

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 980**

51 Int. Cl.:

**H04W 80/08** (2009.01)

**H04L 29/08** (2006.01)

**H04W 76/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2010 E 10769636 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2427021**

54 Título: **Sistema de comunicaciones móviles**

30 Prioridad:

**27.04.2009 JP 2009108560**

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

**29.07.2013**

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)  
11-1, Nagatcho 2-chome, Chiyoda-ku  
Tokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**HAPSARI, WURI ANDARMAWANTI;  
UMESH, ANIL;  
TAKAHASHI, HIDEAKI;  
IWAMURA, MIKIO y  
ISHII, MINAMI**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 415 980 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

Sistema de comunicaciones móviles

## CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones móviles

## 5 TÉCNICA ANTERIOR

La Fig. 7 ilustra la configuración de portadora y la pila de protocolos para enviar una señal de control entre una estación móvil UE y un centro de conmutación móvil MME en el esquema LTE (versión 8) definido por 3GPP.

10 Tal y como se ilustra en la Fig. 7, como portadoras para el plano C, una portadora de radio de señalización (SRB; conexión RRC) está prevista entre la estación móvil UE y la estación base de radio eNB, y una portadora por cable (conexión S1) está prevista entre la estación base de radio eNB y el centro de conmutación móvil MME.

Como funciones de portadora de radio para establecer la portadora de radio con respecto a la estación base de radio eNB, la estación móvil UE incluye además una función de capa física (PHY), una función de capa MAC (control de acceso al medio), una función de capa RLC (control de enlace de radio), una función de capa PDCP (protocolo de convergencia de datos por paquetes) y una función de capa RRC (control de recursos de radio).

15 Como funciones de portadora de radio para establecer la portadora de radio con respecto a la estación móvil UE, la estación base de radio eNB también incluye una función de capa física (PHY), una función de capa MAC, una función de capa RLC, una función de capa PDCP y una función de capa RRC.

20 Además, como funciones de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto al centro de conmutación móvil MME, la estación base de radio eNB incluye una función capa 1 de red (NW L1), una función de capa 2 de red (NW L2), una función de capa IP (protocolo de Internet), una función de capa SCTP (protocolo de transmisión de control de flujo) y una función de capa S1AP.

Asimismo, como funciones de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto a la estación base de radio eNB, el centro de conmutación móvil MME incluye una función de capa 1 de red (NW L1), una función de capa 2 de red (NW L2), una función de capa IP, una función de capa SCTP y una función de capa S1AP.

25 Tal y como se ilustra en la Fig. 7, las señales de control (señales NAS (estrato de no acceso) y señales S1AP) están configuradas para enviarse y recibirse entre la estación móvil UE y el centro de conmutación móvil MME en las portadoras de radio y las portadoras por cable descritas anteriormente.

30 Además de lo expuesto anteriormente, el borrador "*Preference for Relay Operation in LTE-A*" (R3-090702, marzo de 2009) del 3GPP, considera la utilización de retransmisores para mejorar la cobertura y la capacidad en LTE-A. La descripción respectiva considera la adaptación de un nuevo protocolo entre un retransmisor y un eNodoB. Sin embargo, las enseñanzas correspondientes no consideran dos sesiones diferentes entre el retransmisor y el eNodoB y, respectivamente, entre el eNodoB y un MSC.

35 Además, el documento "*Consideration for Relay*" (RS-092179, marzo de 2009), contribución 65bis de TSG-RAN WG2 del 3GPP, muestra una disposición en el plano de control de pilas de protocolos en el nodo retransmisor y en la estación base, donde el protocolo S1AP finaliza en la estación base y se propone un nuevo protocolo encima de la capa PDCP entre el nodo retransmisor y la estación base. Sin embargo, no se dan a conocer detalles de dicho nuevo protocolo.

## RESUMEN DE LA INVENCION

## PROBLEMAS A RESOLVER POR LA INVENCION

40 En un sistema de comunicaciones móviles del esquema de LTE-Avanzada, que es el esquema de comunicación de nueva generación del esquema LTE, puede establecerse una conexión a "nodos retransmisores RN" entre la estación móvil UE y la estación de base de radio eNB.

45 Sin embargo, el sistema convencional de comunicaciones móviles ha resultado ser problemático porque, cuando se utilizan los nodos retransmisores RN, la configuración de portadora y la pila de protocolos para enviar las señales de control mencionadas anteriormente no pueden aplicarse debido a que la estación móvil UE no tiene intención de enviar y recibir señales de control con el centro de conmutación móvil MME a través de una pluralidad de dispositivos dotados de las funciones de la estación base de radio eNB.

Por lo tanto, la finalidad de la presente invención es la de resolver los problemas descritos anteriormente, y un objeto

de la misma es proporcionar un sistema de comunicaciones móviles, definido en la reivindicación 1, en el que la estación móvil puede enviar y recibir señales de control con el centro de conmutación móvil a través de un nodo retransmisor y una estación base de radio.

MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

5 Los problemas mencionados se resuelven mediante el contenido definido en la única reivindicación.

Una primera característica, no reivindicada en la presente invención, se resume en un sistema de comunicaciones móviles configurado para enviar y recibir señales de control entre una estación móvil y un centro de conmutación móvil a través de una primera portadora de radio que está establecida entre la estación móvil y un nodo retransmisor, una segunda portadora de radio que está establecida entre el nodo retransmisor y una estación base de radio, y una portadora por cable que está establecida entre la estación base de radio y el centro de conmutación móvil, comprendiendo el nodo retransmisor una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio, una función de capa Sctp proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa Sctp, comprendiendo la estación base de radio una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable y una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio y la función de portadora por cable, comprendiendo el centro de conmutación móvil una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa Sctp proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa Sctp, estando configuradas las señales de control para enviarse y recibirse en una sesión que finaliza entre la función de capa de aplicación del nodo retransmisor y la función de capa de aplicación del centro de conmutación móvil, estando configurado un procesamiento de mantenimiento de conexión de la sesión para llevarse a cabo entre la función de capa Sctp del nodo retransmisor y la función de capa Sctp del centro de conmutación móvil, y estando configurado un procesamiento de seguridad para llevarse a cabo entre la función de capa IP del nodo retransmisor y la función de capa IP del centro de conmutación móvil.

