



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 397**

51 Int. Cl.:
H04W 36/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09005177 .2**

96 Fecha de presentación : **08.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2139285**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.12.2009**

54 Título: **Procedimiento y aparato para manipular un procedimiento de transferencia.**

30 Prioridad: **11.04.2008 US 44058 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.07.2011

73 Titular/es: **INNOVATIVE SONIC LIMITED**
P.O. Box 957
Offshore Incorporations Centre Road Town
Tortola, VG

72 Inventor/es: **Kuo, Richard Lee-Chee**

74 Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 362 397 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

- 5 WO 2007/130637A2 describe un sistema de comunicaciones inalámbricas para control de cifrado y sincronización de parámetros de cifrado, comprendiendo el sistema: una unidad de transmisión/recepción inalámbrica que incluye una primera entidad de cifrado configurada para realizar cifrado y descifrado, y una red que incluye una segunda entidad de cifrado configurada para realizar cifrado y descifrado, en el que la primera entidad de cifrado y la segunda entidad de cifrado realizan control de cifrado y sincronización de parámetros de cifrado.
- La presente invención se refiere a un procedimiento y un aparato para manipular un procedimiento de transferencia para una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 8.
- 10 Un sistema de comunicaciones inalámbricas de Evolución a Largo Plazo (sistema LTE), un sistema de comunicaciones inalámbricas avanzado de alta velocidad establecido en el sistema de telecomunicaciones móviles 3G, sólo soporta la transmisión por conmutación de paquetes, y tiende a implementar la capa de Control de Acceso al Medio (MAC) y la capa de Control de Radioenlace (RLC) en un único sitio de comunicación, tal como en nodo B (NB) solamente en lugar de NB y RNC (Controlador de Red de Radio) respectivamente, para que la estructura del sistema llegue a ser simple.
- 15 Los protocolos de comunicaciones utilizados en el sistema LTE incluyen Estrato con Acceso (AS) y Estrato Sin Acceso (NAS). AS comprende varias subcapas para diferentes funciones, incluyendo el Control de Recursos de Radio (RRC), Control de Radioenlace (RLC), Control de Acceso al Medio (MAC), Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos (PDCP) etc. Las subcapas mencionadas, y sus principios de funcionamiento, se conocen en la técnica, y su descripción detallada se omite. La capa de RRC, un protocolo de Capa 3, es el centro de protocolos de comunicaciones relacionados con AS y está situado en el extremo de una red y un equipo de usuario (UE). La capa de RRC utiliza mensajes de RRC para realizar procedimientos de RRC. Los mensajes de RRC se forman a partir de cualquier elemento de información (IE) utilizado para incrustar la información necesaria para establecer, modificar, o liberar entidades de protocolo de Capa 2 y de Capa 1, estableciendo, regulando, o cancelando de este modo canales de intercambio de información para realizar el transporte de paquetes de datos.
- 20 En el sistema LTE, el extremo de la red indica al UE que modifique un estado de conexión de RRC, por ejemplo, para establecer/ modificar/ liberar Portadoras de Radio (RBs), para realizar un procedimiento de transferencia, o configurar/ modificar mediciones de radio, a través de un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC. De acuerdo con la especificación asociada, cuando el mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC incluye un elemento de información (IE) "*mobilityControlInformation*", el UE realizará el procedimiento de transferencia tan pronto como sea posible tras recibir el mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC. En tal situación, el UE primero se sincronizará al enlace de bajada de una celda de destino, y solicitará a la capa MAC que realice un procedimiento de acceso aleatorio para acceder a la celda de destino.
- 25 Una vez que el procedimiento de transferencia se ha completado de manera satisfactoria, es decir, cuando la capa MAC indica que el procedimiento de acceso aleatorio se ha completado con éxito, el UE realizará las siguientes etapas:
- 30
- 35 (1) Aplicar una nueva configuración de seguridad (incluyendo claves de seguridad y algoritmos de seguridad) a capas inferiores tales como la capa PDCP si se incluye un IE "*securityConfiguration*" en el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC. Esto significa que la nueva configuración de seguridad se aplicará a todos los mensajes siguientes recibidos y enviados por el UE, incluyendo el mensaje utilizado para indicar que el procedimiento de transferencia se ha completado de manera satisfactoria,
 - 40 (2) Actualizar configuraciones de recursos de radio en base a un IE "*radioResourceConfiguration*" incluido en el mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC recibido,
 - (3) Restablecer la capa RLC y restablecer la capa MAC,
 - (4) Indicar que se ha producido el procedimiento de transferencia a la capa PDCP.
- 45 Además, cuando se ha restablecido la capa RLC, el UE re-ensamblará las unidades de datos de servicio (SDUs) del RLC y enviará las SDUs del RLC re-ensambladas a la capa PDCP sin importar si las SDUs se envían en orden de números de secuencia. Es decir, una vez que se ha producido el procedimiento de transferencia, la capa RLC puede enviar Unidades de Datos de Protocolo (PDUs) fuera de secuencia recibidas de una celda fuente a la capa PDCP. No se describe con mayor detalle el funcionamiento del re-establecimiento de la capa RLC, y puede hacerse referencia al mismo en descripciones relacionadas.
- 50 Por otra parte, de acuerdo con la especificación PDCP, cuando las capas superiores indican que se ha producido un procedimiento de transferencia, para portadoras de radio que se mapean en entidades RLC en Modo Reconocido, el UE realizará un mantenimiento de números de secuencia de PDCP, descompresión y descifrado de cabeceras para PDUs de PDCP recibidas de capas inferiores y almacenará PDUs de PDCP fuera de secuencia, si las hay, en la memoria intermedia de reordenación hasta que se indique someterlas a capas superiores. Nótese que estas SDUs fuera de secuencia se reciben debido al restablecimiento o reajuste de la capa inferior.
- 55

