



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 246 702**

② Número de solicitud: 200401335

⑤ Int. Cl.:
H04L 12/46 (2006.01)
H04L 29/02 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

② Fecha de presentación: **02.06.2004**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2006**

Fecha de la concesión: **30.04.2007**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
24.04.2007

⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **16.06.2007**

⑤ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.06.2007

⑦ Titular/es: **L & M Data Communications, S.A.**
Avda. de Europa, 30 portal 3, dcha., bajo B
28224 Madrid, ES

⑧ Inventor/es: **Morales Barroso, José**

⑨ Agente: **Trigo Peces, José Ramón**

④ Título: **Servicio universal de telecomunicaciones Ethernet.**

⑥ Resumen:

Servicio universal de telecomunicaciones Ethernet.
Se describe un servicio universal de telecomunicaciones Ethernet (UETS) que aúna las características de la red telefónica, las redes de área local e Internet, para ofrecer servicios integrados de banda ancha reutilizando la infraestructura de las redes telefónica y eléctrica. La comunicación usuario-red extiende los servicios de red local Ethernet a la infraestructura de la operadora en el "dominio IP" de Internet. El dispositivo de acceso ofrece servicio telefónico sobre paquetes, con alimentación a través de los pares telefónicos, que garantiza la llamada de emergencia al estar dotada de batería la central, y control de potencia para ahorro de energía. Se definen también terminales con un sencillo supervisor para soportar las aplicaciones empleadas en Internet, que se comunican a través del dominio Ethernet con los protocolos LLC/MAC o TCP/IP y del dominio IP con los protocolos TCP/IP.

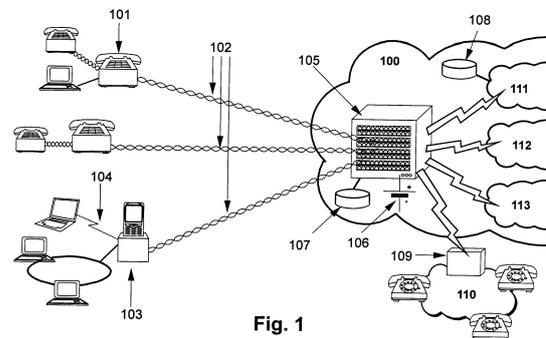


Fig. 1

ES 2 246 702 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Servicio universal de telecomunicaciones Ethernet.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un servicio universal de telecomunicaciones Ethernet, que aporta esenciales características de novedad y notables ventajas con respecto a los medios conocidos y utilizados para los mismos fines en el estado actual de la técnica.

Más en particular, la invención propone el desarrollo de un servicio con carácter universal de telecomunicaciones aunando las características de la red telefónica, las redes de área local e Internet, para ofrecer servicios integrados de banda ancha reutilizando la infraestructura de las redes telefónica y eléctrica, extendiendo los servicios de red local Ethernet a la infraestructura de la operadora.

El campo de aplicación de la invención se encuadra en el marco de las tecnologías de la información y las comunicaciones y más particularmente se refiere a la red telefónica de voz, a las redes de área local, a la telefonía sobre paquetes, a los servicios de banda ancha, a la transmisión de datos por la red eléctrica y a Internet.

Antecedentes y sumario de la invención

Desde el año 1970 se viene buscando una solución a lo que la Unión Internacional de Telecomunicaciones denominó Red Digital de Servicios Integrados o "ISDN", un nuevo sistema, evolución de la red telefónica conmutada analógica o digital a una infraestructura común y única de red para ofrecer servicios de voz, datos y multimedia a través de una única interfaz. Los trabajos llevados a cabo por el Comité Consultivo Internacional de Teléfonos y Telégrafos (CCITT) dieron lugar a un conjunto de Recomendaciones para el sistema ISDN, pero no llegaron a alcanzar el resultado que se buscaba, pues la red resultante utilizaba la tecnología de circuitos a baja velocidad (64.000 bits por segundo), lo que no era adecuado para el tráfico de datos. Posteriormente se han hecho múltiples intentos en este sentido, como el ATM, o los más recientes basados en la utilización de las técnicas ADSL, sin haberse alcanzado hasta hoy el objetivo de la integración total de servicios.

Recientemente han aparecido nuevas propuestas para la red integrada, con diferentes orientaciones. Algunos proponen mantener la infraestructura clásica de circuitos telefónicos digitales, añadiendo los accesos del tipo XDSL, fundamentalmente con la alternativa ADSL, dando acceso a Internet y a los servicios IP sobre una infraestructura de conmutadores ATM. Esto no puede considerarse realmente una red integrada, pues aunque todas las comunicaciones son digitales, la telefonía sigue utilizando técnica de circuitos mientras que los datos se transportan sobre redes de paquetes, existiendo realmente tres tecnologías de red: circuitos puros para el teléfono, circuitos virtuales para ATM y datagramas para IP. Otro problema muy grave de la tecnología ATM es que está basada en circuitos virtuales (modo conectado), mientras que IP y Ethernet están basados en datagramas (modo no conectado). Un servicio universal como el que se propone en esta invención no sería posible con ATM, como ya ha quedado suficientemente demostrado con todos los intentos que se hicieron a partir de 1993 para ofrecer servicios de red local con ATM, siendo particularmente ilustrativo lo ocurrido con LANE (LAN

Emulation).

Por otra parte, están apareciendo sistemas que ofrecen acceso a la red de telecomunicaciones basado en la tecnología Ethernet - IEEE 802.3, pero sólo como servicio de conectividad entre diferentes puntos de conexión a la red. Es ilustrativo de éstos la tipificación del Metro Ethernet Forum.

El comité IEEE 802.3 de normalización de Ethernet ha creado el grupo de trabajo IEEE 802.3ah (Media Access Control Parameters, Physical Layers and Management Parameters for subscriber access networks) para el acceso a redes de telecomunicaciones basado en Ethernet. Esta normativa es de utilidad como base para el desarrollo del invento que aquí se describe, pues aporta las especificaciones básicas para establecer conexiones con una red de telecomunicaciones a través del par telefónico, elemento clave para aprovechar la infraestructura existente. Con unos 1.200 millones de líneas telefónicas en el mundo, según una estimación reciente publicada por Lucent Technologies, existe un enorme potencial para una solución de servicios integrados capaz de utilizar la infraestructura tradicional del bucle de acceso telefónico.

Esta invención corresponde a un servicio universal de telecomunicaciones con acceso basado en la tecnología Ethernet, según las especificaciones de los estándares IEEE 802.3 e ISO/IEC 8802-3, a la que se aplicará el acrónimo "UETS" (Universal Ethernet Telecommunications Service), que se aplica a los equipos y servicios necesarios para la evolución, desarrollo e implantación de una red universal de servicios integrados sobre una interfaz única basada en la técnica de paquetes en modo no conectado, utilizando como medio lógico para el intercambio de datos los formatos definidos en las normas IEEE Std 802.3 e IEEE Std 802.2 [ISO/IEC 8802-2] y como medio físico la infraestructura de acceso por pares de cobre de la red telefónica analógica o digital, la red eléctrica con técnicas PLC (Power Line Communications), las fibras ópticas y los sistemas inalámbricos.

En la norma IEEE Std 802-2001 se define el término "red de área local" o LAN (Local Area Network), como "una red de ordenadores, situada en los locales del usuario, dentro de un área geográfica limitada". También define la "802 LAN" como "una LAN consistente en un dominio de acceso que utiliza un protocolo MAC especificado en uno de los estándares de IEEE 802.n e ISO/IEC 8802-n". Esto es aplicable a IEEE 802.3 e ISO/IEC 8802-3, de donde toma esta invención el concepto de "dominio Ethernet".

El objeto de la invención es un nuevo servicio universal de telecomunicaciones digitales, en el que se hace una clara distinción entre el "dominio Ethernet", en el que se ofrece el servicio, y el "dominio IP" que ofrece conectividad a través de Internet, pudiendo emplearse de forma indistinta las versiones 4 y 6 del protocolo de internet IP. Una de sus ventajas es que permite utilizar los pares telefónicos ya existentes para conectar los dispositivos especiales de terminación de red Ethernet, descritos en esta invención, con los recursos de red situados en la parte del proveedor de servicios. Para la conexión pueden también emplearse los pares de datos, las fibras ópticas, los sistemas inalámbricos o los basados en la red eléctrica del tipo PLC (Power Line Communications), cuando las necesidades de servicio o de ancho de banda así lo aconsejen.

Esta invención aprovecha la experiencia acumu-

lada por las tecnologías más maduras: la red telefónica clásica de circuitos físicos, las redes de circuitos virtuales (X.25, Frame Relay y ATM), las redes de área local basadas en Ethernet, e Internet, utilizadas actualmente en todo el mundo. Eligiendo lo mejor de todas ellas y combinándolo de un modo absolutamente novedoso, se ha llegado a una solución final extraordinariamente sencilla en su planteamiento, eficiente en su funcionamiento, austera en el uso de recursos, respetuosa con el medio ambiente, al consumir la energía estrictamente imprescindible mediante el mecanismo del control de potencia, y de funcionamiento garantizado al utilizar técnicas muy probadas y de las que el inventor dispone de gran experiencia práctica. La red propuesta es capaz de ofrecer todos los servicios de telecomunicaciones avanzados: voz, telefonía, datos, videoconferencia, imagen, vídeo en tiempo real, vídeo bajo demanda, telecontrol, telemedida, servicios de almacenamiento en red, acceso a servidores de aplicaciones, servicios transaccionales, juegos en red, tele-educación, telemedicina, comercio electrónico, etc....

Las redes de área local basadas en Ethernet se emplean hoy en día en todo el mundo, constituyendo el sistema de datos por excelencia, hasta ahora restringido a instalaciones de edificios y campus. Sus ventajas son evidentes y su uso masivo ha provocado una disminución en los costes del equipamiento de red, constituido actualmente en su inmensa mayoría por conmutadores a los que se conectan los terminales a velocidades de 10, 100 y 1.000 megabits por segundo. Una idea clave de esta invención es la extensión de la red local Ethernet hasta las instalaciones de la operadora de telecomunicaciones, que de este modo puede ofrecer unos servicios equivalentes a los que actualmente se ofrecen en las redes locales de edificio o de campus, sistemas de eficacia probada y de los que existe una amplísima experiencia, siendo así posible ofrecer servicios avanzados, de alta velocidad y a un coste mínimo por bit transmitido.

Para poder transportar simultáneamente voz, datos y vídeo sobre enlaces Ethernet, se requieren, como mínimo, 2 megabits por segundo en modo dúplex equilibrado, es decir a la misma velocidad en los dos sentidos de transmisión. Así se cumple también con los requerimientos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, ya que en la Recomendación I.113 del Sector de Normalización de la UIT se define la banda ancha como una "capacidad de transmisión más rápida que la velocidad primaria de la red digital de servicios integrados (ISDN) a 2,0 megabits por segundo", que supone una velocidad neta de 1'92 megabits por segundo, pues los primarios ISDN transportan 30 canales de 64.000 bits por segundo cada uno. Aunque con esa velocidad se garantiza un servicio mínimo, es deseable subirla a 10 ó 100 megabits por segundo cuando ello sea posible.

