

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 131**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2011** **E 11156825 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016** **EP 2365663**

54 Título: **Asignación de tráfico en redes de área extensa**

30 Prioridad:

**03.03.2010 ES 201030309**

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

**03.03.2017**

73 Titular/es:

**VODAFONE GROUP PLC (50.0%)  
Group Legal (Patents), The Connection Newbury  
Berkshire RG14 2FN, GB y  
VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ZAS COUCE, LUIS;  
DOMINGUEZ ROMERO, FRANCISCO y  
DE PASQUALE, ANDREA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 604 131 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

Asignación de tráfico en redes de área extensa

### Campo técnico de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un método y un dispositivo para asignación de tráfico de un terminal de usuario usando una pasarela doméstica para redes domésticas (cableadas o inalámbricas) de Línea de Abonado Digital (DSL) y para redes móviles de área extensa.

### Antecedentes de la invención

- 10 La mayor parte de los operadores de redes móviles están actualmente capacitados para proporcionar a los usuarios accesibilidad de datos ya sea a través de redes de radio (por ejemplo, redes 2G, 3G y superiores a 3G) o ya sea vía ADSL (Línea de Abonado Digital Asimétrica). En la actualidad, los operadores de redes móviles proporcionan dispositivos de pasarela de usuario, conocidos frecuentemente como enrutadores domésticos o pasarelas domésticas/residenciales (HG), las cuales están siendo instaladas en las instalaciones del cliente a efectos de asegurar la continuidad entre la red de área local doméstica (LAN) con los dispositivos conectados en el domicilio, y el mundo externo representado por una red de área extensa (WAN). El usuario en su domicilio y SOHO (oficina individual/oficina en casa) pueden conectar sus diferentes dispositivos tales como teléfonos fijos y móviles, ordenadores fijos y portátiles, máquinas de fax o cualquier otro equipo terminal (TE) de usuario de telecomunicaciones a la HG. La conectividad de la WAN al TE usando la HG puede ser proporcionada a través de (A)DSL, un modem por cable, o una tecnología de teléfono móvil de banda ancha (2G, 3G, LTE o superior). Normalmente, la HG permite que el TE conecte con internet ya sea a través de ADSL (la solución preferida y por defecto) o ya sea vía Radio en casos en que la línea de ADSL no esté activa aún o no funcione temporalmente.

- 25 En la actualidad, la HG puede retransmitir el tráfico de usuario a través de una trayectoria primaria hasta una red de ADSL o, en caso de que la trayectoria primaria falle, a través de una trayectoria secundaria hasta una red móvil. Cada trayectoria de la HG tiene asignada una dirección de IP de origen público diferente. Por otra parte, la HG asigna una IP privada a cada TE conectado. Existen muchas direcciones de destino de IP como conexiones con el usuario y esas direcciones se proporcionan mediante el DNS (sistema de nombre de dominio).

- 30 Sin embargo, la capacidad de la trayectoria de ADSL (ya sea en enlace ascendente o ya sea en enlace descendente) puede ser insuficiente para gestionar todo el tráfico de voz y datos generado por un usuario, mientras que puede estar disponible una capacidad libre a través del enlace de radio (por ejemplo, recursos de radio 3G) de la red móvil que proporciona cobertura a la pasarela doméstica. Entonces, la situación actual es que la capacidad de ADSL no se puede incrementar y la conexión 3G solamente se usa como back-up en caso de que la ADSL no esté disponible.

El documento EP 1786151 A2 describe un punto de acceso que soporta una pluralidad de trayectorias de datos desde el punto de acceso hasta la red troncal de Internet.

### 35 Sumario de la invención

La presente invención sirve para resolver el problema mencionado con anterioridad descargando al menos parte del tráfico de DSL procedente de un usuario conectado a una pasarela doméstica (HG) en una red móvil terrestre pública (PLMN) en casos en que el enlace de radio de conexión con la HG tenga capacidad (ancho de banda) disponible en la que asignar el tráfico.

- 40 En el proceso de conmutación del tráfico de usuario desde una trayectoria de la HG hasta la otra (ADSL y trayectorias de radio con sus direcciones de IP, IP1, e IP2, asignadas respectivamente mediante un DNS que, en una fase de configuración inicial de la HG, comunica con la HG en respuesta a su petición de asignación de dirección de IP), los mecanismos de TCP e IP existentes para establecimiento de sesión son reutilizados por la HG de modo que los recursos y el tiempo de acceso pueden ser optimizados.

- 45 Teniendo un usuario que genera tráfico a través de uno o más terminales de usuario (TEs) que conectan con la HG, y teniendo cada TE una dirección de IP privada asignada por la HG, esta HG está capacitada para elegir transportar parte del tráfico de usuario con IP1 y la otra parte con IP2, trasladando estas dos direcciones de IP desde la dirección de IP privada asignada al TE que sea el origen del tráfico.

- 50 Por lo tanto, una ventaja principal de la presente invención consiste en que la capacidad de reserva en las redes móviles a las que se encuentra conectada una HG puede ser empleada óptimamente con el fin de aumentar la experiencia del usuario con la HG.

Según un aspecto de la invención, se proporciona un método para asignar tráfico de equipo de usuario (TE) conectado a una pasarela doméstica (HG), conforme a la reivindicación 1.

Adicionalmente, este dispositivo de pasarela está capacitado para establecer la sesión de transporte en un estado (estado de IP simple o estado de IP dual) seleccionado por comparación de un parámetro de calidad medido de la conexión de PS móvil con un segundo umbral (configurable). Si el valor medido está por debajo del umbral, la sesión de transporte se establece mediante la HG en un estado de IP dual y el tráfico de la sesión de transporte se asigna a IP1 (la dirección de IP de la conexión de PS móvil). En otro caso, el tráfico se asigna a la dirección de IP inicialmente disponible: la IP2 de la conexión de DSL.

La HG puede obtener el parámetro de calidad medido de la conexión de PS móvil mediante diversas técnicas: en términos de carga, midiendo una potencia de enlace descendente recibida y determinando los valores máximo y mínimo de la potencia de enlace descendente recibidos en un período de tiempo previo que es configurable; en términos de rendimiento, mediante la creación de un servicio de FTP en la conexión de PS móvil y midiendo una tasa media de descarga en un período de tiempo que es configurable, o intentando un establecimiento de llamada en la conexión de PS móvil y simplemente esperando una respuesta positiva o negativa desde la red móvil. En el último caso (intento de establecimiento de llamada), la red móvil analiza (mide o estima) en primer lugar su propia carga actual, a continuación determina si la carga actual es suficientemente baja de modo que el usuario de la HG pueda sacar beneficio de una segunda conexión y, dependiendo de esta evaluación de carga, finalmente la red móvil acepta el establecimiento de llamada (y envía una respuesta positiva a la HG), o bien rechaza el intento de establecimiento de llamada (y envía una respuesta negativa a la HG).

En el contexto de la invención, el rendimiento es la cantidad de datos que pueden fluir a través de la conexión (DSL o radio) en un período de tiempo dado. La latencia de DSL se define como un tiempo de retardo que incluye retardos de propagación y de transmisión (debidos a las propiedades del medio físico) y retardos de procesamiento (tal como pasar a través de servidores proxy o hacer saltos de red en Internet). En conexiones de DSL, las latencias de menos de 100 milisegundos (ms) son típicas, y de menos de 25 ms las deseadas.