5 Sin embargo, en base a la operación anterior, el UE ha aplicado la nueva configuración de seguridad (incluyendo claves de seguridad y algoritmos de seguridad) a la capa PDCP antes de que se le indica a la capa PDCP la aparición del procedimiento de transferencia, de manera que la capa PDCP del UE no puede realizar la descompresión y descifrado para las PDUs de PDCP recibidas correctamente ya que las SDUs fuera de secuencia, que se suministran debido al restablecimiento de la capa RLC, se encriptan mediante configuraciones de seguridad originales. Por lo tanto, pueden producirse situaciones tales como error de datos o pérdida de datos.

10 Además, el procedimiento de acceso aleatorio incluye dos tipos: basado en contención y no basado en contención. Si el procedimiento de acceso aleatorio iniciado por el procedimiento de transferencia está basado en contención, el UE enviará un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC Terminada durante el procedimiento de acceso aleatorio. Este mensaje se envía a la celda de destino y, por lo tanto, se requiere una nueva configuración de recursos de radio y una nueva configuración de seguridad. Sin embargo, en base a la operación anterior, la nueva configuración de recursos de radio y la nueva configuración de seguridad se aplican al UE al completar con éxito el procedimiento de transferencia, de manera que la celda de destino no puede recibir e interpretar correctamente el mensaje Reconfiguración de Conexión de RRC Terminada, lo cual se traduce en un fallo del procedimiento de transferencia.

15 Teniendo esto en cuenta, la presente invención tiene como objetivo disponer un procedimiento y un aparato para manipular un procedimiento de transferencia para una capa de control de recursos de radio (RRC) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbricas, para evitar la aparición de error o pérdida de datos y fallo del procedimiento de transferencia.

20 Esto se consigue mediante un procedimiento y un aparato para manipular un procedimiento de transferencia para una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbricas según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 8. Las reivindicaciones dependientes pertenecen a otros desarrollos y mejoras correspondientes.

25 Tal como se apreciará más claramente a partir de la siguiente de descripción detallada, se describe el procedimiento reivindicado para manipular un procedimiento de transferencia para una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye las etapas de indicar la aparición de un procedimiento de transferencia a una capa de Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos (PDCP) del UE al recibir un mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC para activar el procedimiento de transferencia, aplicar una nueva configuración de seguridad a la capa PDCP si el mensaje de la Reconfiguración de la Conexión de RRC incluye un elemento de información (IE) para proporcionar la configuración de seguridad, y solicitar una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) del UE para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio para el procedimiento de transferencia.

30 A continuación se ilustra la invención adicionalmente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones inalámbricas.