Por otra parte, para poder considerarse un verdadero servicio de telecomunicaciones, la conexión debe cumplir ciertas condiciones particulares, tomadas de la red telefónica clásica, como la alimentación del terminal a través de los pares, para garantizar el servicio de llamada de emergencia (112 en Europa o 911 en Estados Unidos), y el control de potencia del terminal para no consumir energía de la central más que cuando es imprescindible (los actuales dispositivos de red Ethernet consumen energía permanentemente). Suponiendo que se utilizase este sistema pa-

ra el acceso a las redes en banda ancha, y aplicando las previsiones más conservadoras de 200 millones de usuarios en el año 2010, el ahorro mínimo de energía sería del orden de 14 TWh al año, equivalente a unos 1.400 millones de euros al año al precio actual de la energía eléctrica.

Las modalidades 2BASE-TL y 10PASS-TS de la nueva norma IEEE 802.3ah, hacen posible acceder a la red de telecomunicaciones a 2 y 10 megabits por segundo sobre un único par telefónico, incluyendo los procedimientos necesarios para la gestión y el mantenimiento del enlace (OAM). Para disponer de las funciones que requiere esta invención es necesario añadir las funcionalidades que no existen en la citada norma IEEE 802.3ah: la alimentación a través del par telefónico, el control y gestión de potencia para ahorro de energía y el aumento de velocidad a 100 megabits por segundo. La alimentación a través del par no supone ningún problema, pues eso mismo se hace en las conexiones ISDN y cuando en el mismo par telefónico coexiste el router ADSL con el teléfono, alimentado en corriente continua. El control de potencia se incluye en los sistemas IEEE 802.11, según se describe en el apartado 11.2 de la norma (Power Management), siendo posible adaptar este sistema a la transmisión a través de pares o utilizar otras técnicas, como las definidas para los sistemas ISDN. Para la operación a 100 megabits por segundo sobre pares telefónicos ya existen chips, como los fabricados por Fujitsu Access Ltd.

La fuente de alimentación en el equipo de acceso, localizado en los locales del usuario, haría que en caso de fallo de suministro se perdiese la conexión, lo que no es admisible en un verdadero servicio de telecomunicaciones, en el que es necesario mantener las comunicaciones de emergencia. Adicionalmente, la alimentación desde la central es más eficiente desde el punto de vista energético que la alimentación local, más fiable al poder incorporar mayor nivel de redundancia y para garantizar el servicio se incorporan las baterías en la central, solución clásica de la red telefónica.

Para ofrecer el servicio telefónico básico y garantizar el servicio de llamada de emergencia, el terminador de red del extremo del usuario se alimentará desde la central, e incorporará un teléfono que emplee las técnicas de voz sobre paquetes (VoP) con señalización SIP (Session Initiation Protocol), según las especificaciones de las correspondientes RFCs del IETF (Internet Engineering Task Force). Como alternativa, también sería posible (aunque no recomendable) la utilización de la Recomendación H.323 y relacionadas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El servicio de acceso a la red telefónica puede ser ofrecido y gestionado por la propia operadora, posibilitando así el mantenimiento del número telefónico tanto para llamadas entrantes como salientes. También sería posible asignar un prefijo específico para los terminales de datos que quieran acceso hacia y desde la red telefónica, como es el 050 en el caso de Japón, o utilizar técnicas del tipo ENUM.

El modelo de Internet resuelve los conceptos de servicios de red y terminal universales, con los protocolos TCP e IP para la interconexión y las aplicaciones de Internet, utilizan una presentación universal basada fundamentalmente en el modelo del navegador (Netscape, Internet Explorer, etc.) y en las especificaciones del W3C. Las aplicaciones, para comunicarse

a través de la internet, establecen conexiones por la asociación de direcciones IP y puertos TCP/UDP de origen y destino. La información viaja en modo circuitos con TCP o en modo datagramas con UDP sobre los datagramas IP. El gran problema de la pila de protocolos TCP/IP es que corresponden a los niveles 3 y 4 de la arquitectura de comunicaciones de referencia, y corresponden a aplicaciones de software, lo que supone una limitación importante en cuanto a la eficiencia, tanto en los host como en los routers. Si tomamos como referencia la estrategia utilizada en las redes de circuitos virtuales, podemos comprobar que cuando el protocolo X.25, de nivel 3, hizo imposible técnicamente aumentar la velocidad de las conexiones de red, se pasó a conmutar en el nivel 2 con Frame Relay. En el caso de Internet, sería elemental adaptar las aplicaciones para que en lugar del protocolo IP utilicen directamente el encapsulado MAC 802.3, que con sus 6 octetos de direcciones tiene 140.737.488.355.328 posibles combinaciones distintas (en las redes locales, con el proceso de ARP, se asocia una dirección IP a una dirección MAC). Mientras que los datagramas IP tienen que progresarse por procedimientos de routing, las tramas MAC 802.3 utilizan procedimientos de conmutación, muy maduros y probados en el ámbito de las redes locales. Cuando se quiera extender el dominio Ethernet a locales remotos, se podrán utilizar técnicas de circuitos puros con la jerarquía digital síncrona SDH o de túneles MPLS, que transportan directamente las tramas MAC 802.3. En el nivel de transporte, el protocolo TCP podría sustituirse para conexiones internas en el dominio Ethernet por el protocolo LLC 802.2 tipo 2 para establecer circuitos fiables y el protocolo UDP por el LLC 802.2 tipo 1 o tipo 3, en función de las necesidades de las aplicaciones. Para ello, por ejemplo, se podría emplear un valor de LSAP no utilizado actualmente para indicar que a continuación van los dos octetos correspondientes a las puertos TCP o UDP, en el campo MAC se podrían utilizar direcciones locales, indicadas con el bit U/L puesto a 1, y transportar la dirección IP en el campo de direcciones MAC de origen y destino. De este modo se podrían aprovechar todas las aplicaciones actuales de Internet que van sobre TCP, UDP e IP dentro del dominio Ethernet.

El conjunto de elementos de red que emplea los protocolos de nivel de enlace MAC/IEEE 802.3 y LLC/IEEE 802.2 para la conexión de los usuarios de red y servidores constituye el "dominio Ethernet", quedando éste limitado a la infraestructura del proveedor de servicios y aislado de otros entornos, en especial del dominio IP de Internet. Los servicios se pueden ofrecer en el dominio Ethernet, en el dominio IP o por una combinación de ambos. La operadora propietaria de la infraestructura física de red, que conecta a los usuarios con la central de conmutación, puede utilizar diversas técnicas para encaminar el tráfico a múltiples proveedores de servicios, por ejemplo mediante técnicas de VLAN según la normativa IEEE 802.1 o por la utilización de direcciones MAC locales que identifiquen a cada uno de los proveedores. Con esta solución, los proveedores pueden ofrecer servicios en el dominio Ethernet tanto con transporte LLC/MAC como con TCP/IP, aprovechando en este último caso todo el equipamiento actual y aplicaciones del entorno Internet.

Otro elemento importante de la invención es el terminal inteligente, en el que corren las aplicaciones

comunes de Internet sobre un supervisor capaz de conectarse al dominio Ethernet mediante los protocolos descritos anteriormente (LLC/MAC y TCP/IP) y comunicarse dentro de él con los servidores, que también dispondrán de los correspondientes protocolos de conectividad. Los terminales, tanto clientes como los servidores, tendrán las pilas de protocolos TCP/IP para conectividad con el dominio IP y LLC/MAC para conectividad en el dominio Ethernet. Cuando accedan a servicios dentro del dominio Ethernet utilizarán el conector a LLC/MAC y las técnicas de VLAN y cuando accedan al dominio IP utilizarán el conector a TCP/UDP/IP. Los dominios Ethernet e IP pueden coexistir sobre una misma infraestructura física, pues los terminales descritos tienen la capacidad de operar sobre cualquiera de ellos indistintamente.

Uno de los principales problemas para la generalización del uso de los servicios de banda ancha es la necesidad de conectarse a éstos mediante un ordenador personal con un sistema operativo, solución excesivamente compleja para la mayoría de los usuarios potenciales del servicio, pues no entienden su funcionamiento ni son capaces de mantenerlo correctamente. A esto se añaden los altos costes del sistema y su rápida obsolescencia, que hace que la inversión en el equipo informático tenga un corto periodo de vida. Es innecesario describir los severos problemas de seguridad debidos a virus y ataques de todo tipo que llegan a través de Internet, ante los que el usuario medio se siente impotente y que antes o después termina causándole problemas, o las dificultades que entraña la gestión de las copias de seguridad de la información almacenada en el ordenador. Todo esto es tarea de profesionales, y a ello se le da una solución completa con el terminal que se propone en esta invención. En primer lugar, al no tener un sistema operativo, se minimizan los posibles ataques desde la red al estar conectado al dominio Ethernet controlado por el proveedor de servicios, que constituye una zona protegida. Al extenderse la red local al proveedor de servicios, éste será quien instale y mantenga los diferentes servidores: de aplicaciones, de datos, de correo electrónico, de nombres y direcciones, de audio, de vídeo, etc. Con este sistema se resuelve el problema de las licencias de software, pues el usuario paga el servicio y el proveedor se encarga de pagar las licencias correspondientes. En el caso de audio y vídeo, ocurre algo similar, pues los usuarios pagarán por el número de accesos a los contenidos. Con estos nuevos servicios, las operadoras de telecomunicaciones pueden compensar la pérdida de ingresos que vienen experimentando por la factura telefónica, debido en gran medida a la expansión en el uso de la voz sobre paquetes.

Si el usuario final así lo desea, podrá tener servidores en su instalación, quedando el tráfico de éstos restringido a su segmento de red, al estar conectado con el proveedor de servicios con un dispositivo que filtra el tráfico hacia la red de acceso. Esto sería aplicable desde una pequeña red doméstica hasta un super-ordenador con miles de procesadores en paralelo.

El arranque del terminal, al tener que iniciar solamente un programa de tamaño reducido, es prácticamente inmediato. En caso de problemas sólo hay que apagar y encender, pues el programa del navegador y el manejador de ficheros se encuentran en una memoria no volátil. Para el caso extremo de que se produjera un fallo irreparable en estos programas, se dotará

al terminal de los mecanismos necesarios para realizar una carga inicial desde los servidores de aplicaciones del proveedor de servicios, que también será el encargado de instalar las actualizaciones correspondientes. Una solución podría ser que cada vez que se inicie el terminal establezca una conexión con el servidor de aplicaciones, que le enviará las actualizaciones necesarias o el programa completo si así lo solicita el usuario.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma preferida de realización, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 muestra de forma esquemática la arquitectura básica de los principales elementos del servicio planteado por la invención, conocido como servicio universal de telecomunicaciones Ethernet,

La Figura 2 ilustra mediante bloques de dibujos con carácter esquemático el terminador de red universal Ethernet (TRUE), siendo uno de los elementos principales en el servicio universal de telecomunicaciones Ethernet provisto de las conexiones a otros elementos del servicio y a la red eléctrica,

La Figura 3 representa con un diagrama de bloques la parte que corresponde a las comunicaciones, determinando la arquitectura de comunicaciones del terminal universal,

La Figura 4 ilustra, en detalle por medio de bloques de dibujos con carácter esquemático, un terminador de red universal Ethernet (TRUE) conectado como una aplicación básica a otros equipos o elementos intervinientes en la comunicación,

La Figura 5 refleja, al igual que la anterior figura, un terminador de red universal Ethernet (TRUE) pero inalámbrico, con conexión de tipo básico a otros equipos,

La Figura 6 representa, de manera esquemática con dibujos, una red completa de servicios básicos de telefonía, audio y videoconferencia,

La Figura 7 ilustra, de la misma forma que la figura anterior, un servicio básico de vídeo y audio en tiempo real y bajo demanda,

La Figura 8 determina, con el mismo tipo de representación de las figuras anteriores, un servicio básico de aplicaciones y datos,

La Figura 9, con el mismo tipo de representación de las figuras anteriores, ilustra una posible conexión para una gran empresa, y

La Figura 10, con el mismo tipo de representación anterior, muestra una posible conexión para una pequeña empresa.