El parámetro de calidad medido de la conexión de DSL puede ser la latencia de DSL, o una utilización de carga de DSL, que es una relación de un rendimiento actual medido respecto a un rendimiento máximo alcanzable de la conexión de DSL, o ser determinado mediante medición de un rendimiento máximo alcanzado tanto en el enlace ascendente como en el enlace descendente de la conexión de DSL sobre repetidos períodos de tiempo o usando un test de velocidad o un valor de rendimiento máximo fijado en un perfil de usuario.

El establecimiento de la sesión de transporte por parte de la HG, cuando está en estado de IP dual y en una posible opción de implementación, comprende activar un contexto de PDP, con IP1 como la dirección de IP, simultáneamente a la decisión de transportar tráfico con IP1. Otra opción consiste en activar el contexto de PDP con la dirección IP1 de IP cada cierto período de tiempo, y su activación con anterioridad a la decisión de transportar IP1 de tráfico. Una última alternativa consiste en la asignación de portadora de radio justamente cuando la HG decide asignar tráfico a la dirección de IP (IP1) de la conexión de PS móvil.

Cuando existe tráfico asignado a ambas direcciones de IP (IP1, IP2) disponibles, al menos parte del tráfico asignado a IP2 se reasigna desde la conexión de DSL a la IP1 de la conexión de PS móvil, solamente si los parámetros de calidad medidos de la conexión de DSL y de la conexión de PS móvil están por debajo de un umbral mínimo previamente configurado.

Otra posibilidad de configuración consiste en asociar el tráfico a un parámetro de baja prioridad de QoS, el cual es la prioridad usada por la red móvil si existe tráfico asignado a la dirección de IP de la conexión de PS móvil.

En el caso de que las portadoras de radio sean asignadas a la conexión de PS móvil pero no exista ningún tráfico asignado a IP1, la etapa de establecimiento de la sesión de transporte comprende retornar la HG al estado de IP simple (20) tras la liberación de esas portadoras de radio y/o al contexto de PDP.

Otro aspecto de la invención trata de un dispositivo de pasarela que comprende un módem de DSL y un módem de radio para su conexión a una PLMN (red móvil 2G, 3G o superior a 3G) y medios de procesamiento para llevar a cabo el método descrito con anterioridad, que constituye una pasarela doméstica (HG) para su conexión a uno o más terminales de usuario diferentes a través de interfaz(ces) cableadas (por ejemplo, USB) o inalámbricas (por ejemplo, Bluetooth).

El dispositivo de pasarela está capacitado para soportar tanto una conexión a la WAN que es una PLMN (por ejemplo, una conexión 3G) como una conexión con una red de DSL (por ejemplo, conectada a la PSTN). De ese modo, la HG está capacitada para evaluar los parámetros de calidad de ambas conexiones y, en base a la evaluación, la HG usa ya sea la conexión de DSL para transmitir las llamadas desde al menos uno de los terminales de usuario conectados, o ya sea la PLMN para transmitir parte del tráfico de llamada o todo el tráfico procedente de los terminales de usuario conectados.

Un último aspecto de la invención trata de un programa informático que comprende medios de código de programa que ejecutan el método descrito en lo que antecede, cuando se carga en medios de procesamiento de una pasarela doméstica conectable a equipos terminales y conectable a DSL y redes móviles.

**Descripción de los dibujos**

5 Para completar la descripción que se está realizando y con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, conforme a un ejemplo preferido de realización práctica de la misma, acompañan a dicha descripción, como parte integral de la misma, un conjunto de dibujos en los que, a título ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1 muestra una pasarela doméstica conectada a un equipo terminal en domicilio, y al mundo externo a través de conexiones a una red móvil de área extensa y a una red fija a través de DSL, según una posible realización de la invención;

10 La Figura 2 muestra un diagrama de estado del método para asignar tráfico desde el equipo terminal a través de la pasarela doméstica hasta las redes externas, según una realización preferida de la invención;

La Figura 3 muestra un diagrama de estado del método para asignar tráfico a través de la pasarela doméstica conmutando desde un estado inicial de una dirección de IP simple para asignación de tráfico a un estado de dirección de IP dual para asignación de tráfico, según una realización preferida de la invención;

15 La Figura 4 muestra un diagrama de estado del método para asignar tráfico a través de la pasarela doméstica conmutando desde el estado de IP dual al estado de IP simple, según la realización preferida de la invención;

La Figura 5 muestra un diagrama de estado del método para asignar tráfico de nuevas sesiones de TCP o de UDP a través de la pasarela doméstica cuando está en la IP dual, según la realización preferida de la invención;

20 La Figura 6 muestra un diagrama de estado del método para asignación de tráfico de las sesiones de TCP o de UDP de la red móvil en curso a través de la pasarela doméstica cuando está en la IP dual, según la realización preferida de la invención.

**Descripción detallada de la invención**

25 La Figura 1 muestra una pasarela doméstica HG con una conexión 10 de PS móvil a una red de telecomunicaciones celulares o red móvil PLMN (por ejemplo, una red 3G) a través de un nodo (Node-B en 3G) de la red de acceso de radio y con una conexión 11 de DSL a una red de datos por paquetes PDN (internet o intranet). La conexión 10 de PS móvil está identificada por una dirección IP1 de IP pública y la conexión 11 de DSL está identificada por otra dirección IP2 de IP pública diferente. Un terminal de usuario TE está conectado a la pasarela doméstica HG a través de una interfaz de acceso 12, tal como USB, Bluetooth, wifi, Ethernet, ..., y con una dirección IP0 de IP privada asignada por la pasarela doméstica HG a su conexión con el equipo terminal TE del usuario. A partir de ahora, se usa una Portadora de Acceso de Radio 3G como ejemplo de Portadora de Radio para la conexión 10 de PS móvil.

30 La pasarela doméstica HG puede ser descrita como una máquina de estado mostrada en la Figura 2 que puede cambiar desde un estado 20 de IP simple, en donde la conexión 11 de DSL es la única disponible para transportar tráfico de usuario desde el equipo terminal TE, a un estado 22 de IP dual en donde tanto la conexión 11 de DSL como la conexión 10 de PS móvil están disponibles para compartir la carga de tráfico de usuario.

35 Cuando una nueva sesión 1 de TCP o de UDP ha de ser establecida por la pasarela doméstica HG a efectos de gestionar una llamada de voz/datos desde el equipo terminal TE, la pasarela doméstica HG introduce en primer lugar una evaluación de cambio de estado desde el estado simple al dual 21.

