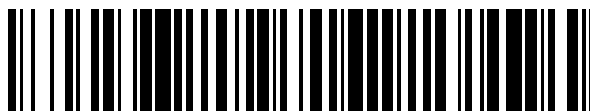


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 178**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/46** (2006.01)  
**H04W 84/00** (2009.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04W 28/06** (2009.01)  
**H04L 12/741** (2013.01)  
**H04L 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2015** **E 15193096 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017** **EP 3024181**

54 Título: **Procedimiento de comunicación de datos entre un equipo de radio itinerante y una pasarela de acceso a la red**

30 Prioridad:

**21.11.2014 FR 1402624**

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

**12.02.2018**

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)**  
**Tour Carpe Diem, Place des Corolles, Esplanade Nord**  
**92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**VAN WAMBEKE, NICOLAS y**  
**GADAT, BENJAMIN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 654 178 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de comunicación de datos entre un equipo de radio itinerante y una pasarela de acceso a la red

5 La invención se refiere al campo de los sistemas de comunicación en los que un portador móvil itinerante se dispone a comunicar con una red de telecomunicaciones. El sistema de comunicación integrado en el portador itinerante se dispone a conectarse a la red a través de unas pasarelas de acceso a la red diferentes según la posición del portador. La invención se refiere así a las redes de telecomunicación en las que se efectúa una gestión de la movilidad a nivel de la red. La invención se refiere finalmente al campo de la optimización de la utilización de la banda pasante en el enlace de radio entre el portador móvil y pasarela de acceso a la red.

10 La invención trata más precisamente sobre un procedimiento de comunicación entre un equipo de radio itinerante y una pasarela de acceso a una red que permite una optimización de los recursos espectrales consumidos en este enlace de comunicación.

15 La figura 1 representa un ejemplo de sistema de comunicaciones en el que un portador P móvil, por ejemplo una aeronave, comunica con una red R de infraestructura fija. Un sistema de ese tipo se adapta por ejemplo para implementar la norma ATN (Aeronautical Telecommunication Network) especificada por la organización internacional de aviación civil (ICAO).

El portador P móvil incluye al menos un equipo 101 de comunicaciones de radio integrado a bordo que puede conectarse por sí mismo a una red 102 local de a bordo.

20 El portador P móvil se conecta a la red R de infraestructura fija por intermedio de una pasarela 103, 104, 105 de acceso. Esta pasarela establece un enlace de radio con el equipo 101 de comunicación aerotransportado según una tecnología de comunicaciones de radio, por ejemplo un enlace de comunicaciones por satélite. El portador P móvil se conecta a una pasarela 103, 104, 105 de acceso que está en su alcance de radio. De ese modo, el acceso a la red R puede hacerse a través de diferentes pasarelas 103, 104, 105 de acceso. Cada pasarela de acceso se conecta a un agente 106, 107 personal o *home agent* en inglés que es una entidad de la red R que tiene como papel la gestión de la movilidad de los equipos que desean conectarse a la red a través de las pasarelas de acceso. Cada equipo 101 de comunicaciones de radio se asocia a un agente 106, 107 personal. Un agente 106 personal puede implementarse en un equipo distinto de la pasarela 103 de acceso siempre que se conecte a esta pasarela o se implemente en el mismo equipo que la pasarela 103 de acceso. Un mismo agente 106 personal puede conectarse a varias pasarelas 103, 104, 105 de acceso.

30 En el ejemplo de la figura 1, se considera, como ilustración, un enlace de comunicación entre el equipo 101 integrado y un terminal 108 distante conectado a la red R. El portador P móvil se desplaza desde una primera zona en el alcance de radio de una primera pasarela 105 hacia una segunda zona en alcance de radio de una segunda pasarela 103.

Para establecer y mantener la comunicación entre el equipo 101 integrado y el terminal 108 distante cualquiera que sea la posición del portador P móvil, se establecen dos enlaces de red.

35 Se establece un primer enlace de red entre el equipo 101 integrado y el terminal 108 distante. El enlace se establece a partir de una dirección de red permanente del equipo 101 integrado y una dirección de red permanente del terminal 108 distante.

40 Con el fin de gestionar la movilidad del portador P, se establece un segundo enlace de red en modo túnel entre una dirección de red provisional del equipo 101 integrado, que pertenece a la misma red que la pasarela de acceso, y la dirección de red del agente 106 personal a cargo de la gestión de la movilidad. La dirección de red provisional es asignada por la pasarela de acceso a la red.

Este mecanismo de gestión de la movilidad permite evitar la implementación de mecanismos de enrutado complejos cuando el portador P cambia de pasarela de acceso en el curso de su desplazamiento.