Descripción de una forma de realización preferida

Tal y como se ha indicado en lo que antecede, la descripción detallada de la invención va a ser llevada a cabo tomando en consideración las representaciones de los dibujos anexos, a través de los cuales se utilizan referencias numéricas para designar las partes de la invención. En este sentido, en la Figura 1 se describe la arquitectura básica de los principales elementos del servicio o elementos del servicio universal de telecomunicaciones (100). El acceso a la red se realiza mediante el terminador de red universal Ethernet TRUE, (101), que se conecta mediante los pares telefónicos (102) del bucle de abonado, de los que se recibe la alimentación desde la central UETS (105), los

cables de la red eléctrica, fibras ópticas o enlaces inalámbricos. Este dispositivo ofrece servicio telefónico mediante técnica de paquetes con su propio servidor interno o mediante servidores del proveedor conectados al dominio Ethernet (107) o al dominio IP (108).

Además del servicio telefónico básico descrito, los usuarios pueden conectar terminales de diversos tipos directamente al TRUE (101, 103), o mediante red local (104).

La central UETS (105) conecta a los usuarios del servicio que, además de los accesos por pares telefónicos, podrán utilizar pares de datos, fibras ópticas o inalámbricas cuando sea necesario, constituyendo así el "dominio Ethernet" mediante centrales de este tipo interconectadas entre sí con la topología que sea más adecuada para cada caso. La central alimentará a los terminales conectados mediante cables de cobre y participará en el control de potencia para ahorro de energía en todos los tipos de conexiones, incluida las de cobre, fibra óptica e inalámbricas. Para garantizar el servicio dispondrá de batería (106).

La central podrá incluir las interfaces necesarias para la conectividad con redes IP (111), MPLS (112) y SDH (113), así como del hardware y software necesario (109) para que los teléfonos que operan sobre paquetes en el dominio Ethernet puedan hacer y recibir llamadas desde la red telefónica (110).

Este dispositivo se conecta a la central UETS mediante un par telefónico (201), y alternativamente mediante los cables de la red eléctrica, fibras ópticas o sistemas inalámbricos, en cualquiera de los casos a velocidad igual o superior a 2 megabits por segundo en modo dúplex equilibrado.

Se compone de un conjunto de elementos obligatorios, delimitados por una línea discontinua de rayas y puntos (202) y otros elementos opcionales, delimitados por una línea discontinua de rayas (206).

Los elementos obligatorios (202) ofrecen el servicio exclusivo de telefonía, siendo éstos la interfaz para conexión a la central a través del par telefónico (201), la electrónica necesaria para el teléfono sobre red de paquetes (203) al que van conectados el dispositivo para marcación, el auricular y el micrófono que constituyen el teléfono. Todos estos elementos obligatorios serán alimentados desde la central, que en caso de fallo local garantiza el servicio de llamada de emergencia.

Los elementos opcionales podrán utilizar la alimentación desde la central o una fuente propia con batería local (204) en función de su consumo. El elemento para interconexión es un conmutador Ethernet (205) que permitirá la conexión al servicio de dispositivos del tipo 802.3 con 802.3af sobre cables de datos de 4 pares o fibras ópticas (207), de otros TRUE a través de par telefónico (208) de terminales inalámbricos (209) o PLC a través de la fuente de alimentación y de los cables de la red eléctrica (204). También podrá haber opcionalmente conexiones a teléfonos analógicos (210).

En la Figura 3 se describe exclusivamente la parte que corresponde a las comunicaciones, pudiendo implantarse ésta sobre cualquier sistema informático, desde el controlador de un vehículo o un electrodoméstico hasta un procesador de altas prestaciones de un sistema super-ordenador, sin más limitación que la capacidad de conectarse a la red. Las aplicaciones (301) corren en el terminal sobre un supervisor (302) capaz de comunicarse con los sistemas remotos me-

dian­te conec­to­res (303) ca­pa­ces de ope­rar ex­clu­si­va­men­te en el do­mi­nio Eth­er­net, so­bre LLC ti­po 1 (309) 2 (310) y 3 (311) o en los do­mi­nios IP y Eth­er­net, so­bre IP (312), UDP (313) y TCP (314). La fran­te­ra de red (304) co­rres­pon­de a los pun­tos de acce­so al ser­vi­cio, que se ofe­re­rá en el do­mi­nio IP (305) con los pro­to­co­los IP (315), UDP {316} o TCP (317) y en el do­mi­nio Eth­er­net (307). Los ser­vi­cios del do­mi­nio IP en la UETS se pre­starán ex­clu­si­va­men­te so­bre el do­mi­nio Eth­er­net (307), in­de­pen­dien­te­men­te de que el pro­to­co­lo IP co­rres­pon­da a las ver­sio­nes 4 ó 6. Las co­mu­ni­ca­cio­nes IP po­drán uti­li­zar en­cáp­su­la­do IEEE 802.2 LLC (318) o Eth­er­net II (319). Para la co­mu­ni­ca­ción de los ter­mi­na­les en el do­mi­nio Eth­er­net (306) se uti­li­zarán pre­fe­ren­te­men­te di­rec­cio­nes MAC lo­ca­les y el en­cáp­su­la­do IEEE 802.2 LLC.

Cuan­do sea ne­ce­sa­rio o se con­si­de­re con­vie­nen­te, los ter­mi­na­les tam­bién po­drán co­mu­ni­carse den­tro del do­mi­nio Eth­er­net con la pila TCP/IP.

Los me­dios fí­si­cos (308) po­drán ser de cual­quier ti­po que so­por­te el in­ter­cambio de tra­mas 802.3: “back­planes” o bu­ses de sis­te­mas, ca­bles de co­bre de gra­do de voz o de da­tos, fi­bras óp­ti­cas mo­no­mo­do o mul­ti­mo­do, sis­te­mas in­alám­bri­cos y los ca­bles de la red eléc­tri­ca.

En la con­fi­gu­ra­ción bá­si­ca, mos­tra­da en la Fi­gu­ra 4, se ofe­recen ser­vi­cios de voz y da­tos, con un Ter­mi­na­dor de red uni­ver­sal Eth­er­net (401) que com­pren­de el te­cla­do, au­ri­cu­lar y mi­cro del telé­fo­no, con la elec­tró­ni­ca para ope­rar so­bre la red de pa­que­tes (405), conec­ta­do al con­mu­ta­dor Eth­er­net (404) jun­to con la in­ter­faz de da­tos (406) y la in­ter­faz de acce­so a la red (403) que re­ci­be la ali­men­ta­ción de po­ten­cia a tra­vés del par telé­fo­ni­co (402). A su vez, los ter­mi­na­les de di­fe­ren­tes ti­pos (408) se conec­ta­ran di­rec­ta­men­te o me­diante un con­mu­ta­dor (407) a la in­ter­faz de da­tos (406). Las in­ter­fa­ces a par telé­fo­ni­co uti­li­zarán el conec­tor RJ-11, los de ca­bles de pa­res de da­tos el conec­tor RJ-45 y la conexión a la red eléc­tri­ca se rea­li­zará a tra­vés de la cla­vi­ja co­rres­pon­diente se­gún la nor­ma­ti­va lo­cal.

Ter­mi­na­dor de red uni­ver­sal Eth­er­net (TRUE) bá­si­co in­alám­bri­co, se­gún la Fi­gu­ra 5, que se com­pone de una base fija (501) que se conec­ta a la cen­tral a tra­vés del par telé­fo­ni­co (504) me­diante la co­rres­pon­diente in­ter­faz (505) con conec­tor RJ-11 y com­pren­de ademas un con­mu­ta­dor Eth­er­net (506), una in­ter­faz de da­tos so­bre ca­ble, para acce­so de ter­mi­na­les (511) di­rec­to o a tra­vés de con­mu­ta­dor (510) y un pun­to de acce­so in­alám­bri­co (508) Wi-Fi que per­mite la conexión del telé­fo­no in­alám­bri­co (502), que in­cor­pora la elec­tró­ni­ca ne­ce­sa­ria para la co­mu­ni­ca­ción so­bre pa­que­tes (503), así co­mo de cual­quier otro ter­mi­nal Wi-Fi (509). La base fija (501) re­ci­be la ali­men­ta­ción de po­ten­cia por el par telé­fo­ni­co (504) desde la cen­tral y a su vez carga la ba­te­ría del telé­fo­no in­alám­bri­co (502), pu­diendo tam­bién conec­ta­re a tra­vés de la red eléc­tri­ca.

En este ejem­plo, re­pre­sen­ta­do en la Fi­gu­ra 6 mos­tran­do una al­ter­na­ti­va de ser­vi­cios bá­si­cos de tele­fo­nía, au­dio y vi­deo­con­fe­ren­cia, el TRUE (601) se conec­ta a tra­vés del par telé­fo­ni­co (602), del que re­ci­be la ali­men­ta­ción que ga­ran­ti­za el ser­vi­cio de llama­da de emer­gen­cia, al ser­vi­cio UETS (600). Desde el telé­fo­no in­cor­po­ra­do al TRUE se po­drá es­ta­ble­cer di­rec­ta­men­te una co­mu­ni­ca­ción con y desde cual­quier otro TRUE den­tro del do­mi­nio Eth­er­net, con y desde cual­quier telé­fo­no (604) conec­ta­do a la red telé­fo­ni­ca (607) a tra­vés del gateway (603) y con y desde cual­quier telé­fo­no IP (606) a tra­vés del router con fi­re­wall (605) que conec­ta el do­mi­nio Eth­er­net con In­ter­net, (608). Del mis­mo mo­do, se po­drán es­ta­ble­cer conexio­nes de au­dio y vi­deo­con­fe­ren­cia em­plean­do los ter­mi­na­les ade­cu­a­dos para ello (607).

En este ejem­plo, re­pre­sen­ta­do en la Fi­gu­ra 7 mos­tran­do una al­ter­na­ti­va de ser­vi­cios bá­si­cos de vídeo y au­dio en tiem­po real y ba­jo de­man­da, a tra­vés del TRUE (701) y del ser­vi­cio uni­ver­sal de tele­co­mu­ni­ca­cio­nes Eth­er­net {700}, se acce­de en tiem­po real (705) a ser­vi­cios de vídeo y au­dio, que pue­den ser, por ejem­plo, re­tran­smi­sio­nes en di­rec­to (706) que se dis­tri­bu­irán en la red me­diante téc­ni­cas de mul­ti­cast. Para los ser­vi­cios ba­jo de­man­da las conexio­nes se pue­den ha­cer en unicast a los ser­vi­do­res de au­dio y vídeo (704), dis­ponien­do en el re­cep­tor (703) de un ele­men­to de al­macena­mien­to tem­po­ral. Estos ser­vi­cios se pue­den ofe­recer en el do­mi­nio Eth­er­net con los pro­to­co­los LLC/MAC y TCP/IP y tam­bién desde el do­mi­nio IP. Para este ti­po de ser­vi­cios, la ve­lo­ci­dad de 2 Mbps es muy li­mi­ta­da, sien­do pre­fe­ri­bles las ve­lo­ci­da­des de 10 y 100 Mbps.