Una segunda característica, no reivindicada en la presente invención, se resume en un sistema de comunicaciones móviles configurado para enviar y recibir señales de control entre una estación móvil y un centro de conmutación móvil a través de una primera portadora de radio que está establecida entre la estación móvil y un nodo retransmisor, una segunda portadora de radio que está establecida entre el nodo retransmisor y una estación base de radio, y una portadora por cable que está establecida entre la estación base de radio y el centro de conmutación móvil, comprendiendo el nodo retransmisor una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, una función de capa Sctp proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa Sctp, comprendiendo la estación base de radio una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable y una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, comprendiendo el centro de conmutación móvil una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa Sctp proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa Sctp, estando configuradas las señales de control para enviarse y recibirse en una sesión que finaliza entre la función de capa de aplicación del nodo retransmisor y la función de capa de aplicación del centro de conmutación móvil, estando configurado un procesamiento de mantenimiento de conexión de la sesión para llevarse a cabo entre la función de capa Sctp del nodo retransmisor y la función de capa Sctp del centro de conmutación móvil, y estando configurado un procesamiento de seguridad para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio, así como entre la función de capa IP de la estación base de radio y la función de capa IP del centro de conmutación móvil.

Una tercera característica, no reivindicada en la presente invención, se resume en un sistema de comunicaciones móviles configurado para enviar y recibir señales de control entre una estación móvil y un centro de conmutación móvil a través de una primera portadora de radio que está establecida entre la estación móvil y un nodo retransmisor, una segunda portadora de radio que está establecida entre el nodo retransmisor y la estación base de radio, y una portadora por cable que está establecida entre la estación base de radio y el centro de conmutación móvil, comprendiendo el nodo retransmisor una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, una función de

capa IPSec proporcionada como una función de capa superior de la segunda portadora de radio, y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IPSec, comprendiendo la estación base de radio una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable y una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP, comprendiendo el centro de conmutación móvil una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP, una función de capa IPSec proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IPSec, estando configuradas las señales de control para enviarse y recibirse en una sesión que finaliza entre la función de capa de aplicación del nodo retransmisor y la función de capa de aplicación del centro de conmutación móvil, estando configurado un procesamiento de mantenimiento de conexión de la sesión para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio, y también entre la función de capa SCTP de la estación base de radio y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil, y estando configurado un procesamiento de seguridad para llevarse a cabo entre la función de capa IPSec del nodo retransmisor y la función de capa IPSec del centro de conmutación móvil.

Una cuarta característica, no reivindicada en la presente invención, se resume en un sistema de comunicaciones móviles configurado para enviar y recibir señales de control entre una estación móvil y un centro de conmutación móvil a través de una primera portadora de radio que está establecida entre la estación móvil y un nodo retransmisor, una segunda portadora de radio que está establecida entre el nodo retransmisor y la estación base de radio, y una portadora por cable que está establecida entre la estación base de radio y el centro de conmutación móvil, comprendiendo el nodo retransmisor una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio, comprendiendo la estación base de radio una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable y una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP, comprendiendo el centro de conmutación móvil una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP, estando configuradas las señales de control para enviarse y recibirse en una sesión que finaliza entre la función de capa de aplicación del nodo retransmisor y la función de capa de aplicación del centro de conmutación móvil, estando configurado un procesamiento de mantenimiento de conexión de la sesión para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio, así como entre la función de capa SCTP de la estación base de radio y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil, y estando configurado un procesamiento de seguridad para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio, así como entre la función de capa IP de la estación base de radio y la función de capa IP del centro de conmutación móvil.

Una realización de la presente invención como una quinta característica se resume en un sistema de comunicaciones móviles configurado para enviar y recibir señales de control entre una estación móvil y un centro de conmutación móvil a través de una primera portadora de radio que está establecida entre la estación móvil y un nodo retransmisor, una segunda portadora de radio que está establecida entre el nodo retransmisor y una estación base de radio, y una portadora por cable que está establecida entre la estación base de radio y el centro de conmutación móvil, comprendiendo el nodo retransmisor una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, y una primera función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio, comprendiendo la estación base de radio una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable, y una función de primera capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio, y comprendiendo una función de segunda capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, comprendiendo el centro de conmutación móvil una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP y una función de segunda capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP, estando configuradas las señales de control para

enviarse y recibirse en una primera sesión que finaliza entre la función de primera capa de aplicación del nodo retransmisor y la función de primera capa de aplicación de la estación base de radio, y en una segunda sesión que finaliza entre la función de segunda capa de aplicación de la estación base de radio y la función de segunda capa de aplicación del centro de conmutación móvil, estando configurado un procesamiento de mantenimiento de conexión de la primera sesión para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio, estando configurado un procesamiento de mantenimiento de conexión de la segunda sesión para llevarse a cabo entre la función de capa SCTP de la estación base de radio y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil, y estando configurado un procesamiento de seguridad para llevarse a cabo entre la función de capa SCTP del nodo retransmisor y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio, así como entre la función de capa IP de la estación base de radio y la función de capa IP del centro de conmutación móvil.

Además, la contribución 3GPP TSG-RAN WG2 #65bis "Consideration for Relay" (R2-092179, Marzo 2009) muestra un conjunto de plano de control de pila de protocolos en el nodo retransmisor y en la estación base donde el protocolo S1AP se termina en la estación base y el nuevo protocolo se propone sobre la capa PDCP entre el nodo retransmisor y la estación base. Sin embargo, no se detalla nada acerca de dicho nuevo protocolo.

#### EFFECTOS DE LA INVENCION

Tal y como se ha descrito anteriormente, según la presente invención, se proporciona un sistema de comunicaciones móviles en el que la estación móvil puede enviar y recibir señales de control con el centro de conmutación móvil a través de una pluralidad de dispositivos dotados de las funciones de la estación base de radio.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[Fig. 1] La Fig. 1 es un diagrama que muestra toda la configuración del sistema de comunicaciones móviles según una primera realización de la presente invención.

[Fig. 2] La Fig. 2 es un diagrama que muestra la pila de protocolos del sistema de comunicaciones móviles según la primera realización de la presente invención.

[Fig. 3] La Fig. 3 es un diagrama que muestra la pila de protocolos del sistema de comunicaciones móviles según una segunda realización de la presente invención.

[Fig. 4] La Fig. 4 es un diagrama que muestra la pila de protocolos del sistema de comunicaciones móviles según una tercera realización de la presente invención.

[Fig. 5] La Fig. 5 es un diagrama que muestra la pila de protocolos del sistema de comunicaciones móviles según una cuarta realización de la presente invención.

[Fig. 6] La Fig. 6 es un diagrama que muestra la pila de protocolos del sistema de comunicaciones móviles según una quinta realización de la presente invención.

[Fig. 7] La Fig. 7 es un diagrama que muestra la pila de protocolos de un sistema actual de comunicaciones móviles.

#### MEJORES MODOS DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

(Sistema de comunicaciones móviles según una primera realización no reivindicada en la presente invención)

Haciendo referencia a las Fig. 1 a 6, se proporciona una descripción del sistema de comunicaciones móviles según una primera realización.