40 La Figura 3 muestra las etapas seguidas por la pasarela doméstica HG en su estado inicial, es decir, el estado 20 de IP simple, a efectos de decidir si cambia al estado 22 de IP dual o no. En primer lugar, se realiza una evaluación 31 de la conexión 11 de DSL a efectos de detectar el beneficio potencial de descarga de la conexión 11 de DSL conmutando tráfico de ADSL al menos parcialmente abriendo la nueva sesión 1 de TCP o UDP a través de la conexión 10 de PS móvil. Existen criterios diferentes que pueden ser usados para esta evaluación 31: un criterio preferido es la utilización de carga de ADSL, otro podría ser el tiempo de latencia sobre la conexión 11 de DSL (medido como FEC/Intercalación). Una vez que la conexión 11 de DSL ha sido evaluada para enlace ascendente y enlace descendente, si su utilización es mayor que un X% del rendimiento máximo de ADSL alcanzable (el umbral puede ser sobrepasado ya sea en enlace ascendente, ya sea en enlace descendente, o ya sea en ambos), se identifica un beneficio potencial de la descarga de ADSL y la respuesta devuelta por la evaluación 31 es Sí y la pasarela doméstica HG pasa a ejecutar la siguiente etapa o función, explicada más adelante, que es la evaluación del cambio de estado desde estado simple a dual 21.

50 La evaluación de cambio de estado desde el estado simple al dual 21 comprende establecer un contexto de PDP activo en la red central y una portadora de radio activa, de modo que la pasarela doméstica HG puede disponer de una segunda trayectoria con una segunda dirección de IP pública que puede ser usada para enviar y recibir datos. El establecimiento del contexto de PDP puede ser llevado a cabo junto con cada asignación de portadora de radio o puede ser realizado periódicamente, cada x horas, con el fin de asegurar que se encuentra disponible una segunda dirección de IP pública. Otra posible implementación de esta función incluye realizar la configuración de portadora de radio cuando exista necesidad de transportar tráfico a través de la red de radio. El principio fundamental de la

configuración de portadora de radio consiste en que puede ser establecida cuando se verifican las siguientes condiciones:

- La evaluación 31 previa para detectar descarga potencial de ADSL ha sido ejecutada y ha mostrado ventajas en la apertura de una nueva conexión;
- 5
- La carga de la red móvil se considera suficientemente baja de modo que exista una expectativa de que las sesiones de la conexión 10 de PS móvil establecidas puedan experimentar una mejor calidad (por ejemplo, rendimiento o retardo) que competir con las aplicaciones de capacidad en curso a través de la conexión 11 de DSL.

La carga de la red móvil puede ser evaluada con diferentes algoritmos, por nombrar sólo unos pocos:

- 10
- Intentar un establecimiento de llamada y esperar una respuesta positiva del RNC, siempre que la evaluación de carga para el establecimiento del enlace 3G en una situación de descarga de ADSL sea analizada por el RNC. Si la respuesta es positiva, se establece el enlace 3G para descarga de ADSL por la conexión 10 de PS móvil;
- 15
- Realizar mediciones sobre potencia de enlace descendente recibida a través de la portadora 3G elegida y comparar la potencia de enlace descendente recibida medida con la potencia máxima y mínima de enlace descendente recibida detectada por la pasarela doméstica HG en un período de tiempo preconfigurado (por ejemplo, varios días anteriores);
- 20
- Probar una conexión 3G estableciendo una conexión 3G y un servicio de FTP hacia un servidor predefinido y medir a continuación la tasa media de descarga durante un período de X segundos, la cual se compara sobre un umbral mínimo predefinido; si la prueba de descarga es mayor que el umbral, la red 3G se considera suficientemente vacía como para transportar esta conexión.

En caso de que la respuesta de la evaluación de cambio de estado del estado simple al dual 21 sea Sí, se solicita la nueva sesión 1 de TCP o UDP al RNC con el contexto de PDP establecido en la red central y la configuración de portadora de radio establecida de la red móvil PLMN, de modo que la pasarela doméstica HG introduce el estado de IP dual 22 y puede asignar 32 tráfico de llamadas desde la dirección IP0 de IP privada del equipo terminal TE a la dirección IP1 de IP asignada de la conexión 10 de PS móvil. Por el contrario, cuando la evaluación de cambio de estado desde estado simple a dual 21 devuelve una respuesta negativa, lo que significa que no existe ningún beneficio en la apertura de la segunda trayectoria proporcionada por la conexión 10 de PS móvil, el tráfico de la nueva sesión 1 de TCP o UDP procedente de la dirección IP0 de IP sigue siendo asignado 33 a la dirección IP2 de IP de la conexión 11 de DSL.

25

30

Para asignación de tráfico en la conexión 10 de PS móvil, la pasarela doméstica HG establece un enlace 3G para la descarga de ADSL. En ese caso, el enlace 3G establecido para la descarga de ADSL usa una calidad de servicio especial (perfil de QoS) que tiene un valor muy bajo del parámetro de prioridad. Este valor de prioridad está configurado en el Registro de Localización Base (HLR) de la red móvil cuando el HLR recibe, mediante secuencias de comandos especiales, la indicación de que la pasarela doméstica HG que está pidiendo la conexión 3G, tiene un enlace de ADSL activo. A continuación, el controlador de red de radio (RNC) abre una conexión 3G normal usando dicho perfil de tráfico de QoS que se ha recibido desde la red central. Opcionalmente, el RNC puede usar este perfil de tráfico de QoS especial con el fin de identificar un dispositivo de pasarela doméstica y poder decidir continuar con el establecimiento de llamada si los recursos de la célula (potencia de transmisión, código de uso, banda de base e IU) están todos por debajo de un umbral mínimo configurado en el RNC para la pasarela doméstica HG establecida. Obsérvese que si la línea de ADSL falla, la prioridad de la pasarela doméstica HG, como dispositivo 3G, se actualiza entonces normalmente, con el RNC manejando la pasarela doméstica HG como cualquier otro cliente.

35

40

Una vez que la pasarela doméstica HG está en el estado de IP dual 22, se ejecuta una comprobación periódica de estado según se ha mostrado en la Figura 4. En primer lugar, teniendo en cuenta la antigua sesión 40 de TCP/UDP (no hay ninguna llamada entrante desde IP0 en el estado actual), se realiza una evaluación de carga 34 sobre la conexión 10 de PS móvil. Si el tráfico transportado a través de la conexión 10 de PS móvil es cero, se ejecuta un cambio de estado de la función 35 de evaluación de dual a simple. Esta función 35 de evaluación de cambio de estado comprueba la utilización de ADSL de modo que puede comparar dicha utilización de la conexión 11 de DSL con un umbral configurado en la pasarela doméstica HG y si es más baja que el umbral configurado, se libera la portadora de radio 3G mediante una función 36 de desconexión de 3G. La evaluación 34 monitoriza la calidad de la conexión 10 de PS móvil con el fin de decidir si ha de ser desconectada (debido a que ya no hay tráfico alguno de 3G transportado a través de la misma) por la función 36 de desconexión de 3G y para disparar una función 37 de selección de IP para decidir si se usa IP1 (enlace 3G) o IP2 (enlace ADSL) para las sesiones de TCP/UDP en curso y nuevas. La calidad de la conexión 10 de PS móvil puede ser monitorizada por la función de evaluación de carga 34 de diferentes formas, por ejemplo, usando el rendimiento del enlace 3G, tanto el rendimiento instantáneo (que proporciona el rendimiento máximo potencial que se puede conseguir mediante el enlace 3G) medido en base a un intervalo de tiempo de transmisión (TTI = 2 milisegundos) y un rendimiento medio alcanzado durante los últimos Y segundos. Con el fin de decidir si la portadora de radio de PS móvil debe ser liberada, es decir, para la función 36 de

45

50

55

desconexión de 3G, se monitoriza el rendimiento medio mediante la evaluación de carga 34 de 3G y si este rendimiento está por debajo de un umbral configurable, la conexión 3G se considera inservible y de ese modo la pasarela doméstica HG introduce una fase de desconexión de PS móvil. Para la función 37 de selección de IP, se registran ambas mediciones.