35 La figura 2 es un diagrama de bloques de función de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas.

La figura 3 es un diagrama del código del programa de la figura 2.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 Se hace referencia a la figura 1, que ilustra un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones inalámbricas 1000. Se prefiere que el sistema de comunicaciones inalámbricas 1000 sea un sistema LTE (evolución a largo plazo), y brevemente está formado por una red y una pluralidad de equipos de usuario (UEs). En la figura 1, la red y los UEs simplemente se utilizan para ilustrar la estructura del sistema de comunicaciones inalámbricas 1000. En la práctica, la red puede comprender una pluralidad de estaciones base (nodos B), controladores de red de radio, etc. según las demandas reales, y los UEs pueden ser dispositivos tales como teléfonos móviles, sistemas de ordenador, etc.

45 Se hace referencia a la figura 2, que es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicaciones 100 en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El dispositivo de comunicaciones 100 puede utilizarse para realizar los UEs de la figura 1, y el sistema de comunicaciones es preferiblemente el sistema LTE. Por motivos de brevedad, la figura 2 solamente muestra un dispositivo de entrada 102, un dispositivo de salida 104, un circuito de control 106, una unidad central de proceso (CPU) 108, una memoria 110, un código de programa 112, y un transceptor 114 del dispositivo de comunicaciones 100. En el dispositivo de comunicaciones 100, el circuito de control 106 ejecuta el código de programa 112 en la memoria 110 a través de la CPU 108, controlando de este modo una operación del dispositivo de comunicaciones 100. El dispositivo de comunicaciones 100 puede recibir señales de un usuario a través del dispositivo de entrada 102, tal como un teclado, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 104, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 114 se utiliza para recibir y transmitir señales inalámbricas, enviando señales recibidas al circuito de control 106, y enviar señales generadas por el circuito de control 106 de manera inalámbrica.

50 Desde una perspectiva de un marco de protocolo de comunicaciones, el transceptor 114 puede verse como una parte de Capa 1, y el circuito de control 106 puede utilizarse para realizar funciones de Capa 2 y de Capa 3.

Se sigue haciendo referencia a la figura 3. La figura 3 es un diagrama del código de programa 112 mostrado en la figura 2. El código de programa 112 incluye un Estrato Sin Acceso (NAS) 200, una Capa 3 202, y una Capa 2 206, y está conectado a una Capa 1 218. El NAS 200 puede generar mensajes de NAS para realizar aplicaciones de NAS. La Capa 3 202 comprende una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) y una capa de Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos (PDCP), y realiza el Control de Recursos de Radio. La Capa 2 206 comprende una capa de Control de Radioenlace (RLC) y una capa de Control de Acceso al Medio (MAC), y realiza control de enlace. La Capa 1 218 realiza conexiones físicas.

En el sistema LTE, al recibirse una orden de transferencia, es decir, un mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC que incluye un elemento de información (IE) "*mobilityControlInformation*", el UE realizará un procedimiento de transferencia tan pronto como sea posible. En tal situación, la realización de la presente invención proporciona un código de programa de transferencia 220 para manipular con precisión un procedimiento de transferencia para evitar la aparición de error o pérdida de datos y fallo del procedimiento de transferencia. Se hace referencia a la figura 4, que ilustra un diagrama esquemático de un proceso 40. El proceso 40 se utiliza para manipular un procedimiento de transferencia para una capa de RRC en un UE del sistema de comunicaciones inalámbricas 1000, y comprende las siguientes etapas:

Etapa 400: Inicio.

Etapa 402: Indicar la aparición de un procedimiento de transferencia a una capa PDCP del UE al recibir un mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC para activar el procedimiento de transferencia.

Etapa 404: Aplicar una nueva configuración de seguridad a la capa PDCP si el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC comprende un IE para proporcionar la configuración de seguridad.

Etapa 406: Solicitar a la capa MAC del UE que inicie un procedimiento de acceso aleatorio para el procedimiento de transferencia

Etapa 408: Fin.