Tal y como se ilustra en la Fig. 1, el sistema de comunicaciones móviles de esta realización es un sistema de comunicaciones móviles en el que se ha aplicado el esquema de LTE-Avanzada, e incluye un centro de conmutación móvil MME, un dispositivo de pasarela S-GW, una estación base de radio eNB y un nodo retransmisor RN.

Tal y como se ilustra en la Fig. 1, una conexión puede establecerse a través de una interfaz S1 entre el centro de conmutación móvil MME y el dispositivo de pasarela S-GW, y la estación base de radio eNB; las estaciones base de radio eNB pueden estar conectadas entre sí a través de una interfaz X2; una conexión puede establecerse entre la estación base de radio eNB y el nodo retransmisor RN a través de una interfaz Un; y una conexión puede establecerse entre el nodo retransmisor y la estación móvil UE a través de una interfaz Uu.

En este caso, una estación base de radio que está conectada al nodo retransmisor puede denominarse "DeNB (eNB donante)".

Tal y como se ilustra en la Fig. 2, el sistema de comunicaciones móviles según esta realización está configurado de

5 manera que señales de control (señales NAS y señales S1AP) se envían y reciben entre la estación móvil UE y el centro de conmutación móvil MME a través de una primera portadora de radio (SRB) que está establecida entre la estación móvil UE y el nodo retransmisor RN, a través de una segunda portadora de radio (SRB o DRB (portadora de radio de datos)) que está establecida entre el nodo retransmisor RN y las estaciones base de radio eNB (DeNB), y a través de una portadora por cable que está establecida entre las estaciones base de radio eNB y el centro de conmutación móvil MME.

10 Como funciones de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio con respecto al nodo retransmisor RN, la estación móvil UE incluye una función de capa física (PHY), una función de capa MAC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa física (PHY), una función de capa RLC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa MAC, una función de capa PDCP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa RLC y una función de capa RRC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa PDCP.

15 Como funciones de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio con respecto a la estación móvil UE, el nodo retransmisor RN incluye una función de capa física (PHY), una función de capa MAC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa física (PHY), una función de capa RLC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa MAC, una función de capa PDCP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa RLC y una función de capa RRC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa PDCP.

20 Además, el nodo retransmisor RN incluye una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto a las estaciones base de radio eNB, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP y una función de capa de aplicación (función de capa S1AP) proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP.

25 En este caso, como funciones de segunda portadora de radio, el nodo retransmisor RN incluye una función de capa física (PHY), una función de capa MAC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa física (PHY), una función de capa RLC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa MAC y una función de capa PDCP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa RLC.

Debe observarse que como una función de segunda portadora de radio, el nodo retransmisor RN puede incluir además una función de capa RRC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa PDCP.

30 El nodo retransmisor RN, cuando no está dotado de una función de capa RRC como una función de segunda portadora de radio, puede establecer una DRB con respecto a la estación base de radio eNB como una segunda portadora de radio, y cuando está dotado de una función de capa RRC como una función de segunda portadora de radio, puede estar configurado para establecer una SRB como una segunda portadora de radio con respecto a la estación base de radio eNB.

35 La estación base de radio eNB incluye una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto al nodo retransmisor RN, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto al centro de conmutación móvil MME, y una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio y la función de portadora por cable.

40 En este caso, como funciones de segunda portadora de radio, la estación base de radio eNB incluye una función de capa física (PHY), una función de capa MAC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa física (PHY), una función de capa RLC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa MAC y una función de capa PDCP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa RLC.

Debe observarse que como una función de segunda portadora de radio, la estación base de radio eNB puede incluir además una función de capa RRC proporcionada como una función de capa superior de la función de capa PDCP.

45 La estación base de radio eNB, cuando no está dotada de una función de capa RRC como una función de segunda portadora de radio, puede establecer una DRB con respecto al nodo retransmisor RN como una segunda portadora de radio, y cuando está dotada de una función de capa RRC como una función de segunda portadora de radio, puede estar configurada para establecer una SRB como una segunda portadora de radio con respecto al nodo retransmisor RN.

50 Además, la estación base de radio eNB incluye una función de capa 1 de red (NW L1) y una función de capa 2 de red (NW L2) como funciones de portadora por cable.

El centro de conmutación móvil MME incluye una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto a la estación base de radio eNB, una función de capa IP proporcionada como una función de

capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP, y una función de capa de aplicación (función de capa S1AP) proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP.

5 En este caso, el centro de conmutación móvil MME incluye una función de capa 1 de red (NW L1) y una función de capa 2 de red (NW L2) como funciones de portadora por cable.

En este caso, las señales de control (señales S1AP) están configuradas para enviarse y recibirse en una sesión RNL (capa de red de radio) (S1AP) que finaliza entre la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) del nodo retransmisor RN y la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) del centro de conmutación móvil MME.

10 Además, un procesamiento de mantenimiento de conexión para la sesión RNL (S1AP) está configurado para llevarse a cabo entre la función de capa SCTP del nodo retransmisor RN y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil MME.

Un procesamiento de seguridad está configurado para llevarse a cabo entre la función IPsec en la capa IP del nodo retransmisor RN y la función IPsec en la capa IP del centro de conmutación móvil MME.

15 En este caso, la función de capa IP de la estación base de radio eNB está configurada para llevar a cabo un procesamiento de encaminamiento IP de paquetes IP enviados a través de la función de capa IP del nodo retransmisor RN y de paquetes IP enviados a través de la función de capa IP del centro de conmutación móvil MME.

20 Según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible implementar una configuración en la que la estación móvil envía y recibe señales de control con el centro de conmutación móvil MME a través de la pluralidad de dispositivos (el nodo retransmisor RN y las estaciones base de radio eNB) dotados de las funciones de la estaciones base de radio eNB, sin realizar modificaciones significativas en la pila de protocolos utilizada en el sistema de comunicaciones móviles del esquema LTE.

25 Además, según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible llevar a cabo un procesamiento de mantenimiento de conexión (supervisión vital) para la sesión RNL entre el nodo retransmisor RN y el centro de conmutación móvil MME y las trayectorias de capas inferiores, directamente entre la función de capa SCTP del nodo retransmisor RN y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil MME.

(Sistema de comunicaciones móviles según una segunda realización no reivindicada en la presente invención)

30 Haciendo referencia a la Fig. 3, se proporciona una descripción del sistema de comunicaciones móviles según una segunda realización. A continuación se describirá el sistema de comunicaciones móviles según la segunda realización señalando las diferencias con el sistema de comunicaciones móviles de la primera realización descrita anteriormente.