5 La función 37 de selección de IP ha sido mostrada en las Figuras 5 y 6. Su resultado puede ser IP1, lo que significa que se usa la conexión 10 de PS móvil para transportar el tráfico en curso o nuevo, o bien IP2 si la conexión 11 de DSL vuelve a ser la trayectoria preferida para transportar el tráfico normal. Existen dos entradas para esta función 37 de selección de IP:

- 10
- Los valores de rendimiento medio e instantáneo de la conexión 10 de PS registrados por la evaluación de carga 34;
  - El rendimiento máximo alcanzable sobre la conexión 11 de DSL y la utilización real de ADSL (relación del rendimiento del enlace de ADSL actual respecto a dicho máximo alcanzable).

El rendimiento de ADSL máximo alcanzable puede ser determinado por la pasarela doméstica HG de varias formas, por ejemplo:

- 15
- mediante un test de velocidad ejecutado (por ejemplo, a través de un sitio web, por ejemplo, speedtest.com) durante la fase de establecimiento (proceso de configuración inicial) de la pasarela doméstica HG;
  - a través de un parámetro estático (rendimiento máximo) en base al perfil (valor fijo establecido por el operador de la red) de usuario (abonado);
- 20
- actualizado dinámicamente mediante medición en el tiempo del rendimiento máximo de enlace descendente y enlace ascendente alcanzado.

25 Para una nueva sesión 1' de TCP/UDP, la función 37 de selección de IP, mostrada en la Figura 5, determina si la utilización de ADSL está por debajo de un cierto umbral y si es así, la nueva sesión 1' de TCP/UDP se asigna a la dirección IP2 de la conexión 11 de DSL. En otro caso, la función 37 de selección de IP comprueba el ancho de banda disponible en la conexión 11 de DSL (calculando, por medio de una función 38 de evaluación de carga de ADSL, el rendimiento máximo menos el rendimiento utilizado en tiempo real) y lo compara con el rendimiento disponible (instantáneo menos el promedio usado) de la conexión 10 de PS móvil, con el fin de elegir la dirección de IP de la trayectoria con el ancho de banda más alto actualmente disponible para transportar el tráfico dentro de la nueva sesión 1' de TCP/UDP.

30 Por lo tanto, la dirección de IP resultante de la función 37 de selección de IP indica la trayectoria que se debe usar para las nuevas sesiones, pero también determina si las sesiones 3G en curso se mantienen en 3G o se cambian a ADSL. Cuando una nueva sesión 1' de TCP/UDP se asigna finalmente a una dirección de IP seleccionada entre IP1 o IP2, las funciones de evaluación de carga 34 de 3G y de evaluación de carga 38 de ADSL se actualizan correspondientemente, la evaluación actualiza 50 y 51 respectivamente.

35 Manteniendo el estado 22 de IP dual, para la sesión 60 de TCP/UDP en curso abierta a través de la portadora de radio de 3G, la función 37 de selección de IP, mostrada en la Figura 6, comprueba si el rendimiento medio de la conexión 10 de PS móvil es más bajo que un umbral mínimo. Además, la función 37 de selección de IP usa el retorno procedente de la evaluación de carga 38 de ADSL y compara el resultado de la utilización del ADSL con otro umbral mínimo. En caso de que tanto el rendimiento medio de la conexión 10 de PS móvil como la utilización de ADSL sean más bajos que sus respectivos umbrales mínimos, entonces el tráfico reversible con IP1 (el tráfico de la sesión 60 de TCP/UDP en curso en el enlace 3G que puede ser reasignado a otra dirección de IP) se conmuta desde la conexión 10 de PS móvil a la conexión 11 de DSL con IP2.

40 Con anterioridad a llevar a cabo la función 37 de selección de IP con la sesión 60 de TCP/UDP en curso, la pasarela doméstica HG realiza una evaluación de tráfico 39 a efectos de identificar el tráfico de la sesión 60 de TCP/UDP en curso que puede ser considerado como "reversible". Cada servicio (identificado unívocamente por el número de puerto de TCP/UDP asignado previamente a cada tipo de servicio) tiene que ser clasificado como reversible o no reversible. Básicamente, los servicios reversibles son aquellos que están capacitados para resetear la sesión de TCP/UDP si el cambio de dirección de IP (aunque puedan existir algunas retransmisiones), por ejemplo la aplicación e-mule P2P, está capacitado para volver a intentarlo en caso de que la conexión se interrumpa. Los servicios se clasifican por puerto TCP/UDP como reversibles o no reversibles en una tabla cargada en la pasarela doméstica HG, la cual puede ser actualizable remotamente.

45

50 Obsérvese que en el presente texto, el término "comprende" y sus derivados (tal como "comprendiendo", etc.), no deben ser entendidos en un sentido excluyente, es decir, esos términos no deben ser entendidos como excluyentes de la posibilidad de que todo lo que se ha descrito y definido pueda incluir elementos, etapas, etc., adicionales.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un método para asignar tráfico de equipo terminal (TE) conectado a una pasarela doméstica (HG), que comprende:

- 5 - conectar la pasarela doméstica (HG) a una red DSL a través de una conexión (11) de DSL con una dirección de IP (IP2),
  - configurar la pasarela doméstica (HG) en un estado inicial que es un estado (20) de IP simple en el que la dirección de IP (IP2) de la conexión (11) de DSL es la única disponible para asignación de tráfico,
- 10 - conectar la pasarela doméstica (HG) a una red de telecomunicaciones celulares a través de una conexión (10) de PS móvil con una dirección de IP (IP1) que es diferente de la dirección de IP (IP2) de la conexión (11) de DSL,
  - medir un parámetro de calidad de la conexión (11) de DSL tanto en enlace ascendente como en enlace descendente cuando llega una petición de sesión de transporte a la pasarela doméstica (HG),
  - medir un parámetro de calidad de la conexión (10) de PS móvil,
- 15 - determinar si la pasarela doméstica (HG) establece la sesión de transporte en el estado (20) de IP simple o en un estado (22) de IP dual, siendo el estado de IP dual un estado en donde la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil y la dirección de IP (IP2) de la conexión (11) de DSL están ambas disponibles para asignación de tráfico, y en donde se asigna tráfico a ambas direcciones de IP (IP1, IP2) disponibles, siendo al menos parte del tráfico asignado a IP2 reasignado desde la conexión de DSL a la IP1 de la conexión de PS móvil,
- 20 incluyendo dicha etapa de determinación comparar el parámetro de calidad medido de la conexión de DSL con un primer umbral y comparar la conexión de PS móvil con un segundo umbral, y conmutar al estado de IP dual si los parámetros de calidad medidos están por debajo de sus umbrales respectivos.