De acuerdo con el proceso 40, la capa de RRC del UE indica la aparición del procedimiento de transferencia a la capa PDCP al recibir el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC para activar el procedimiento de transferencia, es decir, el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC con un IE "*mobilityControlInformation*". Entonces, la capa de RRC del UE aplica la nueva configuración de seguridad a la capa PDCP si el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC incluye un IE para proporcionar la configuración de seguridad, tal como un IE "*securityConfiguration*". Finalmente, la capa de RRC del UE solicita al MAC que inicie un procedimiento de acceso aleatorio para el procedimiento de transferencia, para así acceder a una celda de destino.

Preferiblemente, en la realización de la presente invención, el proceso 40 incluye además las etapas de restablecer la capa RLC del UE después de indicar la aparición del procedimiento de transferencia a la capa PDCP y antes de aplicar la configuración de seguridad a la capa PDCP, es decir, entre la etapa 402 y la etapa 404.

En este caso, puesto que la capa de RRC del UE ha indicado la aparición del procedimiento de transferencia a la capa PDCP antes de aplicar la nueva configuración de seguridad a la capa PDCP, la capa PDCP del UE puede utilizar, de este modo, configuraciones originales de seguridad (tales como claves de seguridad y algoritmos de seguridad) para realizar la descompresión y descifrado para Unidades de Paquetes de Datos (PDUs) que se envían fuera de secuencia debido al restablecimiento de la capa RLC, y de este modo se evita la aparición de error o pérdida de datos.

Además, después de tratar con precisión las PDUs de RLC fuera de secuencia, la capa de RRC del UE aplica entonces la nueva configuración de seguridad (incluyendo claves de seguridad y algoritmos de seguridad) a la capa PDCP para la recepción y transmisión de todos los mensajes siguientes en base al IE "*securityConfiguration*" incluido en el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC.

Por lo tanto, cuando la capa MAC del UE realiza el procedimiento de acceso aleatorio para el procedimiento de transferencia, la celda de destino puede recibir e interpretar correctamente los mensajes enviados por el UE, tal como un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC Terminada, para así evitar el fallo del procedimiento de transferencia tal como se ha indicado en la técnica anterior.

Ciertamente, el proceso 40 puede incluir además las etapas de actualizar una configuración de recursos de radio del UE según un IE "*radioResourceConfiguration*" incluido en el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC antes de solicitar a la capa MAC que inicie el procedimiento de acceso aleatorio, para asegurar que los mensajes enviados por el UE pueden ser recibidos por la celda de destino. Dicha variación también pertenece al ámbito de la presente invención.

En resumen, la realización de la presente invención dispone un procedimiento para manipular el procedimiento de transferencia en la capa de RRC del UE tras la recepción de la orden de transferencia para evitar la aparición de error o pérdida de datos y fallo del procedimiento de transferencia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para manipular un procedimiento de transferencia para una capa de Control de Recursos de Radio, denominado en lo sucesivo RRC, en un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo UE, de un sistema de comunicaciones inalámbricas, caracterizado por el hecho de que el procedimiento comprende:
- 5 indicar la aparición de un procedimiento de transferencia a una capa de Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos, denominado en lo sucesivo PDCP, del UE al recibir un mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC para activar el procedimiento de transferencia (402);
- aplicar una nueva configuración de seguridad a la capa PDCP si el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC comprende un elemento de información, denominado en lo sucesivo IE, para proporcionar la configuración de seguridad (404); y
- 10 solicitar a la capa de Control de Acceso al Medio, denominado en lo sucesivo MAC, del UE que inicie un procedimiento de acceso aleatorio para el procedimiento de transferencia (406).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el procedimiento comprende, además:
- restablecer una capa de Control de Radioenlace, denominado en lo sucesivo RLC, del UE tras indicar la aparición del procedimiento de transferencia a la capa PDCP y antes de aplicar la configuración de seguridad a la capa PDCP.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el procedimiento comprende, además:
- actualizar una configuración de Recursos de Radio del UE según un IE "*radioResourceConfiguration*" incluido en el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC antes de solicitar a la capa MAC que inicie el procedimiento de acceso aleatorio.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC comprende un IE "*mobilityControlInformation*" para activar el procedimiento de transferencia en la capa de RRC del UE.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el elemento de información para proporcionar la configuración de seguridad es un IE "*securityConfiguration*".
- 25 6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la indicación de la aparición de un procedimiento de transferencia a una capa PDCP ordena a la PDCP que realice un mantenimiento de números de secuencia de PDCP, descompresión y descifrado de cabeceras para PDUs de PDCP recibidas de capas inferiores en portadoras de radio mapeadas en entidades RLC en Modo Reconocido con la configuración de seguridad anterior que se utilizó antes del procedimiento de transferencia.
- 30 7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se transmite un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC Terminada creado utilizando la nueva configuración de recursos de radio y la nueva configuración de seguridad durante el citado procedimiento de acceso aleatorio si se trata un de procedimiento de acceso aleatorio basado en contención.
- 35 8. Dispositivo de comunicaciones (100) para manipular un procedimiento de transferencia para una capa de Control de Recursos de Radio, denominado en lo sucesivo RRC, en un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo UE, de un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el dispositivo de comunicaciones (100):
- un procesador (108) para ejecutar un código de programa (112); y
- una memoria (110) conectada al procesador (108) para almacenar el código de programa (112); caracterizado por el hecho de que el código de programa (112) comprende:
- 40 indicar la aparición de un procedimiento de transferencia a una capa de Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos, denominado en lo sucesivo PDCP, del UE al recibir un mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC para activar el procedimiento de transferencia (402);
- aplicar una nueva configuración de seguridad a la capa PDCP si el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC comprende un elemento de información, denominado en lo sucesivo IE, para proporcionar la configuración de seguridad (404); y
- 45 solicitar a la capa de Control de Acceso al Medio, denominado en lo sucesivo MAC, del UE que inicie un procedimiento de acceso aleatorio para el procedimiento de transferencia (406).
9. Dispositivo de comunicación (100) según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el código de programa