35 Tal y como se ilustra en la Fig. 3, el nodo retransmisor RN incluye una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio con respecto a la estación móvil UE, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto a la estación base de radio eNB, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP.

La estación base de radio eNB incluye una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto al nodo retransmisor RN, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto al centro de conmutación móvil MME y una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable.

40 El centro de conmutación móvil MME incluye una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto a la estación base de radio eNB, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP, y una función de capa de aplicación (función de capa S1AP) proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP.

45 En este caso, señales de control (señales S1AP) están configuradas para enviarse y recibirse en la sesión RNL (S1AP) que finaliza entre la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) del nodo retransmisor RN y la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) del centro de conmutación móvil MME.

50 Además, un procesamiento de mantenimiento de conexión para la sesión RNL (S1AP) y las trayectorias de capas inferiores de la misma está configurado para llevarse a cabo entre la función de capa SCTP del nodo retransmisor RN y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil MME.

Un procesamiento de seguridad está configurado para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor RN y la función de segunda portadora de radio de la estación de base de radio eNB, y entre la función IPsec en la capa IP de la estación base de radio eNB y la función IPsec en la capa IP del centro de conmutación móvil MME.

5 Según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible implementar una configuración en la que la estación móvil envía y recibe señales de control con el centro de conmutación móvil MME a través de la pluralidad de dispositivos (el nodo retransmisor RN y las estaciones base de radio eNB) dotados de las funciones de las estaciones base de radio eNB, sin realizar modificaciones significativas en la pila de protocolos utilizada en el sistema de comunicaciones móviles del esquema LTE.

10 Además, según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible llevar a cabo un procesamiento de mantenimiento de conexión (supervisión vital) para la sesión RNL y las trayectorias de capas inferiores de la misma, directamente entre la función de capa SCTP del nodo retransmisor RN y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil MME.

(Sistema de comunicaciones móviles según una tercera realización no reivindicada en la presente invención)

15 Haciendo referencia a la Fig. 4, se proporciona una descripción del sistema de comunicaciones móviles según una tercera realización. A continuación se describirá el sistema de comunicaciones móviles según la tercera realización señalando las diferencias con el sistema de comunicaciones móviles de la primera realización descrita anteriormente.

20 Tal y como se ilustra en la Fig. 4, el nodo retransmisor RN incluye una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio con respecto a la estación móvil UE, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto a la estación base de radio eNB, una función de capa IPsec proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio y una función de capa de aplicación (función de capa S1AP) proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IPsec.

25 La estación base de radio eNB incluye una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto al nodo retransmisor RN, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto al centro de conmutación móvil MME, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable y una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP.

30 El centro de conmutación móvil MME incluye una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto a la estación base de radio eNB, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP, una función de capa IPsec proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP y una función de capa de aplicación (función de capa S1AP) proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IPsec.

En este caso, señales de control (señales S1AP) están configuradas para enviarse y recibirse en la sesión RNL (S1AP) que finaliza entre la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) del nodo retransmisor RN y la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) del centro de conmutación móvil.

40 Un procesamiento de mantenimiento de conexión para la sesión RNL (S1AP) y las trayectorias de capas inferiores de la misma está configurado para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor RN y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio eNB, y entre la función de capa SCTP de la estación base de radio eNB y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil MME.

Un procesamiento de seguridad está configurado para llevarse a cabo entre la función de capa IPsec del nodo retransmisor RN y la función de capa IPsec del centro de conmutación móvil MME.

45 Además, el procesamiento de seguridad puede estar configurado para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor RN y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio eNB, y entre la función de capa IP de la estación base de radio eNB y la función de capa IP del centro de conmutación móvil MME.

50 Según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible implementar una configuración en la que la estación móvil envía y recibe señales de control con el centro de conmutación móvil MME a través de la pluralidad de dispositivos (nodos retransmisores RN y estaciones base de radio eNB) dotados de las funciones de la estación base de radio eNB, sin cargar nuevas funciones S1AP.

(Sistema de comunicaciones móviles según una cuarta realización no reivindicada en la presente invención)

Haciendo referencia a la Fig. 5, se proporciona una descripción del sistema de comunicaciones móviles según una cuarta realización. A continuación se describirá el sistema de comunicaciones móviles según la cuarta realización señalando las diferencias con el sistema de comunicaciones móviles de la primera realización descrita anteriormente.

5 Tal y como se ilustra en la Fig. 5, el nodo retransmisor RN incluye una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio con respecto a la estación móvil UE, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto a la estación base de radio eNB, y una función de capa de aplicación (función de capa S1AP) proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio.

10 La estación base de radio eNB incluye una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto al nodo retransmisor RN, una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto al centro de conmutación móvil MME, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable y una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP.

15 El centro de conmutación móvil MME incluye una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto a la estación base de radio eNB, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP y una función de capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP.

20 En este caso, señales de control (señales S1AP) están configuradas para enviarse y recibirse en la sesión RNL (S1AP) que finaliza entre la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) del nodo retransmisor RN y la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) del centro de conmutación móvil MME.

25 Un procesamiento de mantenimiento de conexión para la sesión RNL (S1AP) está configurado para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor RN y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio eNB, y entre la función de capa SCTP de la estación base de radio eNB y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil MME.

30 Un procesamiento de seguridad está configurado para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor RN y la función de segunda portadora de radio de la estación de base de radio eNB, y entre la función IPsec en la capa IP de la estación base de radio eNB y la función IPsec en la capa IP del centro de conmutación móvil MME.

35 Según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible implementar una configuración en la que la estación móvil envía y recibe señales de control con el centro de conmutación móvil MME a través de la pluralidad de dispositivos (el nodo retransmisor RN y las estaciones base de radio eNB) dotados de las funciones de las estaciones base de radio eNB, sin realizar modificaciones significativas en la pila de protocolos utilizada en el sistema de comunicaciones móviles del esquema LTE.

40 Según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible además reducir la información de control asignada cuando se transfieren señales S1AP, ya que la función de capa de aplicación (función de capa S1AP) está prevista en el nodo retransmisor RN como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio.

(Sistema de comunicaciones móviles según una quinta realización reivindicada por la presente invención)

45 Haciendo referencia a la Fig. 6, se proporciona una descripción del sistema de comunicaciones móviles según una quinta realización de la presente invención. A continuación se describirá el sistema de comunicaciones móviles según la quinta realización de la presente invención señalando las diferencias con el sistema de comunicaciones móviles de la primera realización descrita anteriormente.

50 Tal y como se ilustra en la Fig. 6, el nodo retransmisor RN incluye una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio con respecto a la estación móvil UE, una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto a la estación base de radio eNB y una función de primera capa de aplicación (función de capa UnAP) proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio.