45 Sin embargo, la utilización de dos enlaces de red, de los que uno es por intermedio de un túnel, para una misma comunicación punto a punto implica inconvenientes. Un paquete de datos transmitido incluye dos encabezados de red cuyo tamaño es significativo, en particular para las redes que utilizan el protocolo IPv6. Un encabezado IPv6 tiene un tamaño de 40 octetos. Ahora bien el enlace de radio entre el portador móvil P y la pasarela de acceso a la red es muy frecuentemente un enlace de reducida banda pasante disponible, en particular para el caso del enlace de comunicación aeronáutico. La utilización de dos encabezados IPv6 para establecer un enlace de comunicación implica una utilización no óptima de los recursos disponibles en el canal de radio porque la introducción de dos encabezados de red en cada paquete transmitido disminuye en la misma medida la banda pasante disponible para los datos útiles transmitidos.

55 Una solución conocida que permite optimizar los recursos de radio en el caso de transmisiones basadas en el protocolo de red IP, consiste en utilizar un mecanismo de compresión del encabezado de red, tal como el mecanismo RoHC (Robust Header Compression) normalizado por el organismo IETF bajo la referencia RFC3095.

Por ejemplo, la solicitud de patente americana US2004/001508 divulga un procedimiento basado en un mecanismo de compresión de encabezado.

Este mecanismo permite disminuir el tamaño del encabezado de red pero presenta otros inconvenientes. Necesita una fase inicial de relación previa de los huéspedes para cada sesión de intercambio y es compleja de implementar.

- 5 Además, requiere igualmente el mantenimiento de la sincronización entre los contextos guardados para cada huésped para poder operar correctamente la descompresión de los encabezados y es por tanto sensible a cualquier fenómeno de desincronización.

La invención propone un procedimiento de transmisión entre un equipo de radio integrado en un portador móvil y una pasarela de acceso a una red fija que permite optimizar los recursos de banda pasante disponibles.

- 10 La solución propuesta por la invención consiste en suprimir en la emisión los campos predecibles de los encabezados de red y en reconstruir en la recepción los encabezados suprimidos.

La invención tiene por objeto dos procedimientos de comunicación de datos entre un equipo de comunicaciones de radio destinado a estar integrado en un portador itinerante, y una pasarela conectada a una red, estando organizados los datos en la forma de paquetes que comprenden al menos un primer encabezado de red denominado encabezado interno, que corresponde a un enlace de red entre un equipo de comunicaciones local que pertenece a una red local integrada a bordo de dicho portador y un equipo de comunicación distante conectado a dicha red y un segundo encabezado de red, denominado encabezado externo, que corresponde a un enlace de red entre dicho equipo de comunicaciones de radio y un agente personal conectado a la pasarela, según las reivindicaciones independientes 1 y 2.

- 20 La invención tiene aún por objeto un programa de ordenador según la reivindicación independiente 8.

La invención tiene aún por objeto un equipo de comunicaciones de radio según la reivindicación independiente 9.

La invención tiene aún por objeto una pasarela de red según la reivindicación independiente 10.

Surgirán mejor otras características y ventajas de la presente invención con la lectura de la descripción que sigue en relación con los dibujos adjuntos que representan:

- 25 - la figura 1, un sinóptico de una red de telecomunicaciones en el que un portador móvil puede conectarse a la red de infraestructura fija,  
 - la figura 2, un esquema que ilustra la implementación protocolaria de un enlace de comunicación en la red de la figura 1,  
 - la figura 3, un organigrama que ilustra el procedimiento de transmisión de datos según la invención.

- 30 La figura 2 ilustra esquemáticamente los mecanismos implementados durante una transmisión entre el equipo 101 de comunicaciones integrado y un terminal 108 distante conectado a la red R.

La red R utiliza una arquitectura de protocolo basada en un modelo del tipo que comprende al menos cuatro capas: una capa AP de aplicación, una capa IP de red, una capa LD de enlace de datos y la capa PHY física. El modelo de arquitectura de protocolo se inspira principalmente en el modelo ISO (Interconexión de Sistemas Abiertos) igualmente conocido bajo acrónimo inglés OSI (Open Systems Interconnection) que comprende siete capas.

- 35

En la figura 2 se representa una transmisión iniciada por el equipo 101 integrado con destino en el terminal 108 distante. El mecanismo de transmisión puesto en juego para una comunicación del terminal 108 distante hacia el equipo 101 integrado es similar.

- 40 Se genera un paquete  $P_{10}$  de datos en la capa de aplicación del equipo 101 integrado o de un equipo conectado a la red local integrada en el portador P móvil. El paquete  $P_{10}$  generado se transmite a la capa IP de red para encapsularse dos veces sucesivamente en un paquete de red. Con este fin, se añade un primer encabezado de red interno que comprende principalmente la dirección de red permanente del equipo 101 de radio de origen y la dirección de red permanente del terminal 108 distante de destino. Se añade igualmente un segundo encabezado de red para establecer el enlace de red en modo túnel entre el equipo 101 de radio y el agente 106 personal. El segundo encabezado de red externo comprende una dirección de red provisional del equipo 101 de radio, asignada por la pasarela 103, y la dirección de red permanente del agente 106 personal. El encabezado de red interno y el encabezado de red externo son por ejemplo unos encabezados IPv6.

- 45

El paquete  $P_{11}$  de red así construido se transmite a la capa de enlace de datos que añade igualmente un encabezado específico para generar un nuevo paquete  $P_{12}$  que se transmite a la capa física y posteriormente se transmite vía radio hacia la pasarela 103.