(112) comprende, además:

restablecer una capa de Control de Radioenlace, denominado en lo sucesivo RLC, del UE tras indicar la aparición del procedimiento de transferencia a la capa PDCP y antes de aplicar la configuración de seguridad a la capa PDCP.

- 5 10. Dispositivo de comunicación (100) según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el código de programa (112) comprende, además:
- actualizar una configuración de recursos de radio del UE según un IE "*radioResourceConfiguration*" incluido en el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC antes de solicitar a la capa MAC que inicie el procedimiento de acceso aleatorio.
- 10 11. Dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el mensaje de Reconfiguración de la Conexión de RRC comprende un IE "*mobilityControlInformation*" para activar el procedimiento de transferencia en la capa de RRC del UE.
12. Dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el elemento de información para proporcionar la configuración de seguridad es un IE "*securityConfiguration*".
- 15 13. Dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que la indicación de la aparición de un procedimiento de transferencia a una capa PDCP ordena a la PDCP que realice un mantenimiento de números de secuencia de PDCP, descompresión y descifrado de cabeceras para PDUs de PDCP recibidas de capas inferiores en portadoras de radio mapeadas en entidades RLC en Modo Reconocido con la configuración de seguridad anterior que se utilizó antes del procedimiento de transferencia.
- 20 14. Dispositivo de comunicación (100) de la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que se transmite un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC Terminada creado utilizando la nueva configuración de recursos de radio y la nueva configuración de seguridad durante el citado procedimiento de acceso aleatorio si se trata un de procedimiento de acceso aleatorio basado en contención.