2.- El método según la reivindicación 1, que comprende además:

en donde la etapa de determinación incluye además asignar el tráfico al estado de IP simple donde el parámetro de calidad medido de la conexión de PS móvil esté por encima del segundo umbral.

- 25 3.- El método según la reivindicación 2, en donde el parámetro de calidad medido de la conexión (10) de PS móvil es un valor de carga obtenido por la pasarela doméstica (HG) midiendo una potencia de enlace descendente recibida y determinando valores máximo y mínimo de potencia de enlace descendente recibidos en un período de tiempo previo que es configurable, y si el parámetro de calidad medio de la conexión (10) de PS móvil está por debajo del umbral configurable con el que se compara, la pasarela doméstica (HG) establece la sesión de transporte en el estado (22) de IP dual.
- 30 4.- El método según la reivindicación 2, en donde el parámetro de calidad medido de la conexión (10) de PS móvil es un valor de rendimiento obtenido por la pasarela doméstica (HG) configurando un servicio de FTP sobre la conexión (10) de PS móvil y midiendo una tasa media de descarga en un período de tiempo que es configurable, y si el parámetro de calidad medido de la conexión (10) de PS móvil excede el umbral configurable con el que se compara, la pasarela doméstica (HG) establece la sesión de transporte en el estado (22) de IP dual.
- 35 5.- El método según la reivindicación 2, en donde el parámetro de calidad medido de la conexión (10) de PS móvil se obtiene por parte de la pasarela doméstica (HG) intentando un establecimiento de llamada en la conexión (10) de PS móvil y esperando una respuesta, seleccionada a partir de una respuesta positiva y una respuesta negativa, procedente de la red de telecomunicaciones celulares.
- 40 6.- El método según la reivindicación 5, en donde, tras intentar un establecimiento de llamada sobre la conexión (10) de PS móvil, la red de telecomunicaciones celulares acepta el establecimiento de llamada y envía una respuesta positiva a la pasarela doméstica (HG) solamente si la carga actual en la red de telecomunicaciones celulares es más baja que un umbral determinado indicativo de que una segunda conexión para el equipo terminal (TE) en la conexión (10) de PS móvil de la pasarela doméstica (HG) es admisible; en otro caso, de modo que se pueda obtener beneficio de, y dependiendo de esta evaluación de carga, la red de telecomunicaciones celulares finalmente rechaza el establecimiento de llamada y envía una respuesta negativa a la pasarela doméstica (HG).
- 45 7.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en donde el establecimiento de la sesión de transporte por parte de la pasarela doméstica (HG) en un estado (22) de IP dual comprende activar un contexto de PDP con la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil y el contexto de PDP se activa simultáneamente a la determinación mediante la comparación del parámetro de calidad medido de la conexión (10) de PS móvil con el umbral configurable de asignación de tráfico a la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil.
- 50

- 8.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en donde el establecimiento de la sesión de transporte por parte de la pasarela doméstica (HG) en un estado (22) de IP dual comprende activar periódicamente un contexto de PDP con la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil y el contexto de PDP se activa con anterioridad a la determinación mediante la comparación del parámetro de calidad medido de la conexión (10) de PS móvil con el umbral configurable de asignación de tráfico a la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil.
- 9.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en donde el establecimiento de la sesión de transporte por parte de la pasarela doméstica (HG) en un estado (22) de IP dual comprende requerir una portadora de radio para transportar tráfico con la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil cuando la determinación mediante la comparación del parámetro de calidad medido de la conexión (10) de PS móvil con el umbral configurable de ese tráfico se asigna a la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil y que tiene un contexto de PDP activado siempre abierto.
- 10.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 2-9, en donde, si existe tráfico asignado a la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil y tráfico asignado a la dirección de IP (IP2) de la conexión (11) de DSL, al menos parte del tráfico asignado a la dirección de IP (IP2) de la conexión (11) de DSL se reasigna a la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil dependiendo de una comparación de los parámetros de calidad medidos de la conexión (11) de DSL y de la conexión (10) de PS móvil con un umbral mínimo configurado.
- 11.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 2-10, en donde, si existe tráfico asignado a la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil, el tráfico se asigna a un parámetro de baja prioridad de QoS usado por la red de telecomunicaciones celulares.
- 12.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 2-11, en donde, si no hay ningún tráfico asignado a la dirección de IP (IP1) de la conexión (10) de PS móvil y las portadoras de radio están asignadas a la conexión (10) de PS móvil, el establecimiento de la sesión de transporte por parte de la pasarela doméstica (HG) comprende liberar las portadoras de radio y devolver la pasarela doméstica (HG) al estado (20) de IP simple.
- 13.- El método según cualquier reivindicación anterior, en donde el parámetro de calidad medido de la conexión (11) de DSL es una utilización de carga de DSL que es una relación de un rendimiento actual medido de la conexión (11) de DSL respecto a un rendimiento máximo alcanzable de la conexión (11) de DSL.
- 14.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde el parámetro de calidad medido de la conexión (11) de DSL es una latencia de DSL.
- 15.- Un dispositivo de pasarela para asignar tráfico en redes de área extensa, que comprende:
- medios de conexión para la conexión a al menos un equipo terminal (TE),
  - medios de conexión para la conexión a una red de DSL (PDN),
  - medios de conexión para la conexión a una red de telecomunicaciones celulares,
- caracterizado porque** comprende además:
- medios de procesamiento configurados para llevar a cabo el método de asignación de tráfico definido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