- 50

La pasarela 103 desencapsula el paquete  $P_{32}$  recibido hasta el nivel de la capa IP de red. En este nivel, la pasarela 103 transmite el paquete  $P_{61}$  de red al agente 106 personal que suprime el encabezado de red externo y comunica el paquete  $P_{80}$  de red al terminal 108 de destino que recupera el paquete  $P_{80}$  de la aplicación.

La utilización de un segundo túnel IP entre el equipo 101 de radio y el agente 108 personal permite la gestión de la movilidad del portador P que puede conectarse a diferentes pasarelas de acceso a la red. El agente 106 personal es único para cada portador P lo que permite gestionar eficazmente el encaminamiento de los paquetes hasta su destino cualquiera que sea la posición del portador P.

- 5 Como se ha indicado en el preámbulo, la adición de dos encabezados de red a cada paquete genera un exceso de consumo de banda pasante del enlace de radio entre el portador P y la pasarela 103 en detrimento de la velocidad asignada a los datos útiles.

La invención propone un mecanismo que resuelve este problema.

La figura 3 ilustra el procedimiento de transmisión de datos según la invención.

- 10 El procedimiento incluye una primera fase inicial de intercambio de informaciones entre el equipo 101 de radio integrado y la pasarela 103 y posteriormente una segunda fase de transmisión de datos.

La primera fase de intercambio de informaciones tiene lugar cuando el portador P desea registrarse en la red R ante la pasarela 103 que es la más próxima y en alcance de radio.

- 15 El equipo 101 de radio identifica a priori, en los dos encabezados de red de los paquetes a transmitir, los campos predecibles durante toda la transmisión procedentes de, o con destino en, el equipo 101 de radio o en la red local integrada en el portador P. Por campo predecible, se entiende en este caso un campo de encabezado cuyo valor es fijo o constante cualquiera que sea la comunicación procedente de, o con destino en, el equipo 101 de radio.

- 20 En el encabezado de red interno, un campo predecible es el campo de dirección permanente del equipo 101 de radio o el prefijo de esta dirección permanente en el caso de que su sufijo se utilice para asignar unas direcciones de red permanentes a diferentes equipos conectados en el seno de una red local integrada en el portador P. La dirección del terminal 108 distante es en general no predecible puesto que no se sabe, a priori, con qué terminal puede disponerse a comunicar el equipo 101 de radio. Puede ser sin embargo igualmente predecible en el caso particular en el que el portador P comunica sistemáticamente con un mismo terminal distante.

- 25 En el encabezado de red externo, un campo predecible es el campo de dirección del agente 106 personal. En efecto, existe un emparejamiento único entre cada portador itinerante P y un agente personal encargado de la gestión de la movilidad de este portador en la red R.

La dirección de red provisional del equipo 101 de radio, igualmente comprendida en el encabezado de red externo, es asignada por la pasarela 103 de acceso y es por tanto igualmente predecible porque todas las comunicaciones que implican el equipo 101 de radio utilizarán esta dirección provisional.

- 30 En un modo de realización particular de la invención, solo se asigna un prefijo de la dirección de red provisional por parte de la pasarela de acceso. El sufijo de la dirección de red provisional se determina a partir del prefijo y de un identificador propio para el equipo 101 de radio, por ejemplo un identificador del tipo EUI-64. La pasarela de acceso transmite el sufijo al equipo de radio que puede generar a continuación la totalidad de la dirección de red provisional a partir del identificador.

- 35 En resumen, en la fase inicial de intercambios del procedimiento según la invención, el equipo 101 de radio identifica 301 los campos predecibles de los que tiene conocimiento en los dos encabezados de red y posteriormente los transmite a la pasarela 103. Igualmente, la pasarela 103 identifica 401 los campos predecibles de los que tiene conocimiento y los transmite al equipo 101 de radio.

- 40 Como resultado de esta fase inicial, las dos entidades 101, 103 partes relevantes en el enlace de radio tienen cada una, una copia local de los campos predecibles de los dos encabezados la red.

- 45 En una segunda fase de transmisión de datos, se intercepta un paquete  $P_{11}$  de datos, procedente de la capa de red, en el nivel de la capa LD de enlace de datos. Los dos encabezados de red se suprimen 302. Se añade 303 un encabezado de enlace al paquete. Comprende los campos no predecibles de los dos encabezados de red. Por ejemplo, comprende la dirección de destino del terminal 108 distante. Puede comprender también el sufijo de la dirección de red permanente del equipo 101 de radio cuando este sufijo se utiliza para asignar varias direcciones permanentes a unos equipos situados a bordo del portador P, dicho de otra manera cuando son direccionables varios equipos a bordo del portador en el seno del prefijo asignado durante el registro del portador ante la pasarela.

El paquete que comprende el encabezado de enlace generado según la invención se transmite 304 a continuación a la capa física y posteriormente se transmite por medio de radio hacia la pasarela 103.