En este caso, en la Fi­gu­ra 8 don­de se ilus­tra un ejem­plo de ser­vi­cios bá­si­cos de apli­ca­cio­nes y da­tos, el TRUE (801) pro­por­ciona el acce­so a la red (800) a los ter­mi­na­les de da­tos (802) que me­diante los pro­to­co­los LLC/MAC y TCP/IP pue­den acce­der a los ser­vi­do­res de co­rreo (803), de apli­ca­cio­nes (804) y de da­tos (806) den­tro del do­mi­nio Eth­er­net y me­diante el pro­to­co­lo TCP/IP, a tra­vés del router con fi­re­wall (805), acce­der a In­ter­net (807). En esta con­fi­gu­ra­ción, el ter­mi­nal del usu­a­rio es­tá­rá ges­ti­o­na­do pre­fe­ren­te­men­te por el pro­vee­dor de ser­vi­cios.

En la Fi­gu­ra 9 se re­pre­sen­ta la conexión de una gran em­presa, con las ofi­ci­nas cen­tra­les (901), re­gio­na­les (903) pro­vin­cia­les (902) y lo­ca­les (904) conec­ta­das en un do­mi­nio Eth­er­net (900) a ve­lo­ci­da­des en el ran­go de 2 Mbps a 10 Gbps, se­gún sea ne­ce­sa­rio, y for­man­do una sola red, con los, acce­sos a la red telé­fo­ni­ca (905) y a In­ter­net (906), su­mi­nis­tra­dos por la ope­ra­do­ra o pro­vee­dor de ser­vi­cios co­rres­pon­diente.

Para la conexión in­ter­na den­tro de cada edi­ficio o lo­cal se po­drán uti­li­zar to­dos los me­dios fí­si­cos des­cri­tos: pa­res telé­fo­ni­cos o de da­tos, ca­bles de la red eléc­tri­ca, fi­bras óp­ti­cas o in­alám­bri­cos.

Se mues­tra en la Fi­gu­ra 10 una so­lu­ción para una em­presa que tie­ne dos lo­ca­les conec­ta­dos al ser­vi­cio uni­ver­sal de tele­co­mu­ni­ca­cio­nes Eth­er­net (1000), con los ser­vi­cios ex­ter­na­li­za­dos. La ofi­ci­na (1001) y el al­macén (1002) so­la­men­te tie­nen TRUEs, ter­mi­na­les y, para la ges­tión ro­bo­ti­za­da del al­macén, or­dena­do­res. El pro­vee­dor de ser­vi­cios, ademas del acce­so a la red telé­fo­ni­ca y a In­ter­net les pro­por­ciona los ser­vi­cios de apli­ca­cio­nes (1004), da­tos con co­pias de se­gu­ri­dad (1003), co­rreo elec­tró­ni­co (1005), así co­mo aque­llos otros que pu­die­ra ne­ce­si­tar. Los me­dios fí­si­cos para la co­mu­ni­ca­ción en cada lo­cal po­drán ser cual­quiera de los des­cri­tos en el ejem­plo an­te­rior.

La pre­sen­te in­ven­ción ha si­do ilus­tra­da adic­io­nal­men­te me­diante los si­gu­ien­tes ejem­plos de apli­ca­ción, los cuales no pre­ten­den ser li­mi­ta­ti­vos de su al­can­ce, pues las po­si­bi­li­da­des que ofe­rece son prác­ti­ca­men­te ilim­i­ta­das.

Los ele­men­tos bá­si­cos del TRUE co­rres­pon­den a un telé­fo­no Eth­er­net, pero sus carac­terís­ti­cas, es­pe­cial­men­te la conexión en mo­do Eth­er­net a un úni­co par con la ali­men­ta­ción a tra­vés de él y el con­tro­l de

potencia, le hacen radicalmente distinto a todos los existentes en la actualidad, estas permiten, entre otras cosas, garantizar el servicio de llamada de emergencia, característica muy importante para las operadoras de telecomunicaciones. La configuración básica de este dispositivo se describe gráficamente en la fig. 4 para teléfono fijo y en la fig. 5 para teléfono inalámbrico.

El terminal objeto de esta invención puede ser un monitor con un procesador y memoria, al que se conecta un teclado y un ratón o dispositivo equivalente, un televisor al que se añaden las citadas funciones, interna o externamente, un ordenador completo que emula el terminal por software o cualquier dispositivo susceptible de tener un procesador y memoria. Este tipo de terminal puede ser enormemente rentable para las redes de empresa, pues minimiza el coste por puesto de trabajo, aumenta el periodo de vida útil al ser sólo una pantalla con teclado y ratón, centraliza la gestión y reduce los riesgos de seguridad, pues no existe un sistema operativo al que atacar y los programas del supervisor sólo pueden ser modificados por el proveedor de servicios. Las grandes empresas u organizaciones pueden instalar y gestionar internamente una red de este tipo con sus propios recursos, externalizando la parte que les resulte más rentable, mientras que las medianas y pequeñas pueden externalizar todo o parte del servicio a uno o varios proveedores. Este sistema puede ser también utilizado para construir super-ordenadores con procesadores en paralelo y sistemas de almacenamiento conectados a velocidades Gigabit mediante las centrales para el servicio de telecomunicaciones Ethernet.

La integración de los servicios inalámbricos y móviles basados en el modo paquetes sobre la red propuesta en este invento es inmediata. El dominio Ethernet es el medio ideal para interconectar los puntos de acceso que dan conectividad a los terminales inalámbricos basados en IEEE 802.11 / Wi-Fi, IEEE 802.16 / WiMAX, IEEE 802.20 y a los móviles del tipo GPRS y de tercera generación como UMTS. En los casos en que el encapsulado en origen ya se realice con el formato de tramas IEEE 802.3, como ocurre por ejemplo en Wi-Fi, la integración de servicios es transparente. En los casos en los que no sea así, podría plantearse la posibilidad de utilizar también este tipo de encapsulado, lo que podría ser provechoso para los sistemas de móviles en modo paquetes, pues así se minimiza la sobrecarga de protocolos y se mejora la eficiencia en las comunicaciones a través del medio inalámbrico.

Las operadoras y proveedores pueden ofrecer múltiples servicios a través de la conexión establecida a través del TRUE. Estos servicios pueden combinarse entre sí para ajustarse a la demanda de los usuarios. En las figuras 6, 7 y 8, se describen, sin que ello sea limitativo de sus posibilidades, algunos de los modos de prestar los diferentes servicios básicos. El servicio universal puede ser utilizado por las empresas de múltiples modos, de los que se dan dos ejemplos sólo orientativos en las figuras 9 y 10. En una gran corporación se puede optar por gestionar su instalación

y contratar exclusivamente servicios de conectividad a la operadora de telecomunicaciones, o externalizar todo o parte de uno o varios proveedores de servicios.

Este sistema puede aplicarse de forma muy ventajosa para sistemas de optimización del uso de la energía eléctrica. Mediante la interfaz al PLC, que permite conectar dispositivos a través de los cables eléctricos, con encapsulado 802.3 en la red del usuario y añadiendo las funciones de terminal a los electrodomésticos, éstos se podrían controlar desde la compañía eléctrica, de manera que se activasen y desactivasen en función de la situación de carga de la red de suministro de energía, haciendo por ejemplo que si se diese una punta durante el verano, los sistemas de aire acondicionado aumentasen la temperatura de consigna y así disminuyesen su consumo, las lavadoras y lavaplatos podrían activarse en las horas de consumo de valle y así muchos otros dispositivos, lo que repercutiría a su vez muy favorablemente en la factura del usuario y en el aprovechamiento de las centrales de generación y la red de transporte de las compañías eléctricas.

Una aplicación óptima de esta invención es la conexión a la red eléctrica de los coches híbridos, que tienen un motor de combustible que trabaja en el punto de máximo rendimiento y genera electricidad, motores eléctricos para tracción y baterías de almacenamiento de energía, mediante conexiones PLC, a través del dispositivo de gestión de carga de las baterías, al terminador de acceso a la red universal de servicios de telecomunicaciones Ethernet. Cuando la red tuviese exceso de potencia, en valles de consumo o debido a los sistemas de energía renovable como paneles solares o aerogeneradores, la energía excedente de la red eléctrica se dedicaría a cargar las baterías de los vehículos híbridos, mientras que en los picos de consumo se podría tomar energía de las baterías, recuperando la carga en el vehículo posteriormente con el motor de combustible. Teniendo en cuenta que los coches híbridos son mucho más eficientes que los de motor de combustible este sistema sería enormemente beneficioso desde el punto de vista energético y medioambiental. Como idea adicional, los vehículos híbridos deberían tener toda la superficie que lo permitiera cubierta de células solares para cargar las baterías o entregar energía a la red eléctrica. La superficie de generación fotovoltaica, teniendo en cuenta los millones de coches que existen, sería impresionante y no supondría ningún problema al no ocupar ningún espacio adicional.

No se considera necesario hacer más extenso el contenido de esta descripción para que un experto en la materia pueda comprender su alcance y las ventajas derivadas de la invención, así como desarrollar y llevar a la práctica el objeto de la misma.

No obstante, deben entenderse que la invención ha sido descrita según una forma de realización preferida de la misma, siendo por tanto susceptible de modificaciones para su adaptación a las distintas necesidades, sin que ello suponga alteración alguna de su fundamento o de su ámbito de protección.

REIVINDICACIONES

1. Servicio universal de telecomunicaciones Ethernet, susceptible de ser aplicado para la comunicación referida a la red telefónica de voz, a las redes de área local, a la telefonía sobre paquetes, a los servicios de banda ancha, a la transmisión de datos por la red eléctrica y a Internet, que extiende la red local Ethernet a la infraestructura de las operadoras y los proveedores de servicio en el “dominio Ethernet”, **caracterizado** porque comprende básicamente los siguientes elementos:

a) un Terminador de Red Universal Ethernet (TRUE) (101, 103), destinado a facilitar el acceso a la red;

b) una extensión de la red local Ethernet a la infraestructura de las operadoras y los proveedores de servicio en el “dominio Ethernet”, gracias a la utilización de direcciones MAC locales, indicadas con el bit U/L puesto a uno, asignadas a cada interfaz física de manera que la conmutación pueda hacerse directamente mediante matrices Banyan o similares;

c) un Terminal Universal Ethernet, que puede consistir en un dispositivo específico o en un software diseñado para que corra en un ordenador, y que utilizará protocolos basados en IEEE 802.2 LLC para el transporte en el dominio Ethernet, y

d) una central para el servicio universal de telecomunicaciones Ethernet (105), en la que para las tramas MAC locales (bit U/L = 1) las direcciones lógicas y físicas de red coinciden, no siendo así necesarias tablas adicionales al llevar la dirección de destino la información para el encaminamiento.