La estación base de radio eNB incluye una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio con respecto al nodo retransmisor RN, una función de portadora por cable para establecer la

portadora por cable con respecto al centro de conmutación móvil MME, una función de primera capa de aplicación (función de capa UnAP) proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio y una función de segunda capa de aplicación (función de capa S1AP) proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable.

5 El centro de conmutación móvil MME incluye una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable con respecto a la estación base de radio eNB, una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable, una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP y una función de segunda capa de aplicación (función de capa S1AP) proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP.

10 En este caso, señales de control (señales S1AP) están configuradas para enviarse y recibirse en una sesión RNL (UnAP) (la primera sesión) que finaliza entre la función de primera capa de aplicación (función de capa UnAP) del nodo retransmisor RN y la función de primera capa de aplicación (función de capa UnAP) de la estación base de radio eNB, y en una sesión RNL (S1AP) (la segunda sesión) que finaliza entre la función de segunda capa de aplicación (función de capa S1AP) de la estación base de radio eNB y la función de segunda capa de aplicación (función de capa S1AP) del centro de conmutación móvil MME.

15 Un procesamiento de mantenimiento de conexión para la sesión RNL (UnAP) está configurado para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor RN y la función de segunda portadora de radio de la estación base de radio eNB.

20 Un procesamiento de mantenimiento de conexión para la sesión RNL (S1AP) está configurado para llevarse a cabo entre la función de capa SCTP de la estación base de radio eNB y la función de capa SCTP del centro de conmutación móvil MME.

25 Un procesamiento de seguridad está configurado para llevarse a cabo entre la función de segunda portadora de radio del nodo retransmisor RN y la función de segunda portadora de radio de la estación de base de radio eNB, y entre la función IPsec en la capa IP de la estación base de radio eNB y la función IPsec en la capa IP del centro de conmutación móvil MME.

Según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible además reducir la información de control asignada cuando se transfieren señales S1AP, ya que la función de capa de aplicación (función de capa UnAP) está prevista en el nodo retransmisor RN como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio.

30 Además, según el sistema de comunicaciones móviles de esta realización, es posible llevar a cabo un procesamiento en la capa de aplicación (por ejemplo, un procesamiento de filtrado de señales de radiolocalización) ya que una función de capa de aplicación (función de capa UnAP) está cargada en la estación base de radio eNB.

35 Debe observarse que el funcionamiento descrito anteriormente de la estación móvil UE, del nodo retransmisor RN, de la estación base de radio eNB y del centro de conmutación móvil MME puede implementarse mediante hardware, un módulo de software ejecutado por un procesador o una combinación de los mismos.

El módulo de software puede proporcionarse en cualquier tipo de medio de almacenamiento tal como una RAM (memoria de acceso aleatorio), una memoria flash, una ROM (memoria de solo lectura), una EPROM (ROM programable borrable), una EEPROM (ROM programable y borrable electrónicamente), un registro, un disco duro, una disco extraíble o un CD-ROM.

40 El medio de almacenamiento está conectado al procesador de manera que el procesador puede leer y escribir información en el medio de almacenamiento. Además, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. Además, el medio de almacenamiento y el procesador pueden estar previstos en un ASIC. El ASIC puede estar previsto en la estación móvil UE, en el nodo retransmisor RN, en la estación base de radio eNB y en el centro de conmutación móvil MME. Además, el medio de almacenamiento y el procesador pueden estar previstos en

45 la estación móvil UE, en el nodo retransmisor RN, en la estación base de radio eNB y en el centro de conmutación móvil MME como un componente discreto.

50 En lo expuesto anteriormente, la presente invención se ha descrito en detalle utilizando la realización anterior; sin embargo, a los expertos en la técnica les resulta evidente que la presente invención no está limitada a la realización descrita en este documento. Modificaciones y variaciones de la presente invención pueden realizarse sin apartarse del alcance de la presente invención definida por la reivindicación. Por tanto, lo que se ha descrito en esta sección tiene fines ilustrativos y no pretende limitar de modo alguno la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un sistema de comunicaciones móviles configurado para enviar y recibir señales de control entre una estación móvil y un centro de conmutación móvil a través de una primera portadora de radio que está establecida entre la estación móvil y un nodo retransmisor, una segunda portadora de radio que está establecida entre el nodo retransmisor y una estación base de radio, y una portadora por cable que está establecida entre la estación base de radio y el centro de conmutación móvil, en el que

el nodo retransmisor comprende:

- una función de primera portadora de radio para establecer la primera portadora de radio;
- una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio; y
- una función de primera capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio,

la estación base de radio comprende:

- una función de segunda portadora de radio para establecer la segunda portadora de radio;
- una función de primera capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de segunda portadora de radio;
- una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable;
- una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable;
- una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP; y
- una función de segunda capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP,

el centro de conmutación móvil comprende:

- una función de portadora por cable para establecer la portadora por cable;
- una función de capa IP proporcionada como una función de capa superior de la función de portadora por cable;
- una función de capa SCTP proporcionada como una función de capa superior de la función de capa IP; y
- una función de segunda capa de aplicación proporcionada como una función de capa superior de la función de capa SCTP,

donde el sistema está configurado

para enviar y recibir las señales de control en una primera sesión que finaliza entre la función de primera capa de aplicación del nodo retransmisor y la función de primera capa de aplicación de la estación base de radio, y una segunda sesión que finaliza entre la función de segunda capa de aplicación de la estación base de radio y la función de segunda capa de aplicación del centro de conmutación móvil,

para llevar a cabo un procesamiento de mantenimiento de conexión para la primera sesión entre el nodo retransmisor y la estación base de radio, y

para llevar a cabo un procesamiento de mantenimiento de conexión para la segunda sesión entre la estación base de radio y el centro de conmutación móvil.

