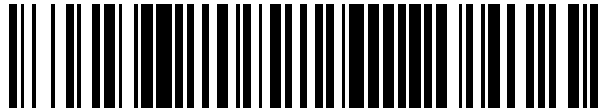


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 516 017**

51 Int. Cl.:

H04M 7/12 (2006.01)
H04M 1/723 (2006.01)
H04M 1/253 (2006.01)
H04M 3/22 (2006.01)
H04M 3/02 (2006.01)
H04M 3/56 (2006.01)
H04M 3/42 (2006.01)
H04M 7/00 (2006.01)
H04M 3/00 (2006.01)
H04M 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2002 E 10005360 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2216936**

54 Título: **Emulación de extensiones telefónicas en un sistema de distribución de telefonía por paquetes**

30 Prioridad:

18.07.2001 US 306473 P

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

30.10.2014

73 Titular/es:

**2WIRE, INC. (100.0%)
1704 AUTOMATION PARKWAY
SAN JOSE, CA 95131, US**

72 Inventor/es:

BERNSTEIN, J

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 516 017 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).

DESCRIPCION

Emulación de extensiones telefónicas en un sistema de distribución de telefonía por paquetes

5 Esta invención se refiere en general a emular el funcionamiento de extensiones telefónicas para la comunicación analógica y digital en un sistema de distribución de telefonía por paquetes.

10 El típico cableado telefónico en una casa o en una empresa soporta el uso de una o dos líneas telefónicas independientes. Algunos locales soportan más líneas telefónicas. Para proporcionar el acceso a las líneas telefónicas, por lo general, varias tomas de teléfono están conectadas a las líneas telefónicas por toda la casa. A veces, cada toma de teléfono se puede conectar a todas las líneas telefónicas disponibles, lo cual permite el uso de teléfonos de múltiples líneas. Alternativamente, cada toma de teléfono se puede conectar sólo a una línea telefónica.

15 Cuando una casa o domicilio tiene un número insuficiente de líneas telefónicas, un propietario puede pedir líneas telefónicas adicionales a un proveedor del servicio. Si el cableado en la casa para soportar las nuevas líneas telefónicas ya existe en la habitación o habitaciones apropiadas, entonces no se necesita cambiar el cableado de la casa para soportar las nuevas líneas telefónicas. Sin embargo, si se desean más líneas telefónicas que el cableado existente en la casa puede soportar, o si una toma de teléfono no está conectada a la línea telefónica deseada, entonces deben hacerse cambios en el cableado de la casa. Tales cambios en el cableado de la casa, particularmente los que implican meter nuevos cables a través de las paredes de la casa, por lo general necesitan de un técnico telefónico experto, con un costo relativamente importante para el propietario de la casa. El gasto relacionado con la provisión de un nuevo cableado en la casa se debe reducir para que sea más económica la incorporación de nuevas líneas telefónicas.

25 Si bien actualmente es raro que una familia tenga más líneas telefónicas que las que puede soportar el cableado existente en la casa, los recientes avances tecnológicos permiten que los proveedores del servicio, tales como las compañías telefónicas, las compañías de televisión por cable y otras organizaciones competidoras, ofrezcan líneas telefónicas adicionales a un costo relativamente bajo. Estos avances tecnológicos permiten que estas empresas utilicen cables ya existentes en la casa para transportar más de una señal telefónica a la vez y que por lo general se llaman líneas telefónicas "derivadas". Las líneas telefónicas derivadas simplifican y reducen el costo de proporcionar servicio telefónico adicional.