2. Servicio universal de telecomunicaciones Ethernet, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho Terminador de Red Universal Ethernet (TRUE) (101, 103), destinado a facilitar el acceso a la red, comprende preferentemente los siguientes elementos principales:

- una o más conexiones mediante par telefónico (102) al servicio universal de telecomunicaciones digitales que utiliza para la transmisión la técnica Ethernet a velocidades desde 2 megabits por segundo hasta 100 megabits por segundo sobre pares telefónicos (102), en modo dúplex, con alimentación de potencia desde la central a través del par (102);

- una o más interfaces de salida sobre par telefónico, para conectar teléfonos analógicos u otros dispositivos TRUE (210, 208), o sobre pares de datos según la normativa IEEE 802.3 con alimentación a través de los pares según la norma IEEE 802.3af (207), inalámbricos (209) de acuerdo con las especificaciones de las normas IEEE 802.11 y de la alianza Wi-Fi o a la red eléctrica del tipo PLC (204) con, encapsulado 802.3;

- un dispositivo de control de potencia para ahorro de, energía, que permite poner a los elementos de transmisión y conmutación del equipo y de la central en modo de bajo consumo cuando los enlaces se encuentran inactivos durante un cierto periodo de tiempo;

- facilidades de operación, administración y mantenimiento (OAM) según la norma IEEE 802.3ah para los enlaces Ethernet, que permitan gestión remota de las operadoras y proveedores de servicios;

- un conmutador interno (205) de tramas Ethernet que haga posible la conexión de los diversos ele-

mentos e interfaces de red que comprende el terminador de red universal (101,103). En éste se aplicarán prioridades con el siguiente orden: máxima prioridad al tráfico con MAC de direccionamiento local, media prioridad al tráfico LLC Tipo 2 y mínima prioridad al resto. Se incluirán como mínimo las funciones de VLAN, multicast y filtrado de tráfico hacia la red de acceso;

- un teléfono basado en tecnología de paquetes Ethernet o IP para la transmisión del circuito telefónico, que debido a sus características puede transportar simultáneamente voz, datos e imagen, con señalización de llamada basada en estándares internacionales, preferentemente SIP del IETF o de manera alternativa H.323 de la UIT, conectado al conmutador interno (205) de tramas Ethernet y alimentado desde la conexión al servicio: universal de telecomunicaciones digitales, lo que garantiza el funcionamiento del servicio de emergencia (112 en Europa y 911 en Estados Unidos) con el mismo grado de servicio que la telefonía analógica clásica, y

- una fuente de alimentación opcional, con batería (204).

3. Servicio universal de comunicaciones Ethernet según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la extensión de la red local Ethernet a la infraestructura de las operadoras y los proveedores de servicios en el “dominio Ethernet” (100), comprende preferentemente:

- la distinción y aislamiento del dominio Ethernet, en el que las aplicaciones utilizan los protocolos IEEE 802.2 LLC, y el dominio IP (111), en el que las aplicaciones utilizan los protocolos TCP (314), UDP (313) o IP (312) en sus versiones 4 ó 6 (IP e Ipv6);

- la entrega de servicios locales de banda ancha a los usuarios en el dominio Ethernet mediante conexiones establecidas con los distintos tipos del protocolo LLC/MAC o TCP/IP, en función de las características de cada clase de tráfico;

- la identificación de los servicios en el dominio Ethernet mediante la combinación de las direcciones MAC 802.3 y los campos de LLC para aplicar mecanismos de control de congestión basado en tres niveles de prioridades;

- la utilización de dos registros para las direcciones MAC de seis octetos, uno de ellos no modificable que contenga la dirección MAC universal, correspondiente al fabricante del equipo, y el otro opcional para la dirección MAC local configurable por software, que permita la identificación del equipo en el ámbito del dominio Ethernet y la aplicación de técnicas de control de flujo basadas en priorizar el tráfico con MAC local y LLC tipo 2 respecto al de MAC universal y LLC en modo no conectado, aplicando mecanismos análogos a los descritos en la RFC2581 del IETF para el “control de congestión TCP”, para lo que será necesario añadir al protocolo LLC, entre otras cosas, el rechazo selectivo de tramas para realizar la función equivalente a la retransmisión rápida por doble ACK del TCP;

- la conectividad con otras redes para ampliar los servicios básicos, en particular con redes Internet mediante la pila de protocolos TCP/IP, con redes MPLS para establecimiento de túneles que interconecten distintos dominios Ethernet y con redes de transmisión SDH para establecer circuitos digitales para transporte de tramas Ethernet, y

- la posibilidad de que la infraestructura de una operadora soporte múltiples proveedores de servicios mediante técnicas de VLAN o por direcciones MAC gestionadas localmente, indicadas con el bit U/L puesto a 1, usando conmutadores basados en matrices del tipo Banyan o similares, que encaminarán las tramas MAC con direcciones locales, las de máxima prioridad, asignadas a cada interfaz física de manera que la conmutación pueda hacerse por hardware, sin necesidad de tablas.

4. Servicio universal de comunicaciones Ethernet según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el Terminal Universal Ethernet (101, 103) comprende preferentemente:

- una interfaz de red Ethernet sobre par telefónico (208), pares de datos, fibra óptica (207), inalámbrico (209) o a la red eléctrica (204). En el caso de conexión por par telefónico se utilizarán las mismas técnicas que para el terminador de red universal Ethernet (101, 103), en el caso de pares de datos se empleará para la alimentación la norma 802.3af y se añadirá el mecanismo de control de potencia para ahorro de energía;

- un navegador estándar de los utilizados para Internet, de acuerdo con las especificaciones, pautas, software, y herramientas definidas por el World Wide Web Consortium (W3C) y todas aquellas otras aplicaciones que se emplean normalmente en este entorno;

- un manejador de ficheros que sea capaz de recoger y entregar la información necesaria para el funcionamiento de las aplicaciones (301) que corran en el terminal sobre la interfaz del navegador, y que se encuentre en los dominios Ethernet o IP. Para ello utilizará como mecanismos de transporte principales los protocolos LLC tipos 1 (309), 2 (310) y 3 (311) para el dominio Ethernet y los protocolos TCP (314), UDP (313) e IP (312) en el dominio IP;

- un dispositivo para identificación de usuario con capacidades de autenticación y certificación, basado en una tarjeta del tipo SIM/USIM de las utilizadas en los servicios de telefonía móvil, en una llave con conexión a USB o en un dispositivo equivalente;

- capacidad de alimentación a través de los pares (102), tanto en el caso de pares telefónicos como de datos, y

- terminales destinados solamente a generar tráfico cuando se estén utilizando o ello sea imprescindible para los procedimientos de gestión, operación o mantenimiento;

5. Servicio universal de comunicaciones Ethernet según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la central del servicio universal de telecomunicaciones Ethernet (101, 103) comprende preferentemente:

- capacidades para la conmutación y encaminamiento en el nivel de enlace por la combinación de la dirección MAC de Ethernet y los campos del LLC, en el que se aplicarán prioridades con el siguiente orden: máxima prioridad al tráfico con MAC de direccionamiento local, media prioridad al tráfico LLC Tipo 2 y mínima prioridad al resto;

- dos conmutadores de tramas Ethernet, uno de ellos opcional, para las máquinas más potentes, basado en matrices de conmutación del tipo Banyan, Benes, Batcher o similares, que encaminará las tramas MAC con direcciones locales, las de máxima prioridad, asignadas a cada interfaz física de manera que la conmutación pueda hacerse por hardware con un mecanismo análogo al que se emplea en ATM, y otro obligatorio conforme a las especificaciones IEEE 802.1, que se encargará de las tramas MAC con direcciones universales y de las locales en caso de que no exista el conmutador matricial;

- un selector de entrada para manejo de prioridades y control de congestión, que encamine las tramas MAC locales al conmutador matricial y las tramas MAC universales al conmutador convencional Ethernet, y que sea capaz de devolver tramas de control de flujo del protocolo LLC Tipo 2 en caso de que se superen los umbrales que se definan en cada caso para la realización del control de congestión hacia el terminal;

- manejo de VLANs, soporte de multicast en los niveles MAC e IP, calidad de servicio y seguridad con sistema de detección y bloqueo de intrusión en el nivel MAC, que impida que los usuarios puedan realizar ataques de nivel 2 en el dominio Ethernet (100);

- alimentación a través de los pares (102) en las conexiones por cables de cobre, control de potencia a nivel de interfaz y a nivel del sistema completo, y batería;

- conexiones por medio de par telefónico (208), pares de datos (207), cables de la red eléctrica (204), fibras ópticas (207) o inalámbricos (209), y

- la interfaz necesaria para redes IP (111) e Internet, con firewall y sistema de detección de intrusión en el nivel IP (IDS) y traducción de direcciones (NAT), e interfaces opcionales a redes MPLS (112) y SDH (113).