FIG. 1

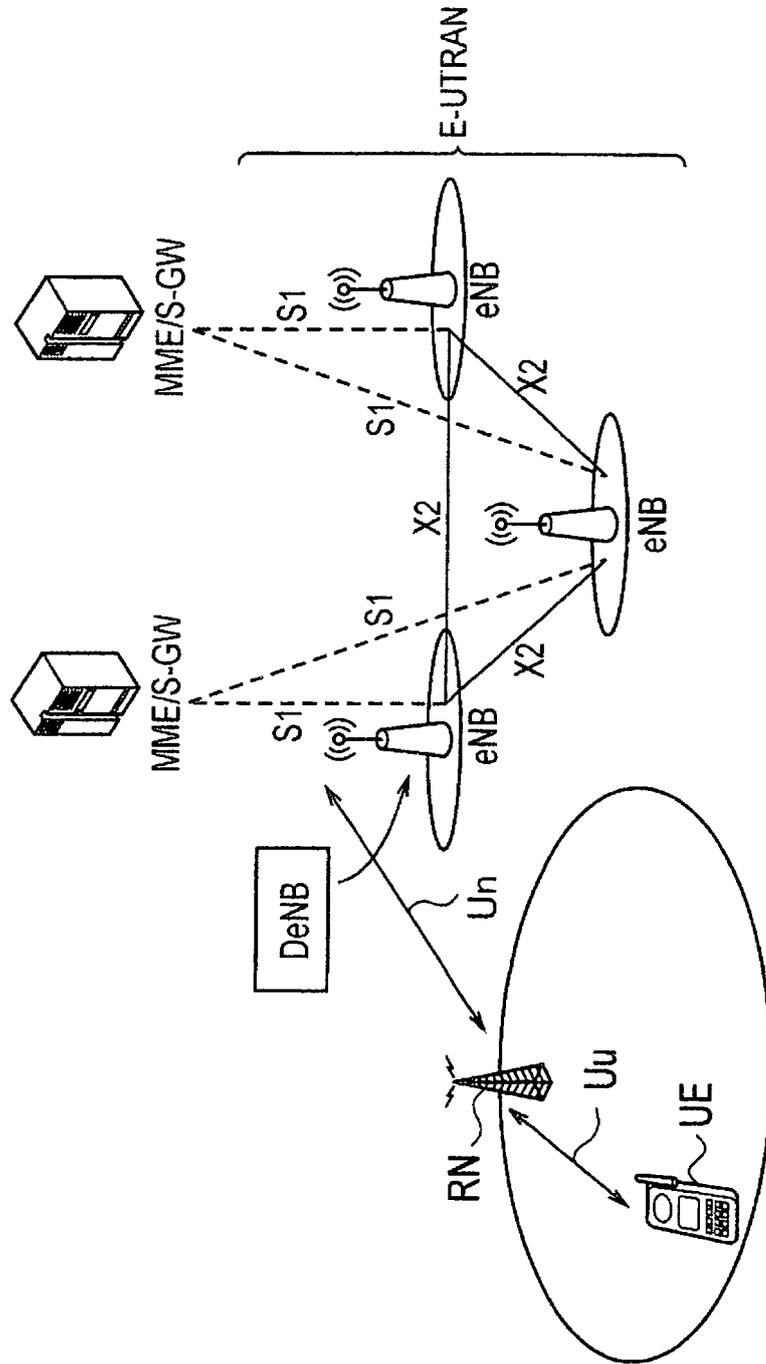


FIG. 2

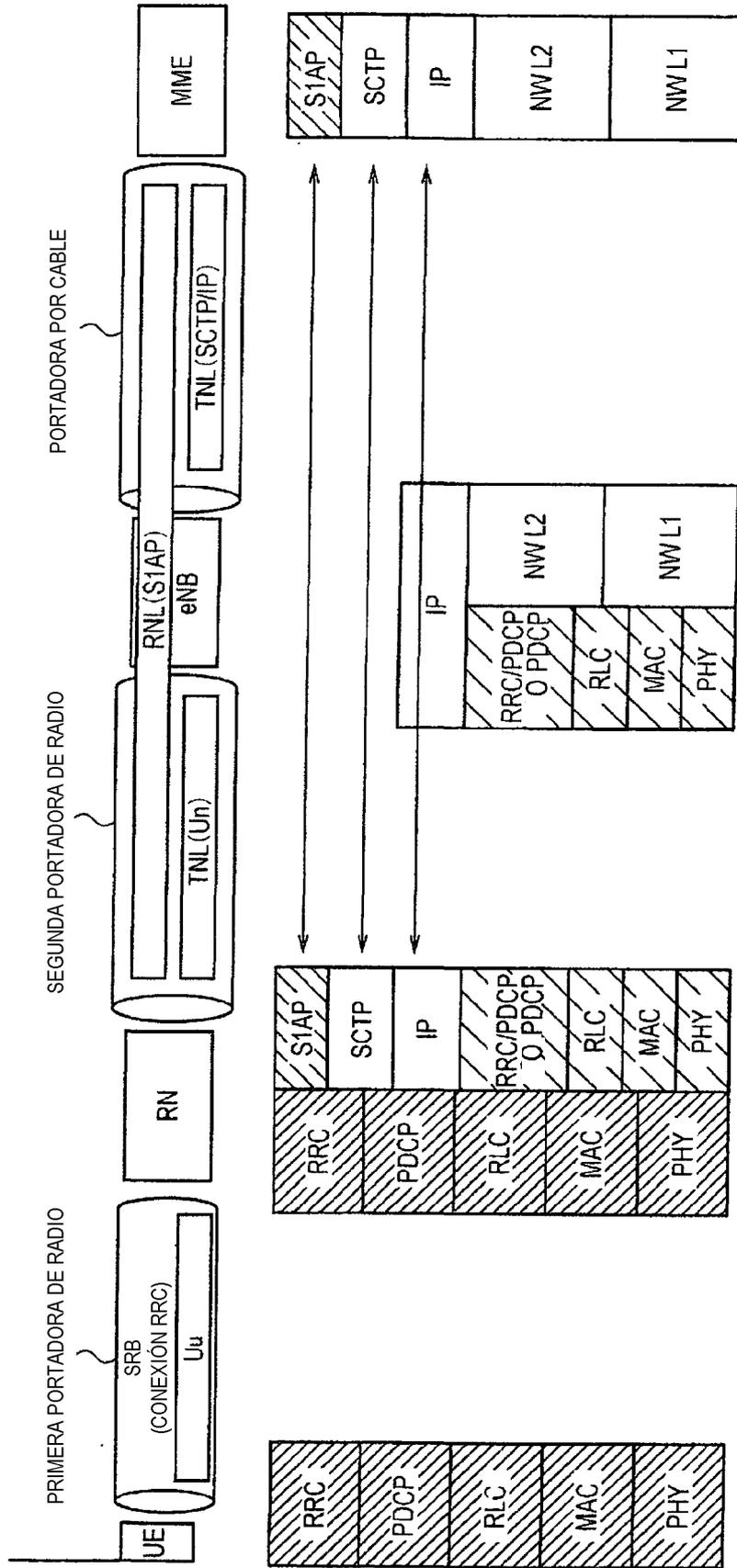