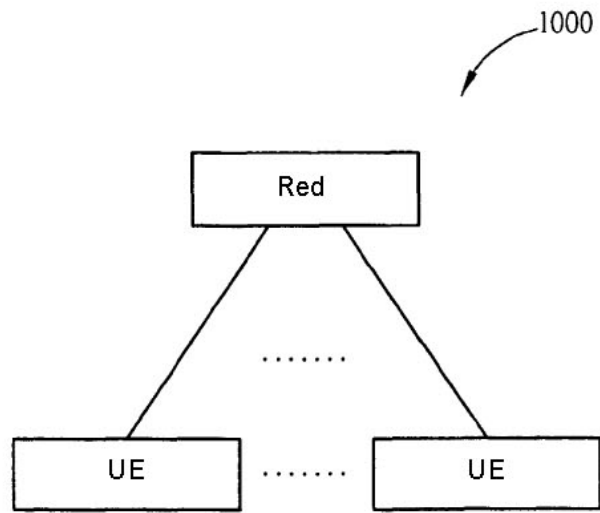


FIG. 1

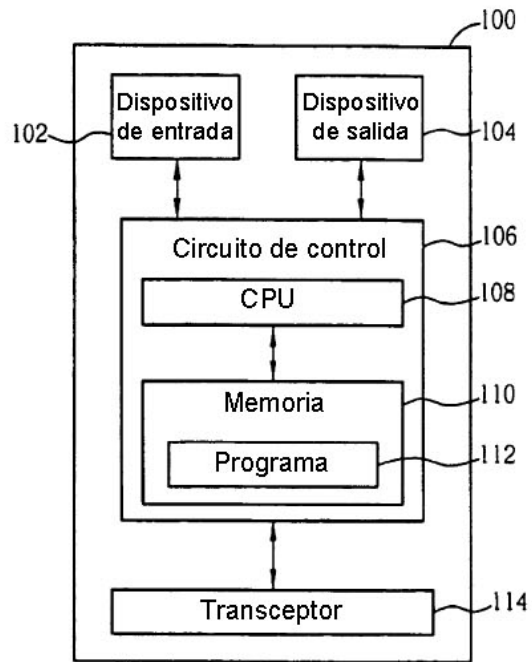


FIG. 2

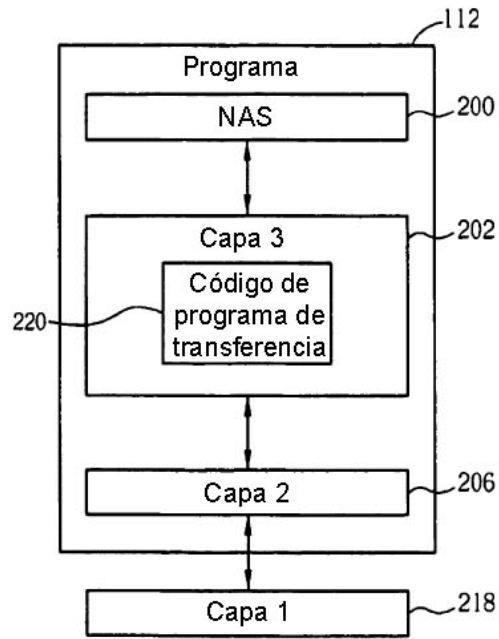


FIG. 3

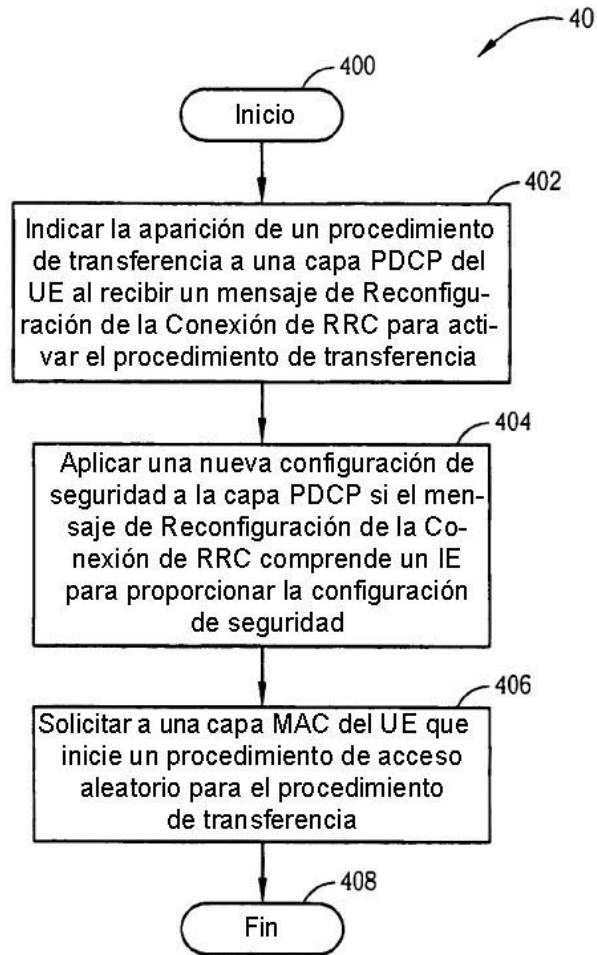


FIG. 4