- 50 Con la recepción del paquete, se efectúan los procesamientos siguientes por la pasarela en el nivel de la capa LD de enlace de datos. Se reconstruye 404 el encabezado de red interno a partir de los campos no predecibles contenidos en el encabezado de enlace y de los campos predecibles intercambiados durante la fase inicial. Se reconstruye 403 el encabezado de red externo a partir de los campos predecibles intercambiados durante la fase inicial. A continuación, se suprime 402 el encabezado de enlace.

El mecanismo de transmisión según la invención se describe en la figura 2 en un ejemplo no limitativo para el que se inicia la comunicación por parte del equipo 101 integrado hacia el terminal 108 distante. Pero la transmisión puede efectuarse igualmente en el sentido inverso. En este último caso, se invierten los procesamientos efectuados respectivamente por el equipo 101 de radio y por la pasarela 103.

- 5 Sin salir del marco de la invención, el procedimiento de transmisión según la invención puede implementarse igualmente en el nivel de la capa física o de cualquier capa de abstracción situada en un nivel inferior a la capa de red.

La invención se aplica ventajosamente cuando se asocia al protocolo IPv6 porque permite en este caso una ganancia significativa sobre los recursos de transmisión economizados debido a la supresión de los encabezados IPv6. Pero la invención se aplica igualmente al protocolo IPv4, así como a cualquier protocolo de red que permita el direccionado único de los huéspedes en el seno de la red.

10 Durante la fase de reconstrucción de los encabezados de red, los campos de encabezado distintos a la dirección de origen y a la dirección de destino pueden reconstruirse a partir de los campos contenidos en el encabezado de enlace o a partir de valores por omisión o incluso a partir de valores intercambiados durante la fase inicial de intercambios.

15 El procedimiento según la invención puede implementarse a partir de elementos materiales y/o de software. Puede implementarse principalmente como programa de ordenador que incluye unas instrucciones para su ejecución. El programa de ordenador puede registrarse en un soporte de registro legible por un procesador. El soporte puede ser electrónico, magnético, óptico o electromagnético.

20 En particular, la invención puede implementarse por un dispositivo que comprende un procesador y una memoria. El procesador puede ser un procesador genérico, un procesador específico, un circuito integrado de aplicación específica (conocido también bajo el nombre inglés de ASIC por "Application-Specific Integrated Circuit") o una matriz de puertas programables en campo (conocida también bajo el nombre inglés de FPGA por "Field-Programmable Gate Array").

25 El dispositivo puede utilizar uno o varios circuitos electrónicos dedicados o un circuito de utilización general. La técnica de la invención puede realizarse en una máquina de cálculo reprogramable (un procesador o microcontrolador por ejemplo) que ejecuta un programa que comprende una secuencia de instrucciones, o en una máquina de cálculo dedicada (por ejemplo un conjunto de puertas lógicas tales como una FPGA o un ASIC, o cualquier otro módulo material).

30 Según un modo de realización, el dispositivo comprende al menos un soporte de almacenamiento legible por ordenador (RAM, ROM, EEPROM, memoria flash o cualquier otra tecnología de memoria, CD-ROM, DVD o cualquier otro soporte en disco óptico, casete magnética, banda magnética, disco de almacenamiento magnético u otro dispositivo de almacenamiento, u otro soporte de almacenamiento no transitorio legible por ordenador) codificado con un programa de ordenador (es decir varias instrucciones ejecutables) que, cuando se ejecuta en un procesador o varios procesadores, efectúa las funciones de los modos de realización de la invención descritos anteriormente.

35 La invención puede implementarse en el equipo 101 de comunicaciones de radio integrado en el portador itinerante y en la pasarela 103 de acceso a la red. La invención se implementa en el nivel de la capa de enlace de datos o de cualquier capa de abstracción situada en un nivel inferior a la capa de red.

40 A título de ejemplo de arquitectura material adaptada para implementar la invención, un dispositivo según la invención puede incluir un bus de comunicación al que se conectan una unidad central de procesamiento o microprocesador (CPU, acrónimo de "Central Processing Unit" en inglés), una memoria no volátil (ROM, acrónimo de "Read Only Memory" en inglés) que puede incluir los programas necesarios para la implementación de la invención; una memoria volátil o memoria caché (RAM, acrónimo de "Random Access Memory" en inglés) que incluye unos registros adaptados para registrar unas variables y parámetros creados y modificados en el transcurso de la ejecución de los programas antes citados; y una interfaz de comunicación o de E/S (I/O acrónimo de "Input/output" en inglés) adaptada para transmitir y para recibir datos.