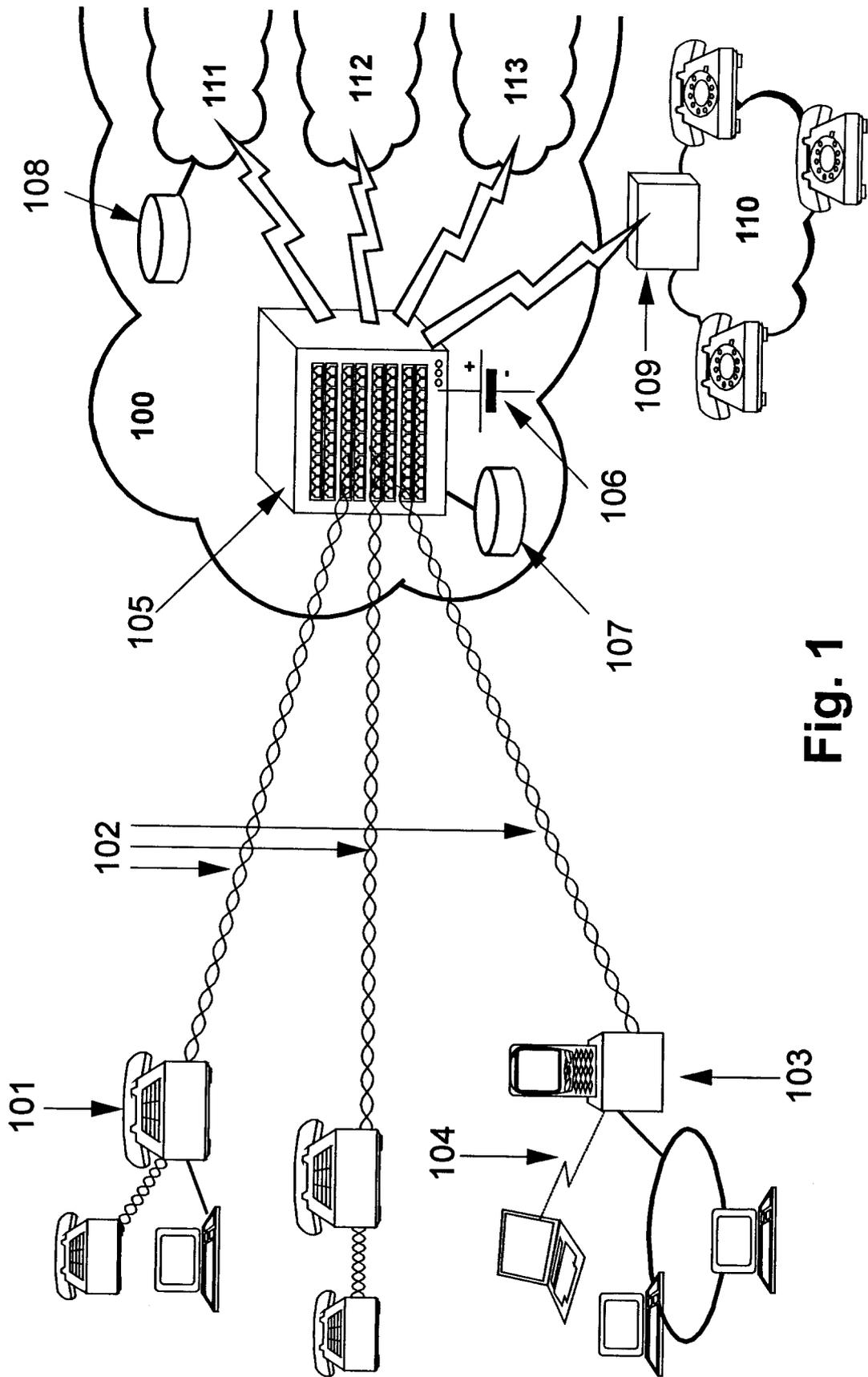


Fig. 1

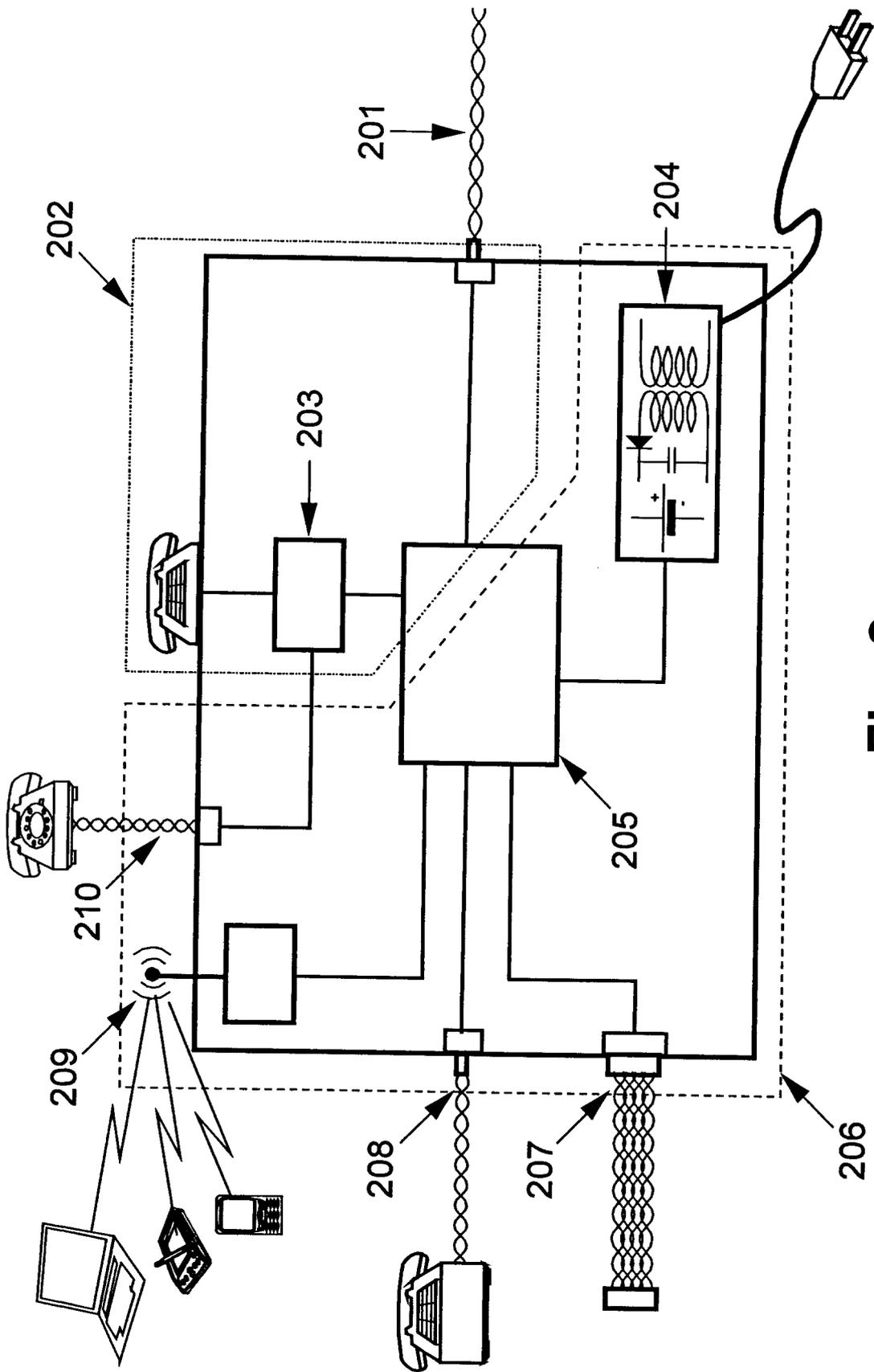


Fig. 2

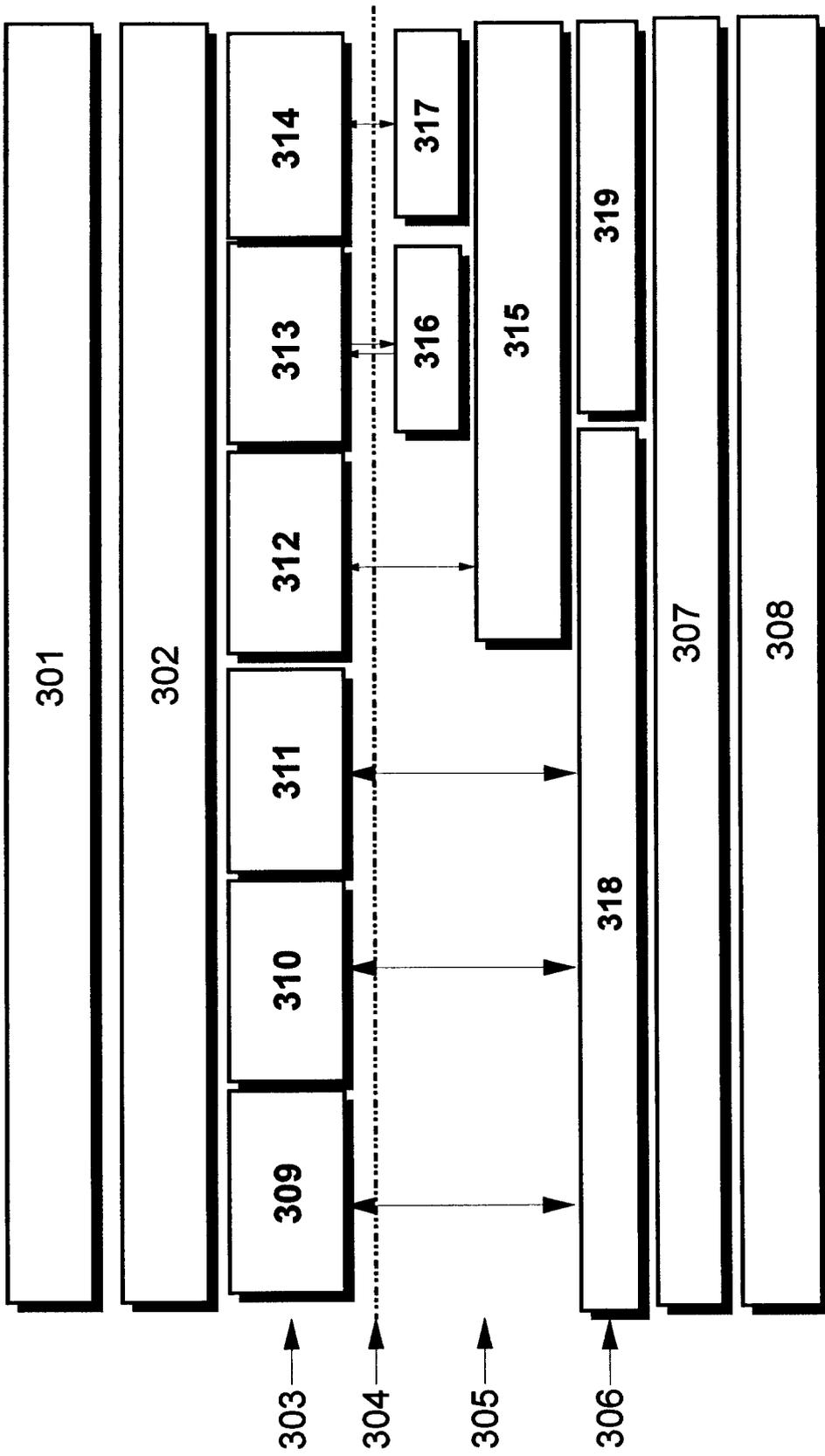


Fig. 3

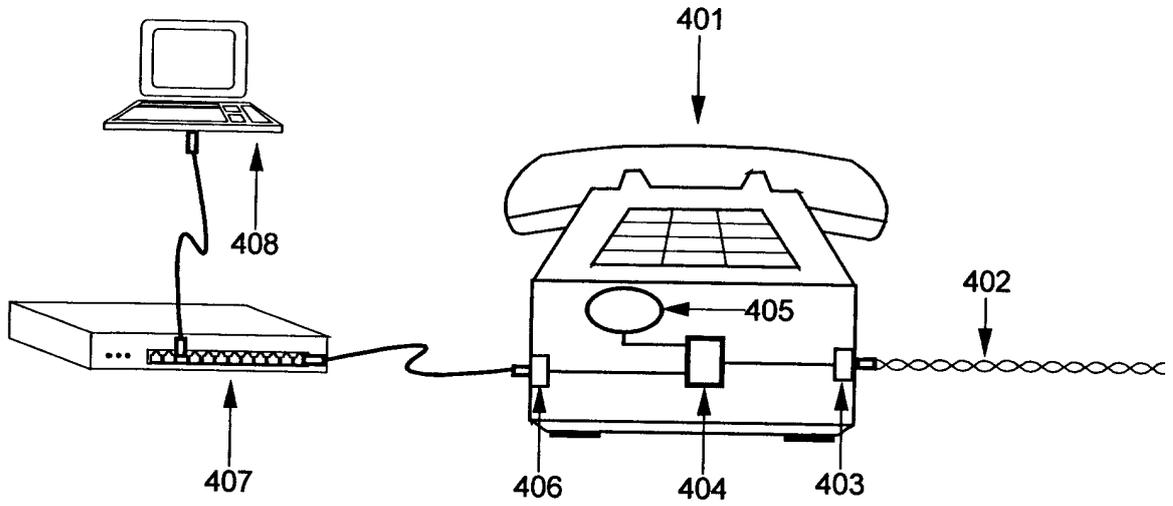


Fig. 4

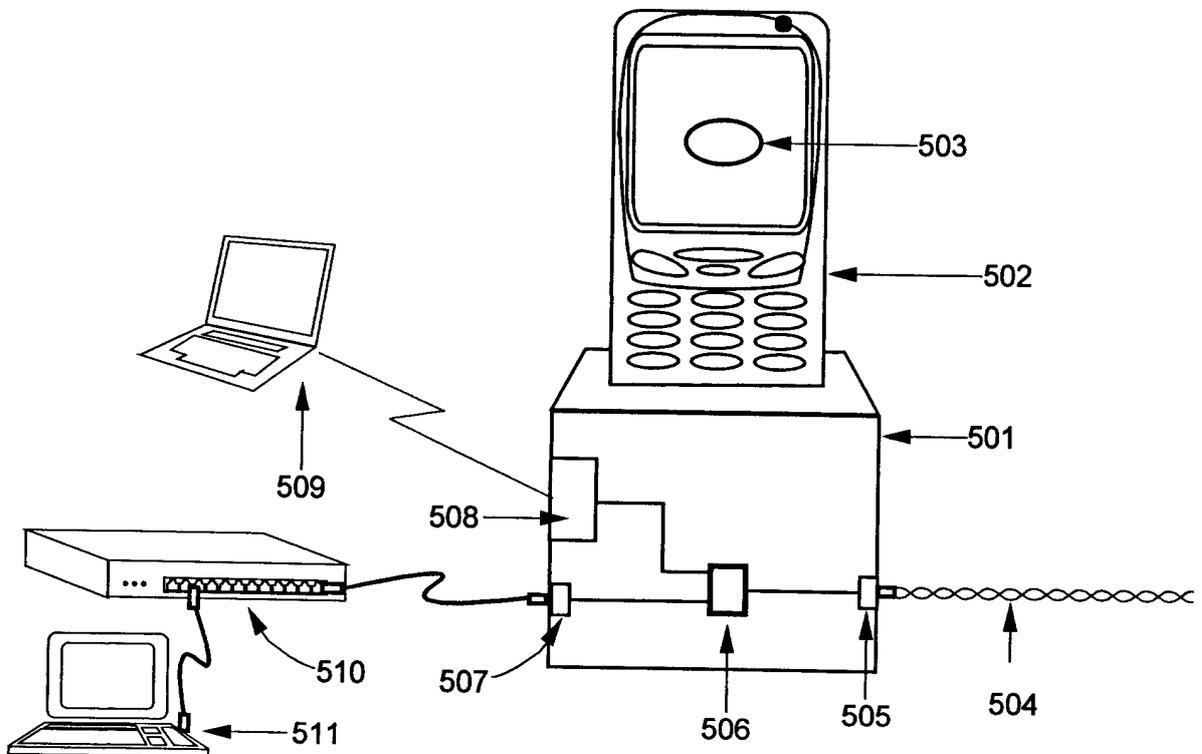


Fig. 5

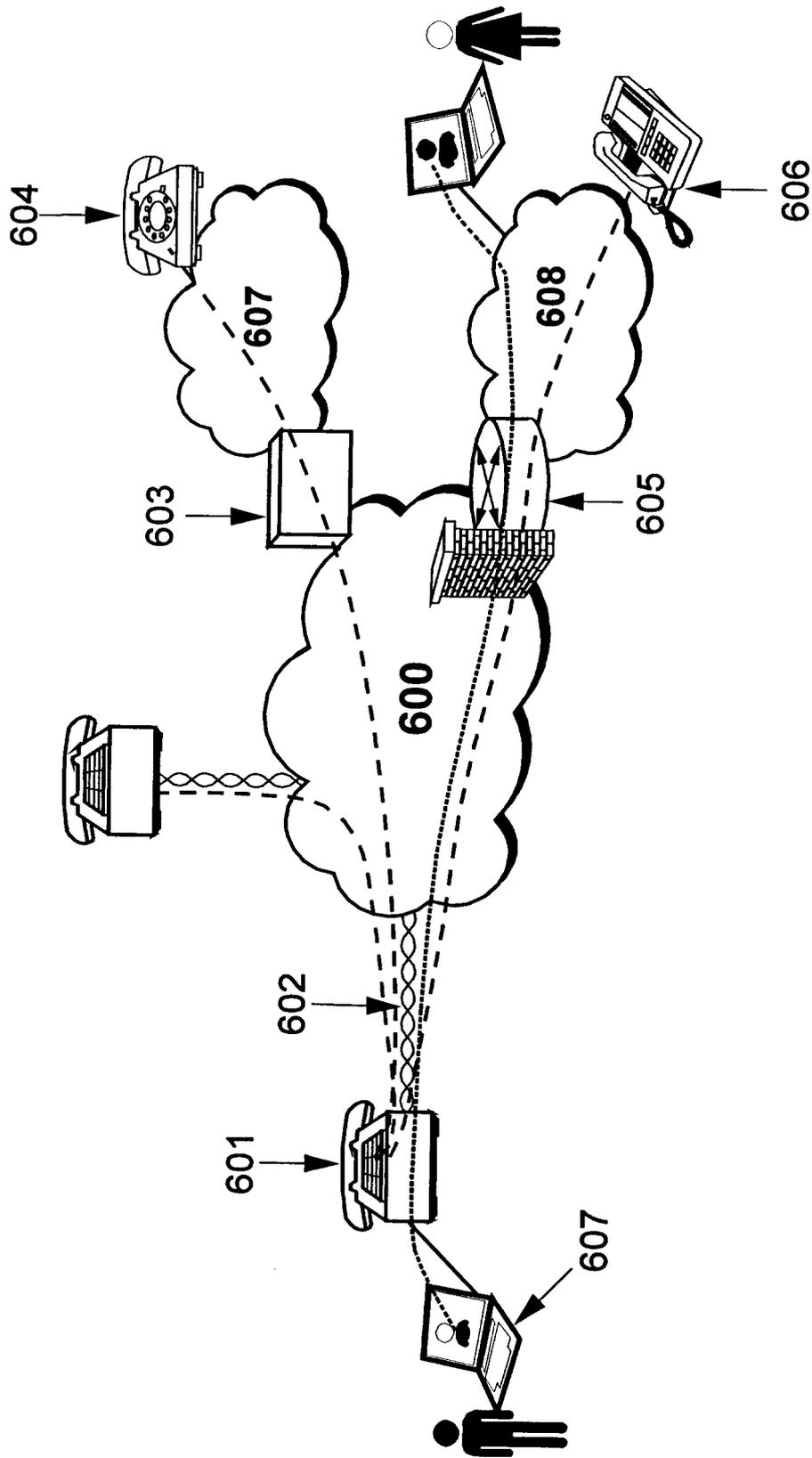


Fig. 6

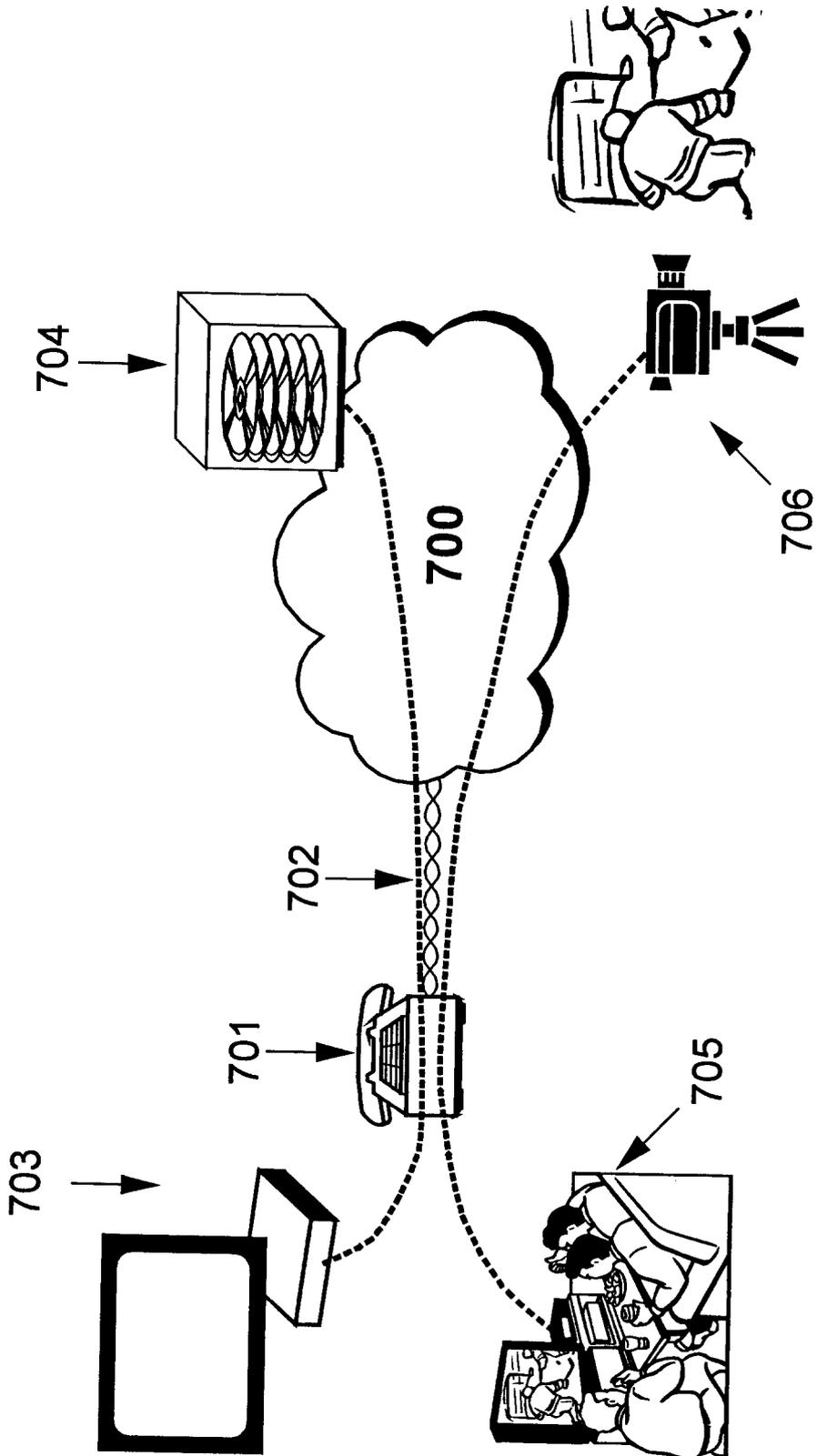


Fig. 7