FIG. 3

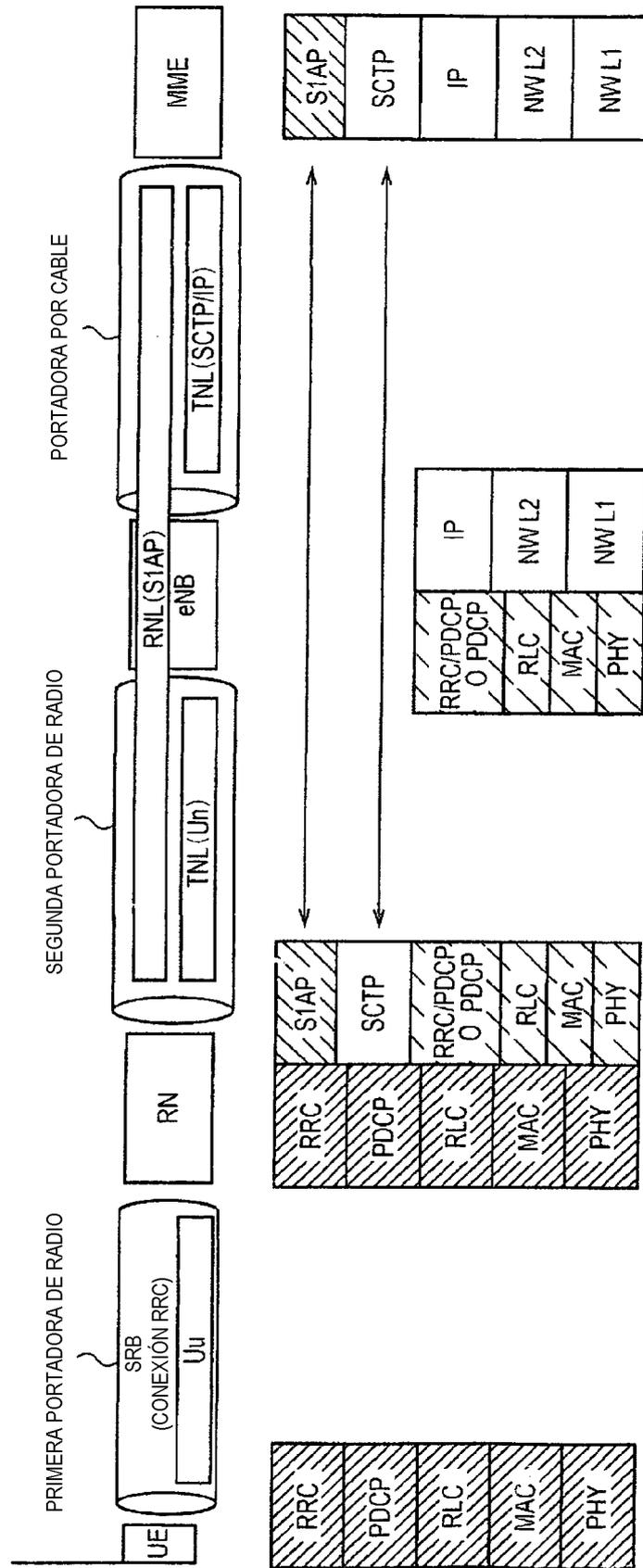


FIG. 4

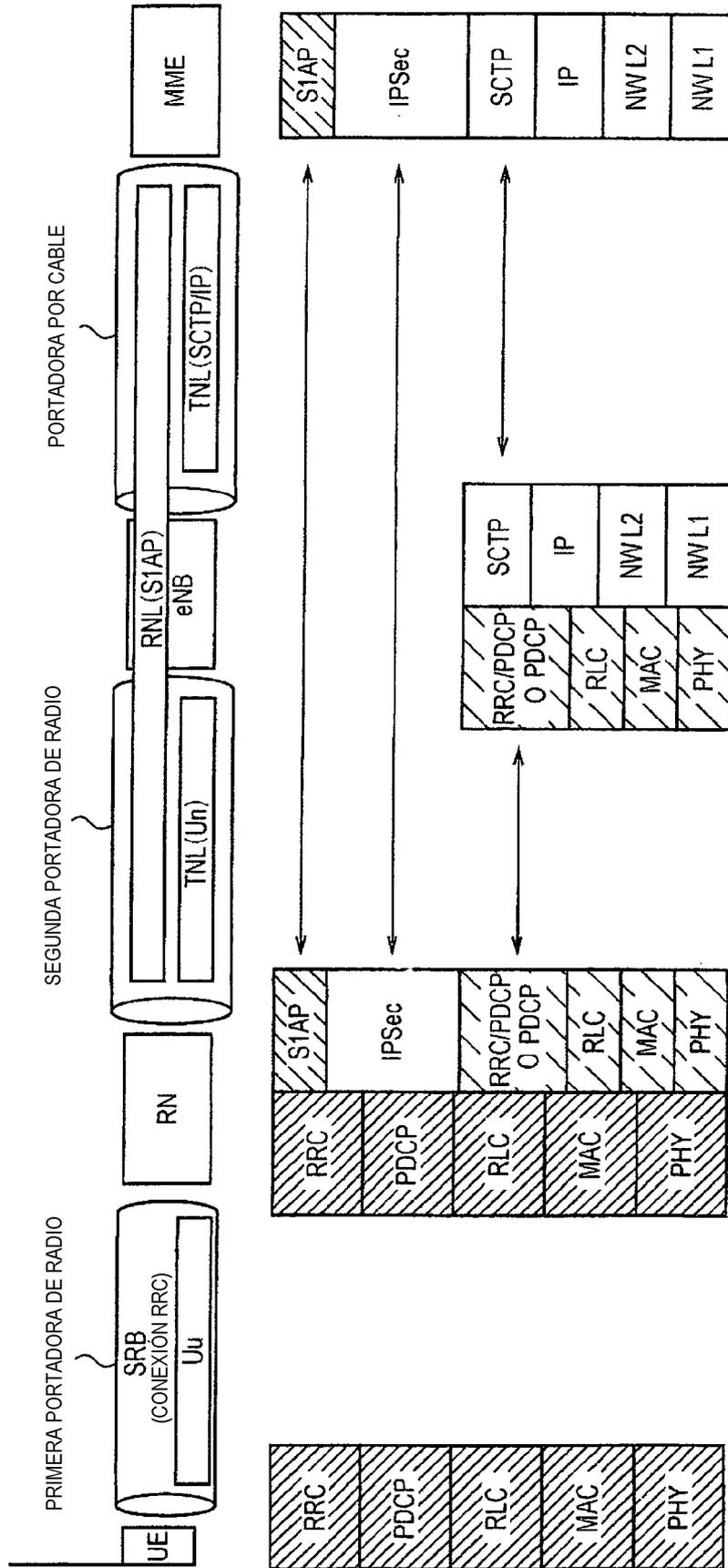


FIG. 5