45 La referencia a un programa informático que, cuando se ejecuta, efectúa una cualquiera de las funciones descritas anteriormente, no se limita a un programa de aplicación que se ejecuta en un ordenador huésped único. Por el contrario, los términos programa de ordenador y software se utilizarán en este caso en un sentido general para hacer referencia a cualquier tipo de código informático (por ejemplo, un software de aplicación, un micro-software, un micro-código, o cualquier otra forma de instrucción de ordenador) que puede utilizarse para programar uno o varios procesadores para implementar unos aspectos de las técnicas descritas en el presente documento. Los medios o recursos informáticos pueden ser principalmente distribuidos ("Cloud computing"), eventualmente según unas tecnologías entre pares. El código de software puede ejecutarse en no importa qué procesador apropiado (por ejemplo, un microprocesador) o núcleo de procesador o conjunto de procesadores, tanto si están previstos en un dispositivo de cálculo único como repartidos entre varios dispositivos de cálculo (por ejemplo tales como eventualmente accesibles en el entorno del dispositivo). El código ejecutable de cada programa que permite al

5 dispositivo programable implementar los procesos según la invención, puede estar almacenado, por ejemplo, en el disco duro o en la memoria no volátil. De manera general, el o los programas podrán cargarse en uno de los medios de almacenamiento del dispositivo antes de ejecutarse. La unidad central puede controlar y dirigir la ejecución de las instrucciones o partes del código de software del o de los programas según la invención, instrucciones que se almacenan en el disco duro o en la memoria no volátil o bien en los otros elementos de almacenamiento antes citados.

La invención tiene como ventaja una economía de los datos de señalización transmitidos en el enlace de radio en beneficio del posible aumento de la velocidad de los datos útiles.

10 En particular, cuando la invención se aplica al protocolo IPv6, la ganancia aportada por la supresión de los dos encabezados de red varía de 56 a 64 octetos, incluso 80 octetos en ciertos casos.

Otra ventaja ligada a la invención es que la supresión de los campos predecibles de los encabezados de cada paquete transmitido en el enlace de radio permite evitar que estos campos queden impactados por errores de transmisión ligados al canal de propagación.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de comunicación de datos entre un equipo (101) de comunicaciones de radio destinado a integrarse en un portador (P) itinerante, y una pasarela (103) conectada a una red (R), estando organizados los datos en la forma de paquetes que comprenden al menos un primer encabezado de red denominado encabezado interno, que corresponde a un enlace de red entre un equipo de comunicaciones local que pertenece a una red (102) local integrada a bordo de dicho portador (P) y un equipo (108) de comunicaciones distante conectado a dicha red (R) y un segundo encabezado de red, denominado encabezado externo, que corresponde a un enlace de red entre dicho equipo (101) de comunicaciones de radio y un agente (106) personal, home agent, conectado a la pasarela (103) estando dicho procedimiento **caracterizado porque** comprende al menos:
- 5 - una fase inicial de intercambio de informaciones que comprende:
    - 15 > la transmisión (310) por el equipo de comunicaciones de radio hacia la pasarela o la recepción por la pasarela desde el equipo de comunicaciones de radio de al menos un campo predecible entre los campos del encabezado externo y del encabezado interno, siendo un campo predecible un campo de encabezado cuyo valor es fijo o constante cualquiera que sea la comunicación procedente de, o con destino en, el equipo de (101) de comunicaciones de radio,
    - > la recepción (410) por el equipo de comunicaciones de radio desde la pasarela o la transmisión por la pasarela hacia el equipo de comunicaciones de radio de al menos un campo predecible del encabezado externo,
  - 20 - una fase de transmisión de al menos un paquete de datos que comprende:
    - > la supresión (302) del encabezado externo y del encabezado interno de dicho al menos un paquete de datos,
    - > la generación (303), en dicho al menos un paquete de datos, de un encabezado de nivel inferior a una capa de red que comprende al menos un campo no predecible entre los campos del encabezado interno,
    - > la transmisión (304) de dicho al menos un paquete de datos.
- 25 2. Procedimiento de comunicación de datos entre un equipo (101) de comunicaciones de radio destinado a integrarse en un portador (P) itinerante, y una pasarela (103) conectada a una red (R), estando organizados los datos en la forma de paquetes que comprenden al menos un primer encabezado de red denominado encabezado interno, que corresponde a un enlace de red entre un equipo de comunicaciones local que pertenece a una red (102) local integrada a bordo de dicho portador (P) y un equipo (108) de comunicaciones distante conectado a dicha red (R) y un segundo encabezado de red, denominado encabezado externo, que corresponde a un enlace de red entre dicho equipo (101) de comunicaciones de radio y un agente (106) personal, home agent, conectado a la pasarela (103) estando dicho procedimiento **caracterizado porque** comprende al menos:
- 30 - una fase inicial de intercambio de informaciones que comprende:
    - 35 > la transmisión (310) por el equipo de comunicaciones de radio hacia la pasarela o la recepción por la pasarela desde el equipo de comunicaciones de radio de al menos un campo predecible entre los campos del encabezado externo y del encabezado interno, siendo un campo predecible un campo de encabezado cuyo valor es fijo o constante cualquiera que sea la comunicación procedente de, o con destino en, el equipo de (101) de comunicaciones de radio,
    - 40 > la recepción (410) por el equipo de comunicaciones de radio desde la pasarela o la transmisión por la pasarela hacia el equipo de comunicaciones de radio de al menos un campo predecible del encabezado externo,
  - una fase de recepción de datos que comprende:
    - 45 > la recepción (304) de al menos un paquete de datos que comprende un encabezado de nivel inferior a una capa de red
    - > la reconstrucción (404), en el paquete de datos, de un encabezado de red interno al menos a partir de al menos un campo predecible transmitido durante la fase inicial y de al menos un campo no predecible comprendido en el encabezado de nivel inferior a una capa de red de dicho paquete de datos, correspondiendo dicho encabezado de red interna a un enlace de red entre un equipo de comunicaciones local que pertenece a una red local integrada a bordo de dicho portador y un equipo de comunicaciones distante conectado a dicha red,
    - 50 > la reconstrucción (403), en el paquete de datos, de un encabezado de red externo al menos a partir de al menos un campo predecible transmitido durante la fase inicial, correspondiendo dicho encabezado de red externo a un enlace de red entre dicho equipo de comunicaciones de radio y dicho agente personal, home agent, conectado a la pasarela,
    - 55 > la supresión (402) del encabezado de nivel inferior a una capa de red en dicho paquete de datos.
3. Procedimiento de comunicación de datos según una de las reivindicaciones anteriores en el que los campos predecibles del encabezado interno comprenden al menos un prefijo de la dirección de red permanente del equipo