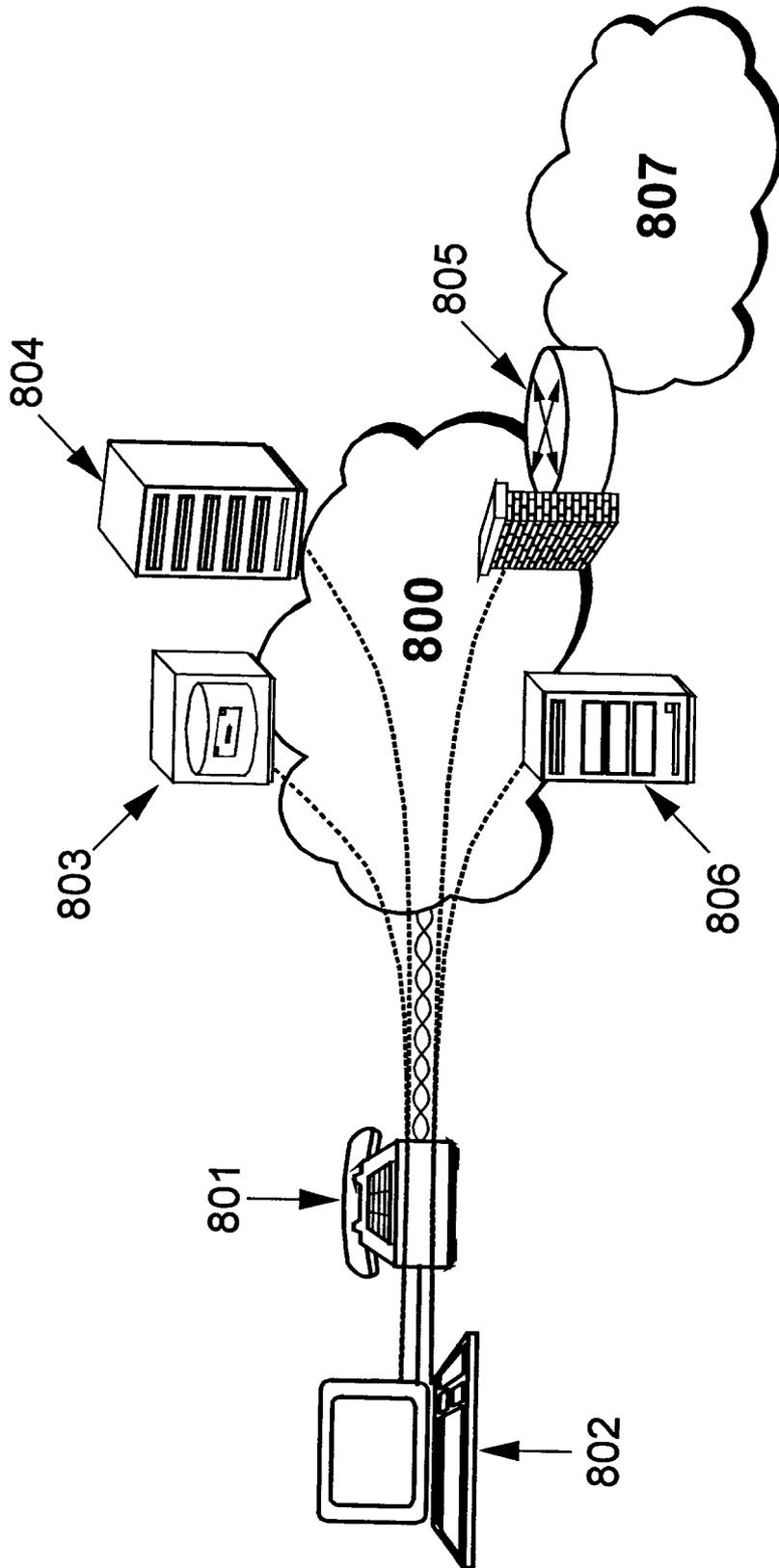


Fig. 8

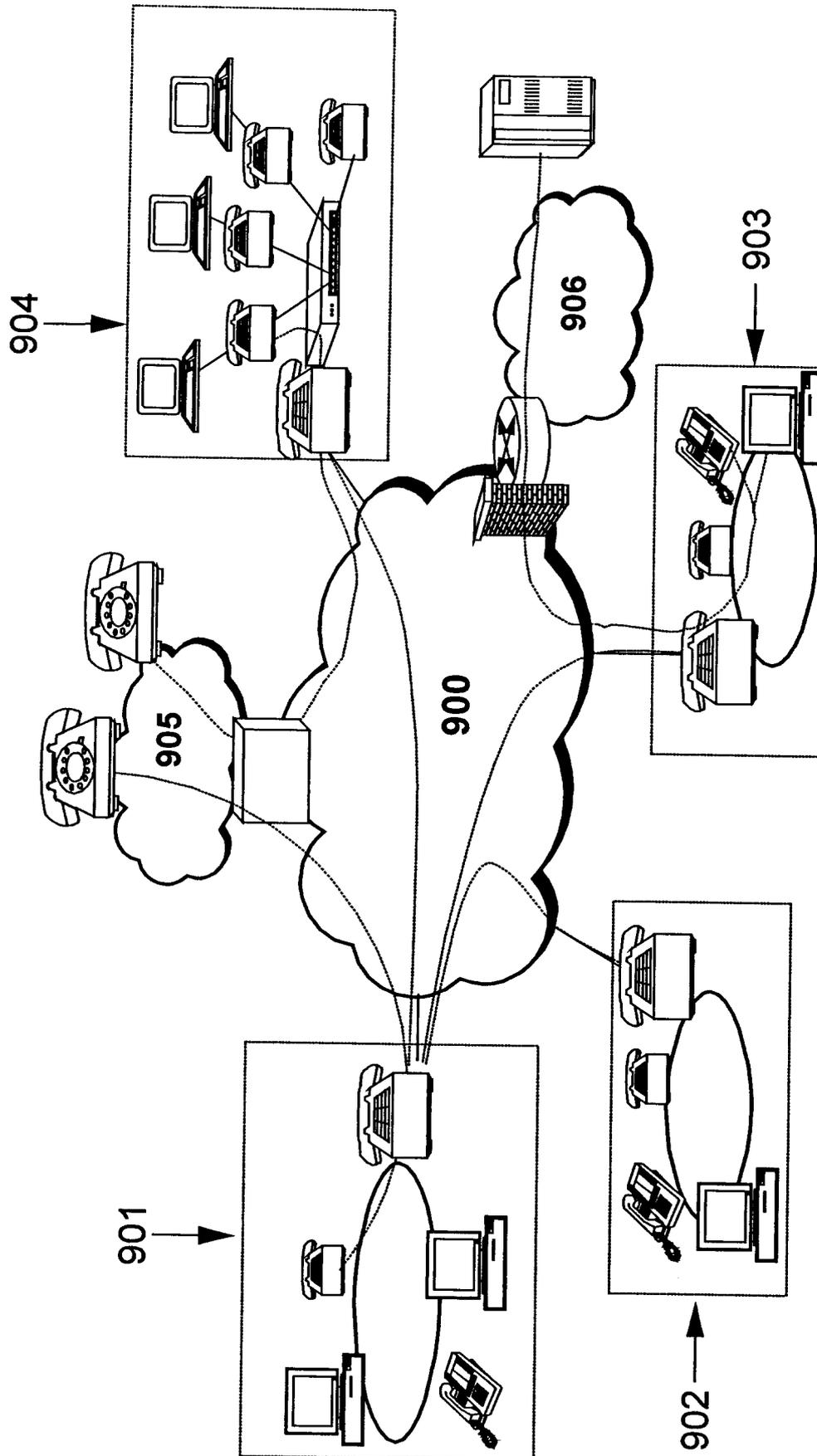


Fig. 9

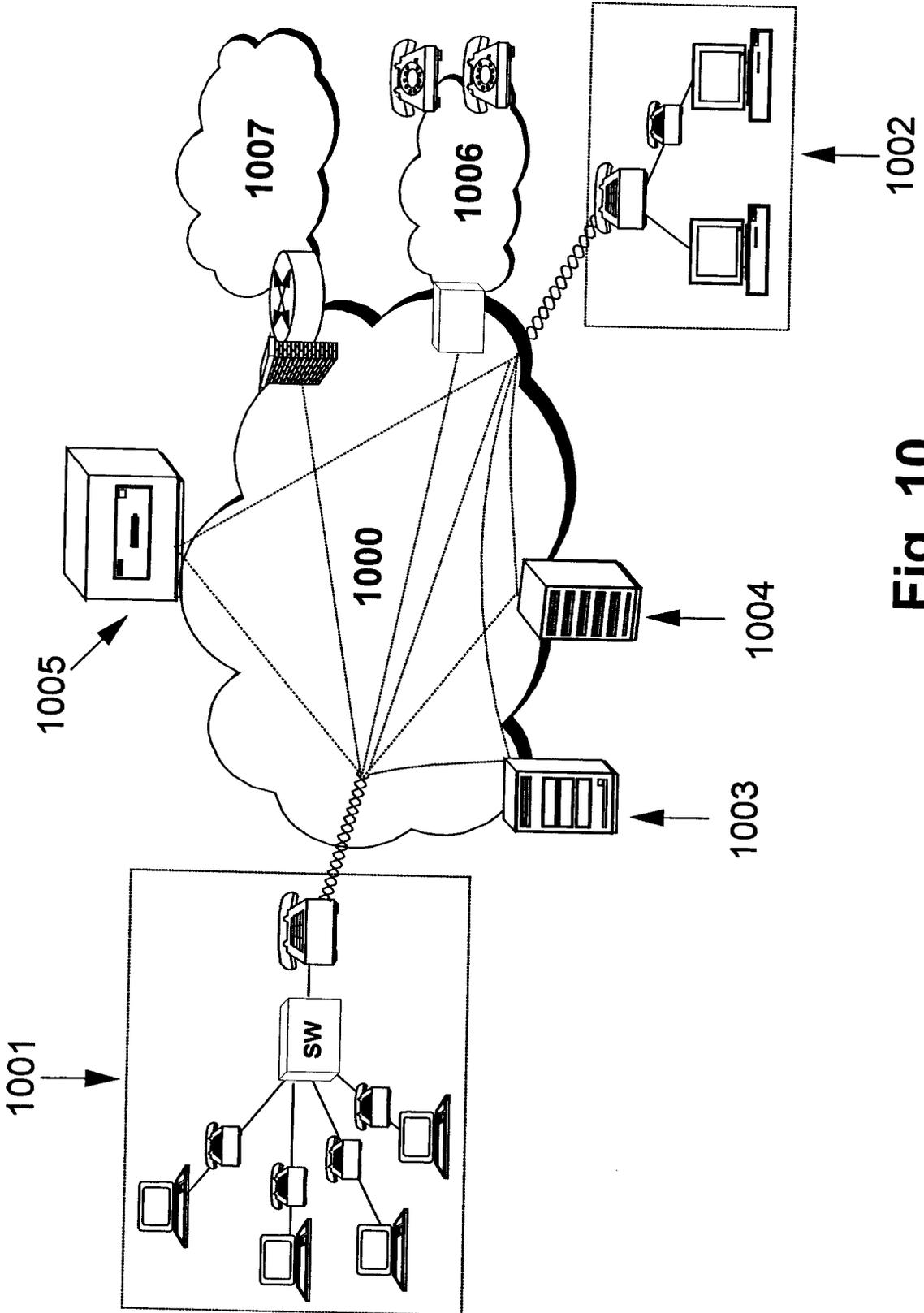


Fig. 10



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 246 702

② Nº de solicitud: 200401335

③ Fecha de presentación de la solicitud: **02.06.2004**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **H04L 12/46** (2006.01)
H04L 29/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CISCO SYSTEMS: "Metro Ethernet WAN Services and Architectures", White Paper, Diciembre 2002. Páginas 18-23; figuras 8,11; tabla 8.	1,3
A	EP 1475942 A2 (ALCATEL) 10.11.2004, columna 1, línea 14 - columna 3, línea 16; figura 1.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
23.12.2005

Examinador
M. Pérez Formigó

Página
1/1