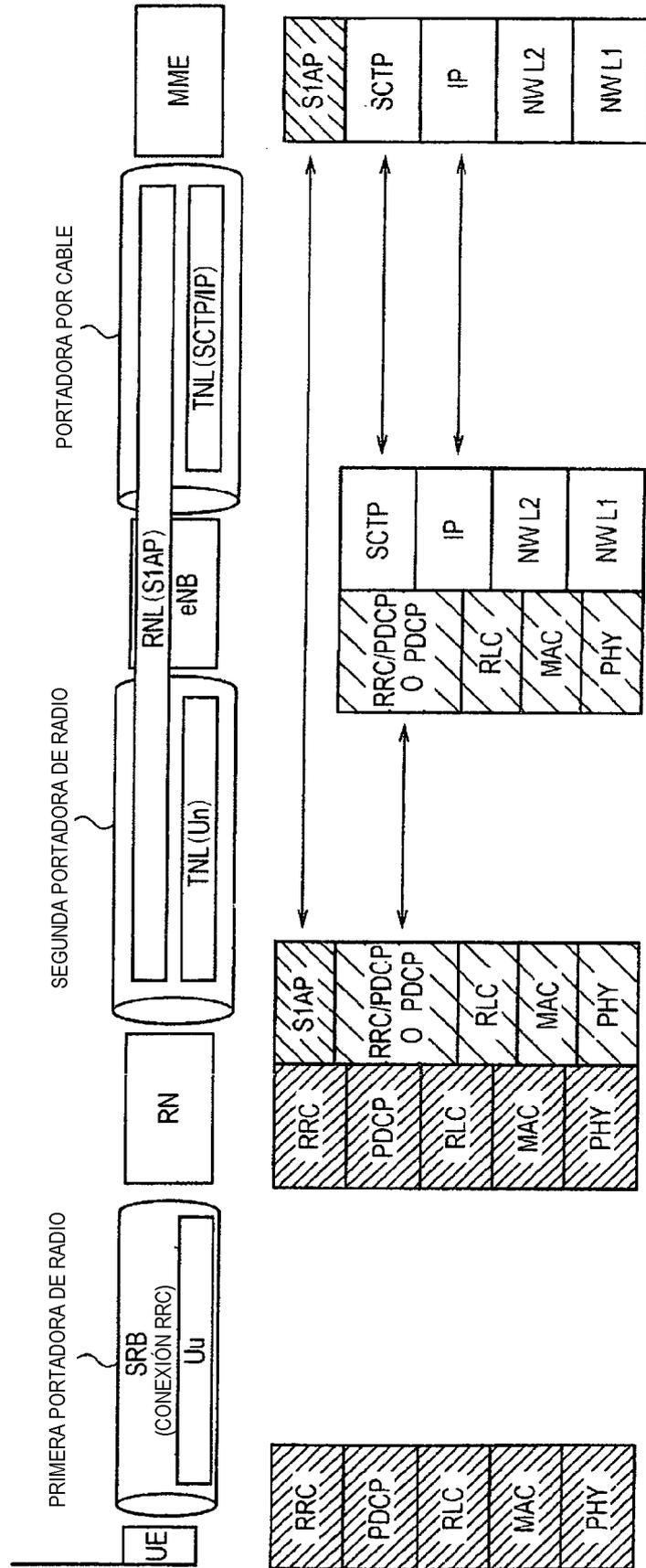


FIG. 6

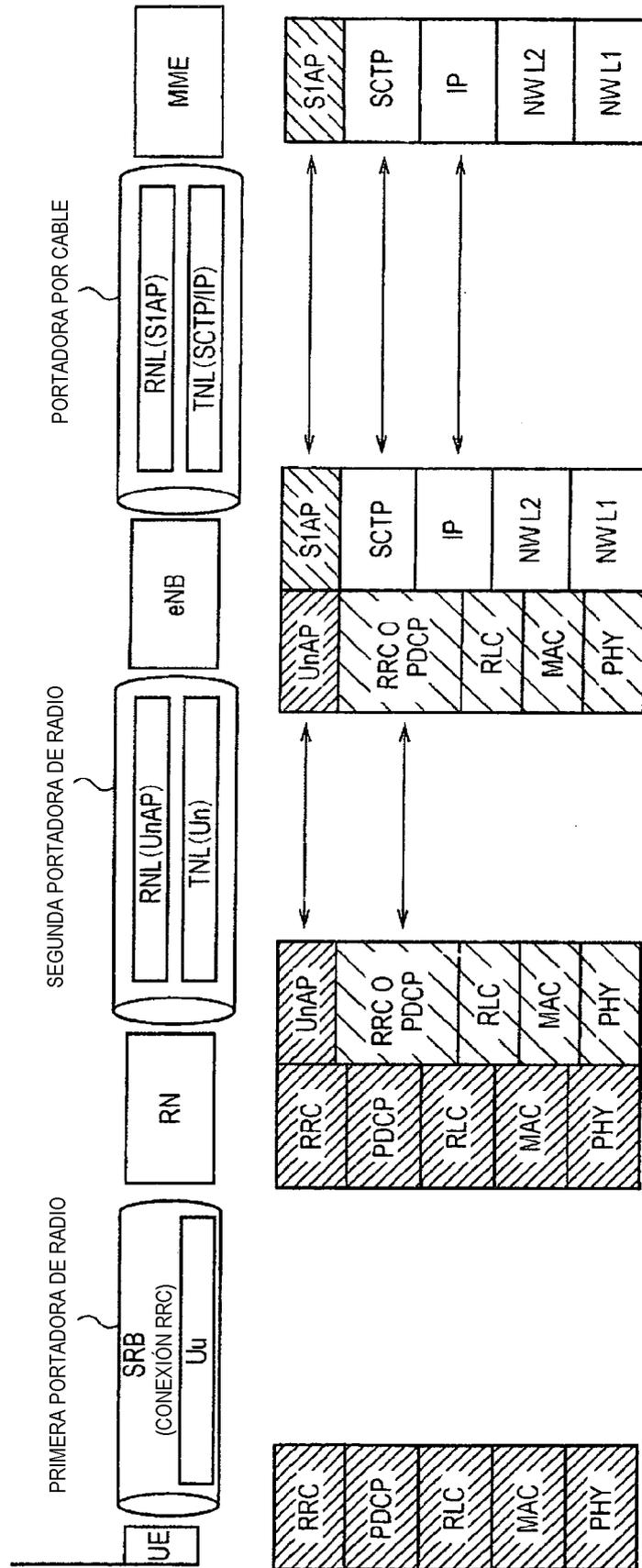


FIG. 7