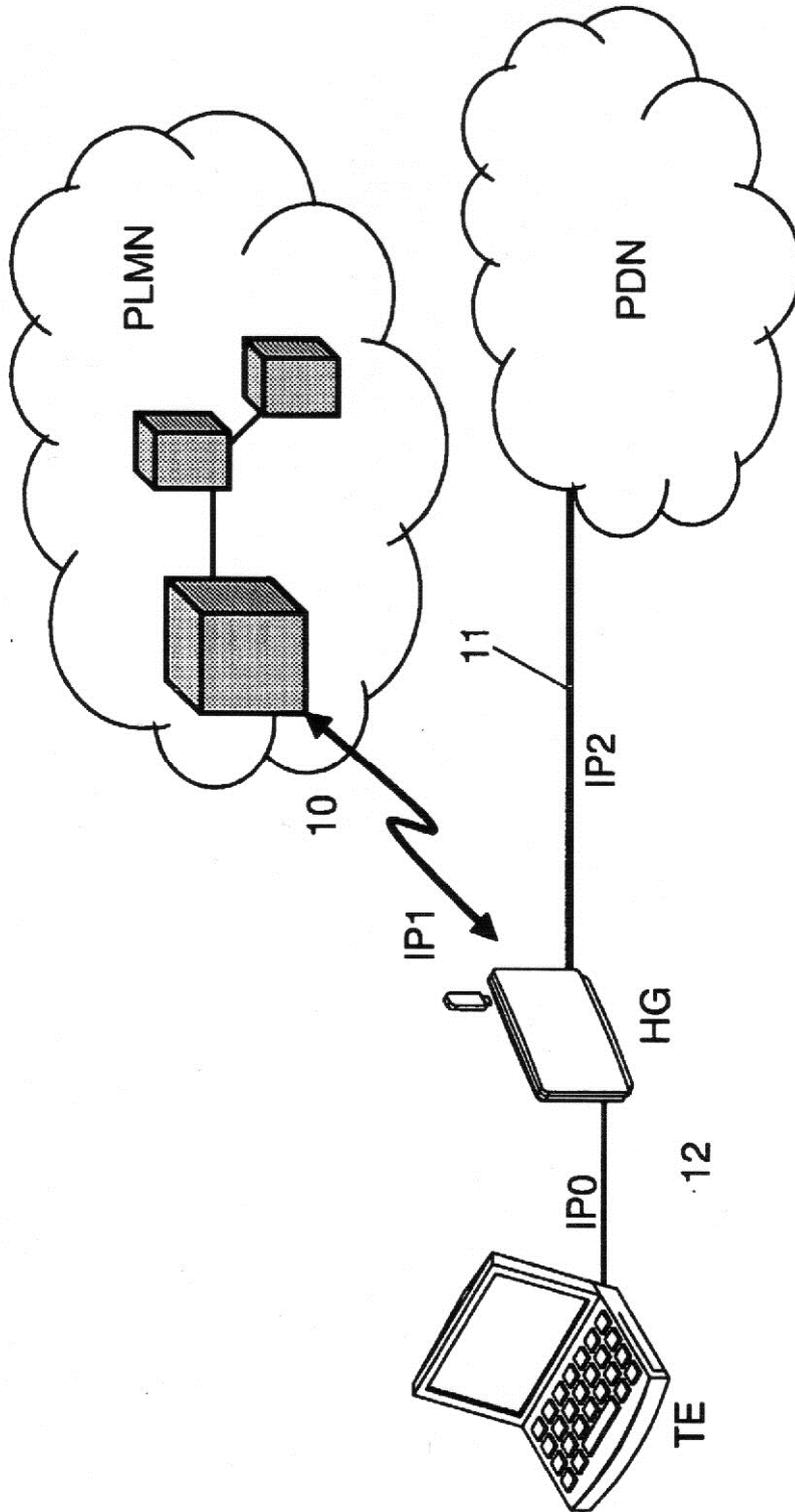


FIG. 1

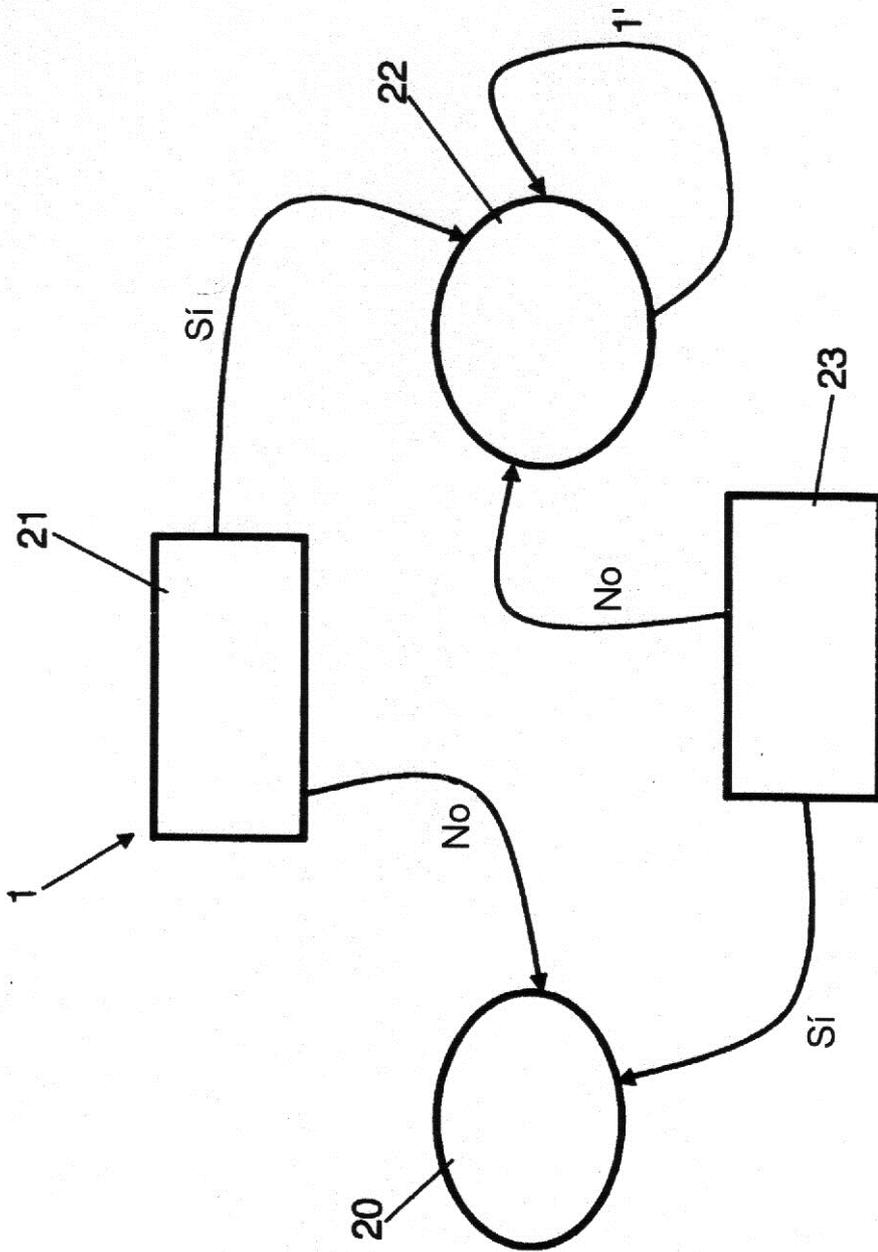


FIG. 2