de comunicaciones de radio.

4. Procedimiento de comunicación de datos según una de las reivindicaciones anteriores en el que los campos no predecibles del encabezado interno comprenden al menos la dirección de red del equipo de comunicaciones distante conectado a dicha red.
- 5 5. Procedimiento de comunicación de datos según la reivindicación 4 en el que los campos no predecibles del encabezado interno comprenden el sufijo de la dirección de red permanente del equipo de comunicaciones de radio.
6. Procedimiento de comunicación de datos según una de las reivindicaciones anteriores en el que los campos predecibles del encabezado externo comprenden al menos una parte de la dirección de red provisional del equipo de comunicaciones de radio asignada por la pasarela y la dirección de red del agente personal, home agent.
- 10 7. Procedimiento de comunicación de datos según la reivindicación 5 en el que:
- la dirección de red provisional del equipo de comunicaciones de radio está compuesta por un prefijo asignado por la pasarela y de un sufijo generado a partir de un identificador propio del equipo de comunicaciones de radio,
  - la fase inicial de intercambio de informaciones comprende:
    - la transmisión por el equipo de comunicaciones de radio hacia la pasarela o la recepción por la pasarela desde el equipo de comunicaciones de radio de dicho identificador,
    - la recepción por el equipo de comunicaciones de radio desde la pasarela o la transmisión por la pasarela hacia el equipo de comunicaciones de radio de dicho prefijo asignado por la pasarela.
- 15
8. Programa de ordenador que incluye unas instrucciones para la ejecución del procedimiento de transmisión de datos y/o del procedimiento de recepción de datos según una de las reivindicaciones anteriores, cuando el programa se ejecuta por un procesador.
- 20
9. Equipo (101) de comunicaciones de radio destinado a estar integrado en un portador (P) itinerante que comprende unos medios de comunicación adecuados para respetar una arquitectura de red según un modelo en capas que comprende al menos una capa de red y una capa de enlace, estando configurados dichos medios de comunicación para ejecutar el procedimiento de comunicación de datos según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 25 10. Pasarela (103) de red destinada a conectarse a una red (R) a través de un agente (106) personal, home agent, de la red y que comprende unos medios de comunicación adecuados para respetar una arquitectura de red según un modelo en capas que comprende al menos una capa de red y una capa de enlace, estando configurados dichos medios de comunicación para ejecutar el procedimiento de comunicación de datos según una de las reivindicaciones 1 a 7.