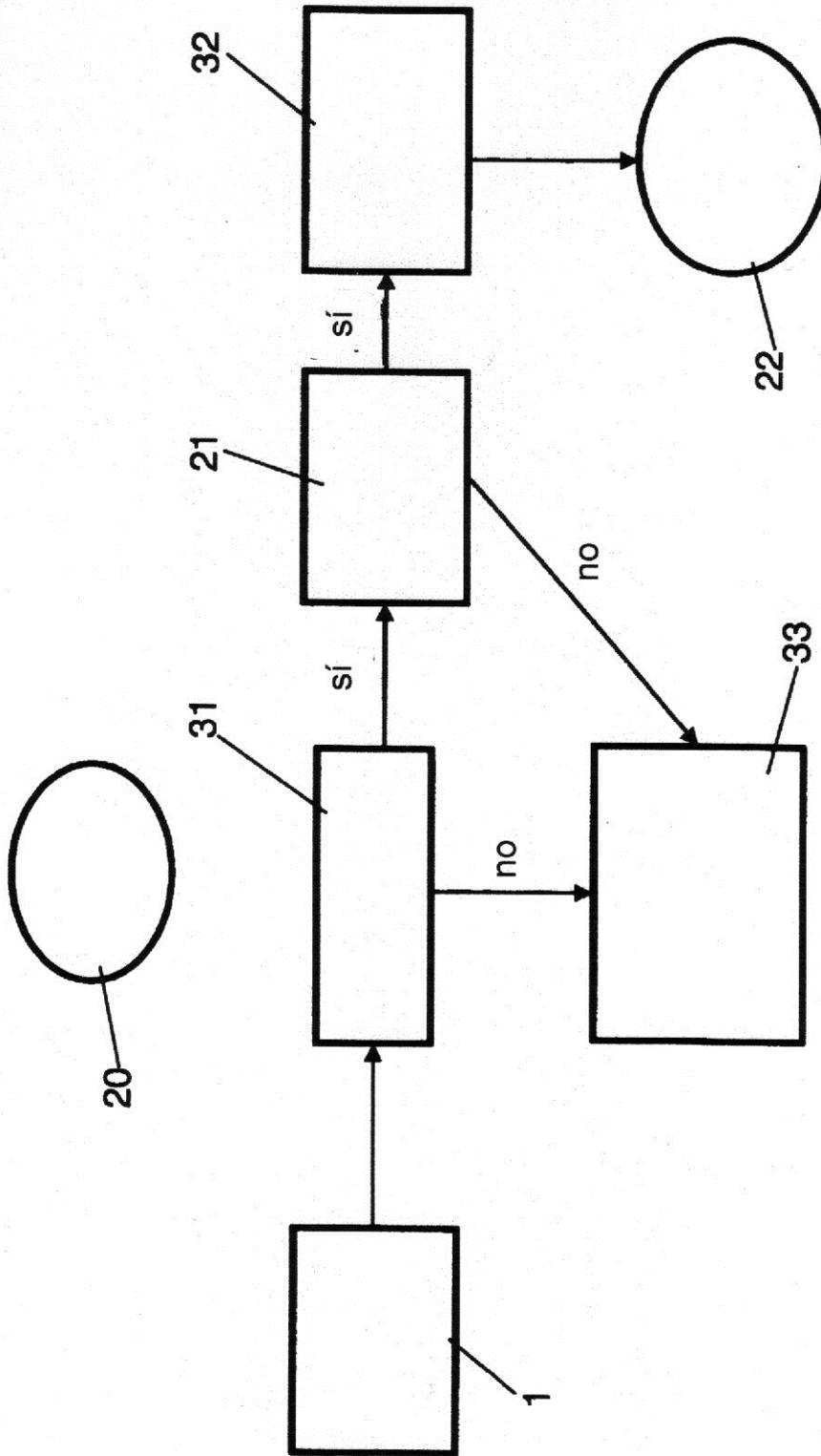


FIG. 3

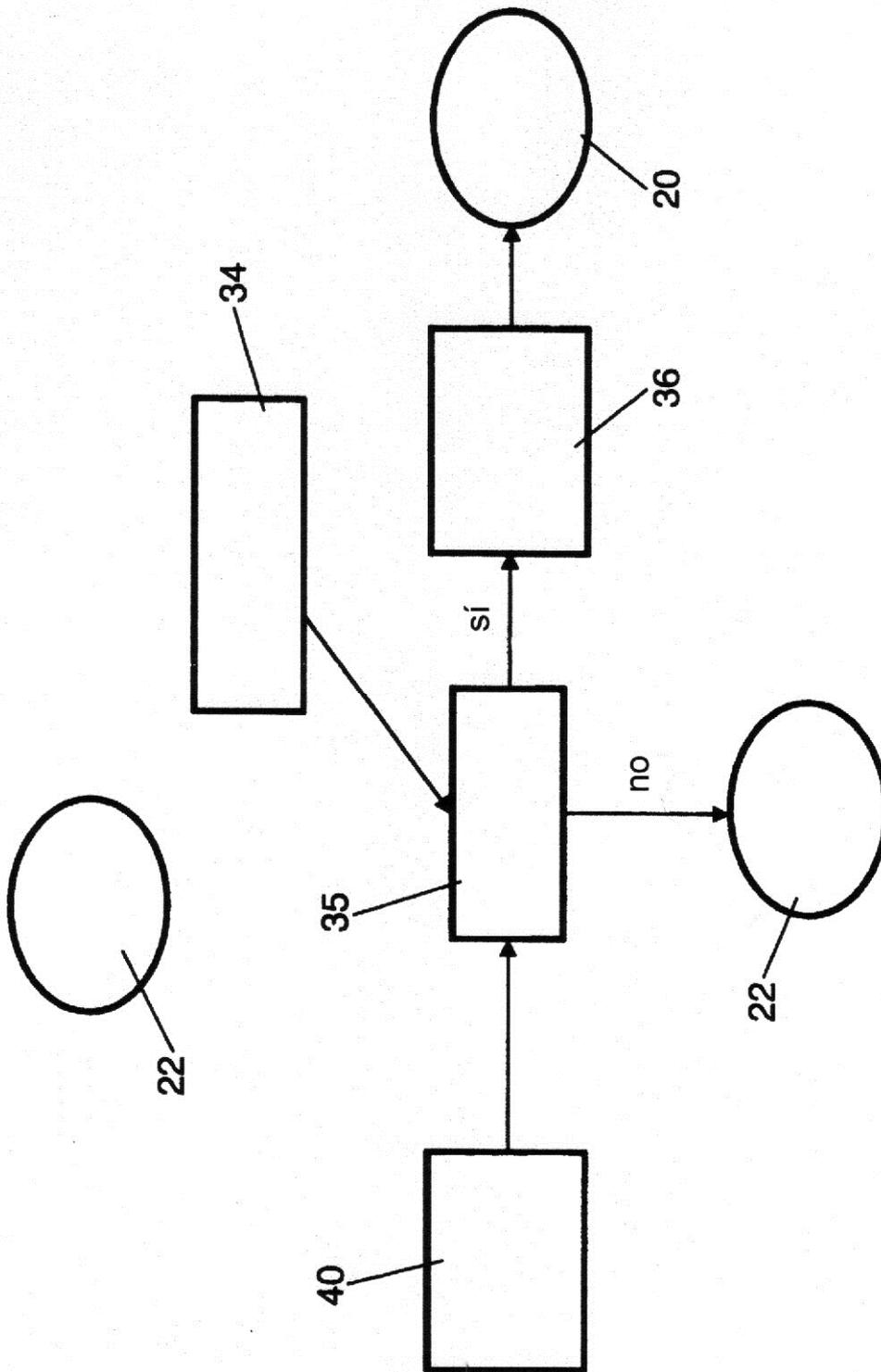


FIG. 4

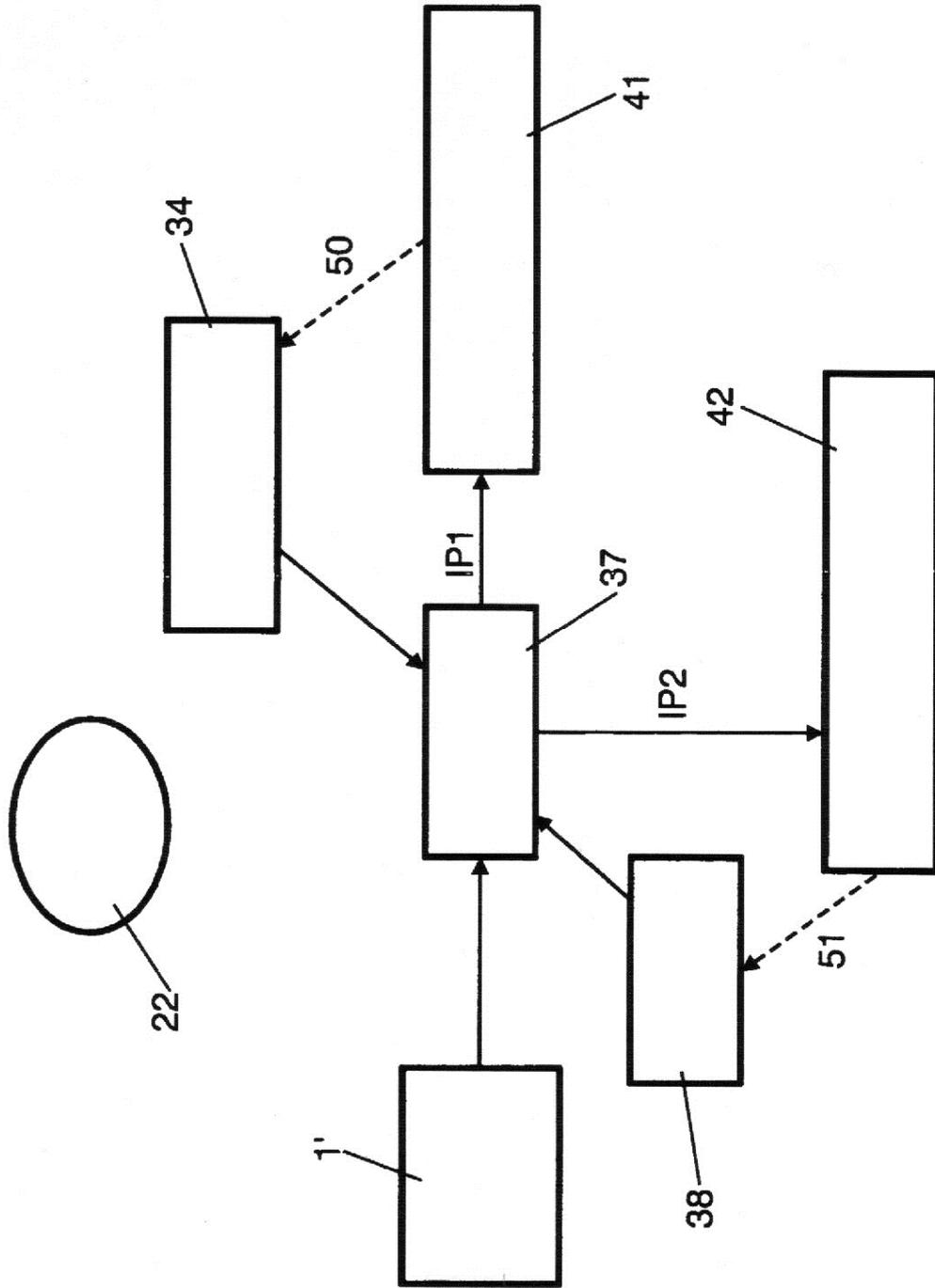


FIG. 5

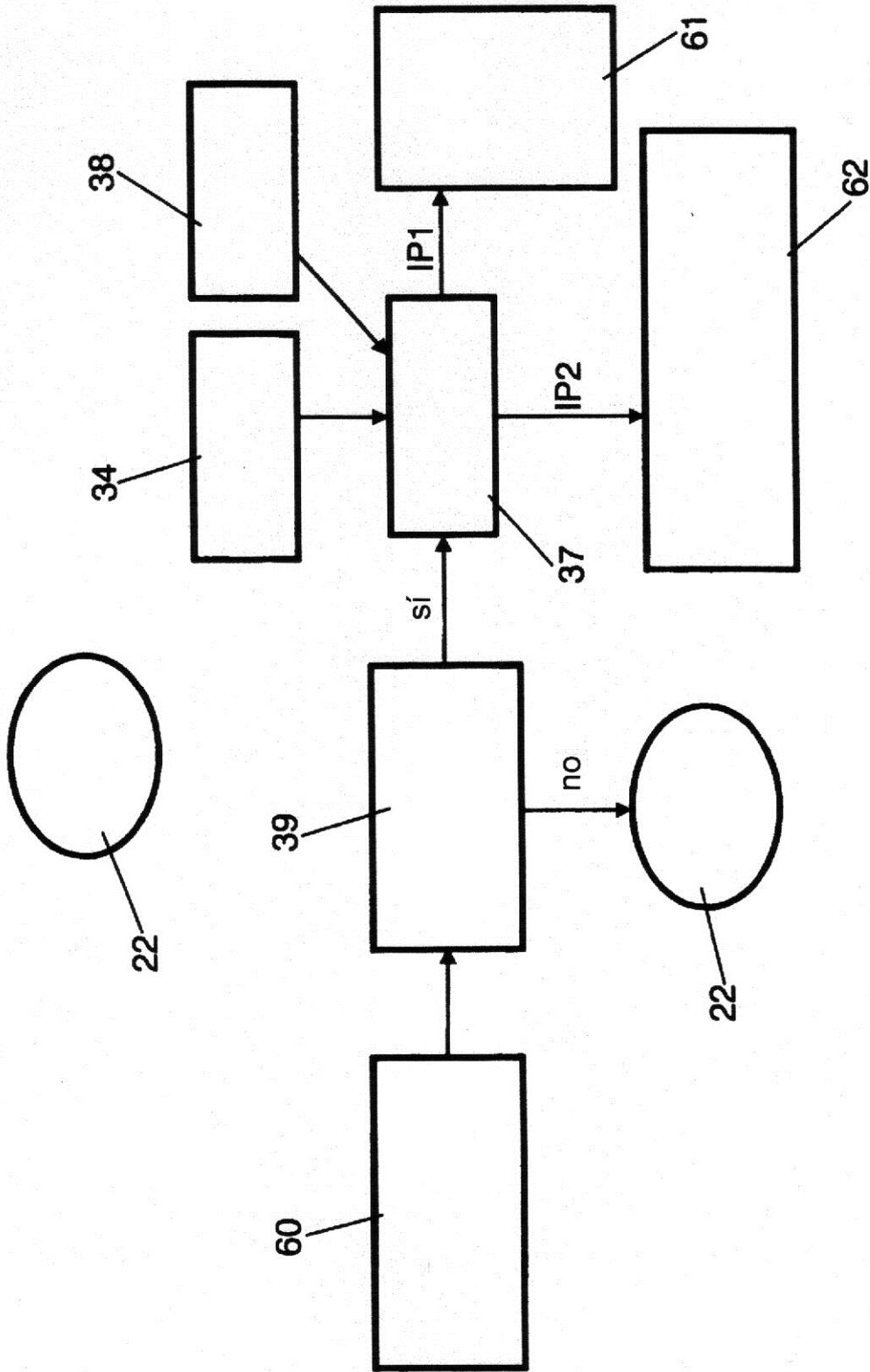


FIG. 6