30



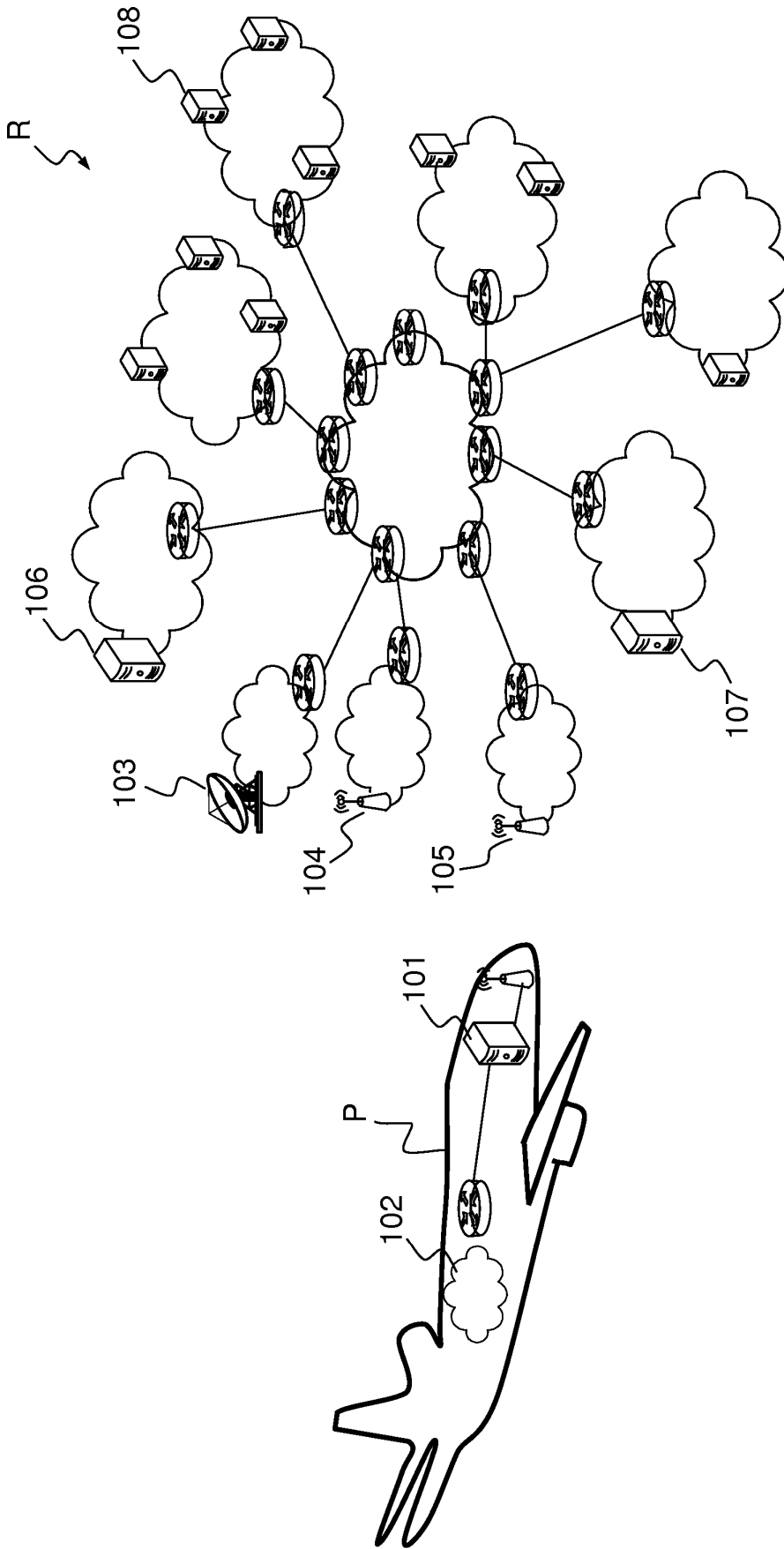


FIG.1

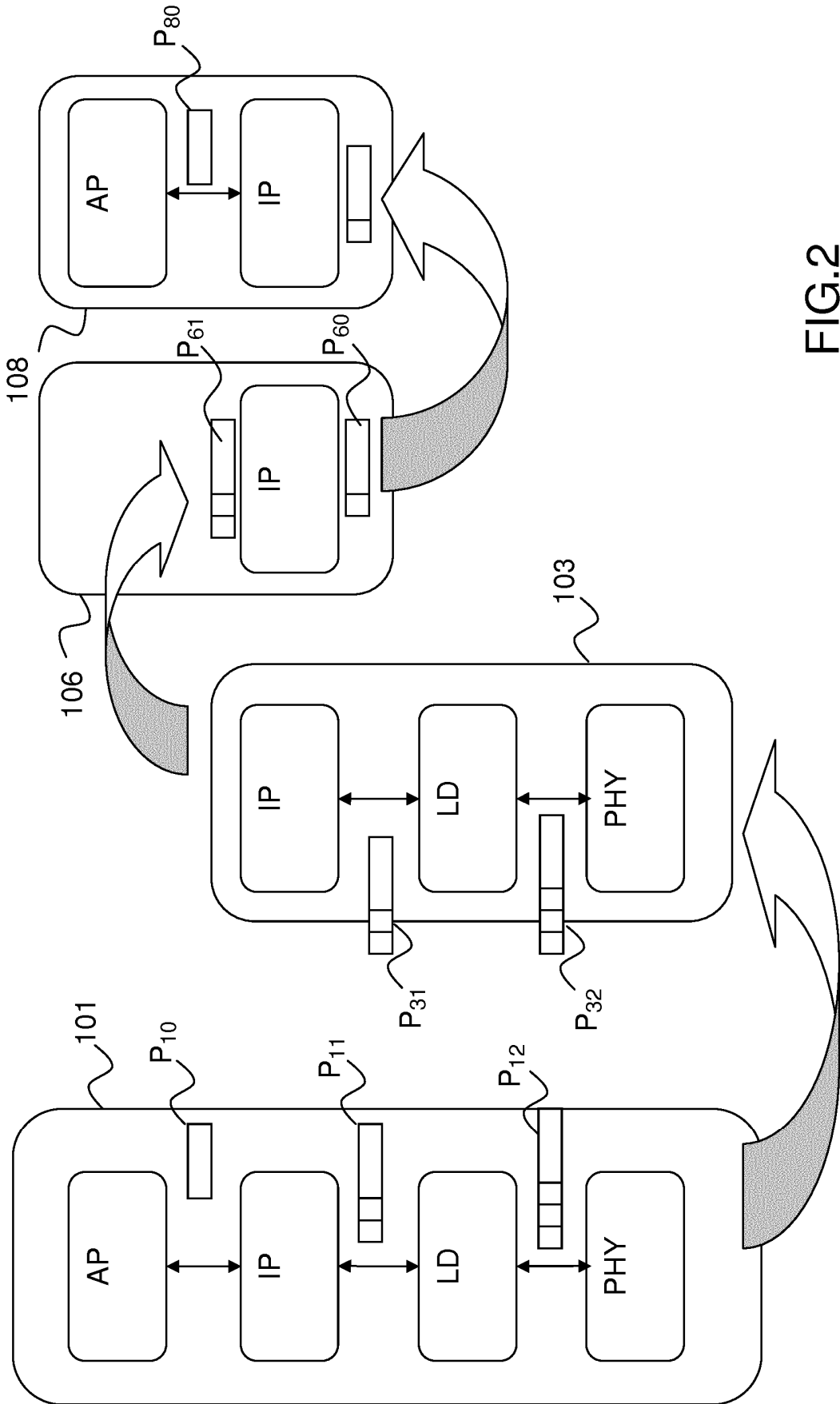


FIG.2

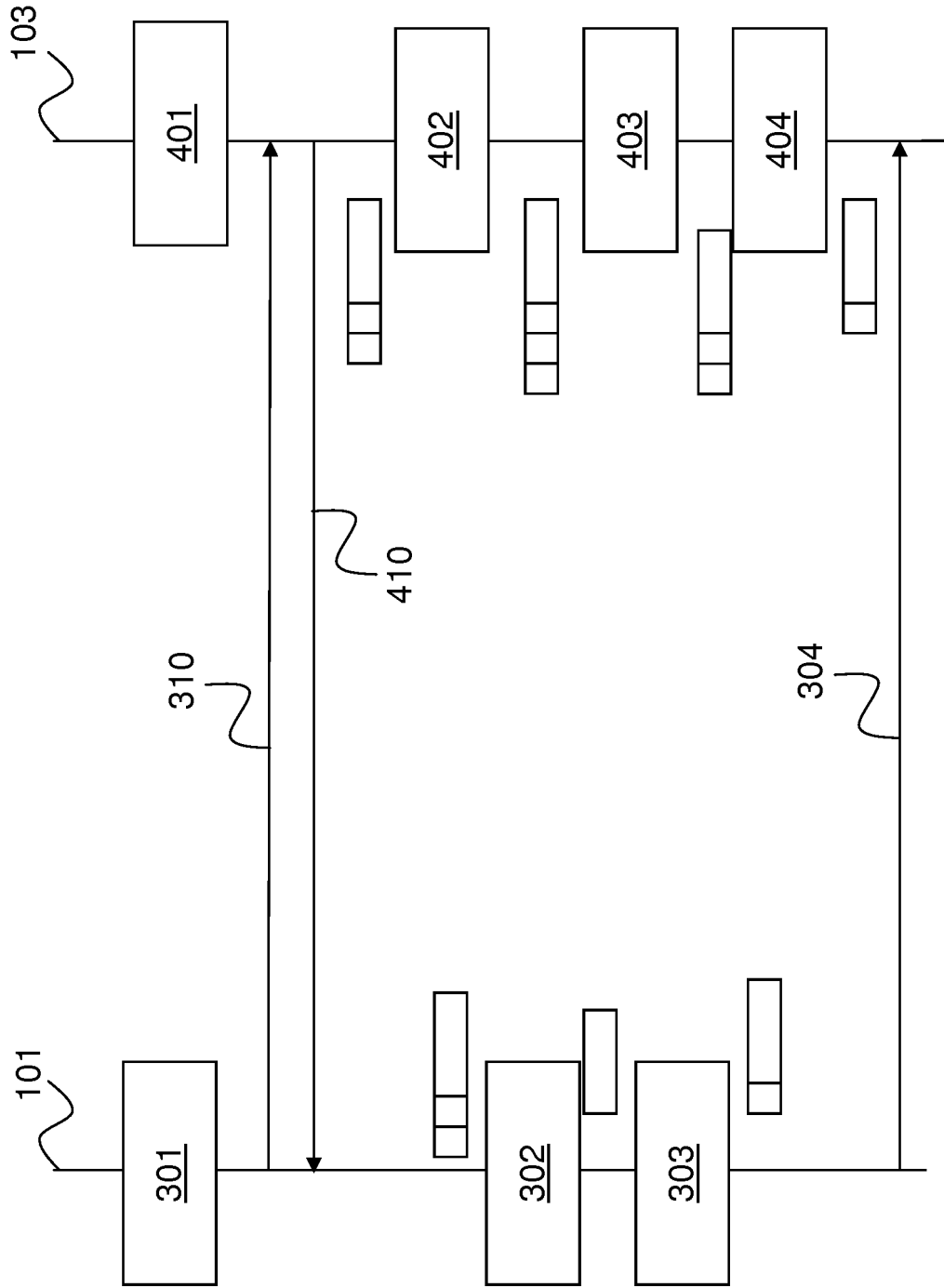


FIG.3