35 Una solución para evitar instalar nuevo cableado interior cuando el número de líneas telefónicas requerido supera la capacidad del cableado existente y permitir que un único par de hilos de cobre en la casa soporte más de una línea telefónica, se logra por medio de la tecnología de redes de datos. Las redes de datos por paquetes, tales como Ethernet, se utilizan comúnmente para compartir la información de datos de alta velocidad por toda la casa. Las redes de datos por paquetes permiten que múltiples dispositivos envíen y reciban datos sobre la misma red física dividiendo los datos en paquetes discretos, y proporcionando unos medios para que los dispositivos establezcan qué dispositivo puede enviar datos en un cierto momento. Aunque las redes Ethernet requieren un cableado especial que pocos hogares tienen instalado, tal como cable de cobre Cat5 (Categoría 5), los últimos avances tecnológicos permiten que las redes de datos por paquetes de alta velocidad puedan operar sobre el cableado existente en la casa. Alternativamente, una red inalámbrica de datos por paquetes de alta velocidad elimina la necesidad del cableado en la casa.

45 Un ejemplo de una nueva tecnología es la de redes de líneas telefónicas, que permite redes de datos por paquetes sobre un único par de hilos del cableado existente en la casa. Una norma industrial para las redes de líneas telefónicas es HomePNA (Asociación de Redes de Líneas Telefónicas Domésticas). HomePNA asegura que coexistan señales que comparten una línea telefónica con la línea POTS (Servicio Telefónico Antiguo Sencillo) y maximizan el rendimiento a pesar de las limitaciones de señalización, tales como la atenuación y el ruido.

50 Otra tecnología es la de redes sobre líneas eléctricas, que permite redes de datos por paquetes sobre líneas de energía de CA domésticas. Una norma industrial para redes sobre líneas eléctricas es HomePlug (Asociación de Líneas Eléctricas para Enchufes Domésticos). HomePlug permite tomas de corriente para proporcionar una fuente de energía eléctrica y también proporcionan puertos de red para redes de datos por paquetes. Dado que las tomas múltiples de corriente son más comunes en una casa que múltiples tomas de teléfono, normalmente no hay necesidad de instalar un nuevo cableado en la casa.

60 Por último, la tecnología de redes inalámbricas permite redes de datos por paquetes absolutamente inalámbricas y opera sobre distancias que alcanzan a lo largo y a lo ancho de la mayoría de las casas. Las normas industriales para las redes inalámbricas incluyen las IEEE 802.11 y HomeRF (Radio Frecuencia Doméstica).

65 También existe tecnología que permite que una red de datos por paquetes transmita señales telefónicas. Tales tecnologías incluyen protocolos de telefonía por paquetes para transmitir y recibir señales de voz digitalizadas además de la señalización del control de las llamadas. Una tecnología es Voz Sobre IP (Protocolo de Internet) o VoIP. Existe una serie de normas industriales para VoIP, incluyendo ITU-T H.323, ITU-T H.248 (Megaco; Protocolo

de Control de Pasarelas de Medios), MGCP (Protocolo de Control de Pasarelas de Medios), y SIP (Protocolo de Inicio de Sesión). Existen otras tecnologías para la transmisión de datos por paquetes de señales telefónicas que no hacen uso del Protocolo de Internet, pero que hacen uso directo del mecanismo subyacente de redes de datos por paquetes.

5 Mediante el uso de telefonía por paquetes en unión de cualquiera de las tecnologías de redes que operan inalámbricamente o que utilizan el cableado existente en la casa, es posible distribuir muchas líneas telefónicas en toda la casa sin necesidad de instalar nuevos cables, evitando la mano de obra y el costo asociados. Aunque todos los teléfonos están conectados a la misma red física, cada teléfono puede conectarse virtualmente a una línea telefónica separada.

10 Un problema se produce cuando se dispone de una o más líneas telefónicas derivadas a través de una pasarela o encaminador en una red de datos por paquetes, pero los usuarios no consideran las líneas telefónicas derivadas como un sustituto de las líneas telefónicas analógicas. Por ejemplo, hay disponibles algunas líneas telefónicas derivadas, tales como las líneas de VoIP, ofrecen a precio muy bajo llamadas de larga distancia o internacionales, pero no proporcionan la calidad de una línea telefónica analógica. Por lo tanto, es deseable que el usuario de un teléfono sea capaz de realizar y aceptar llamadas tanto en líneas telefónicas analógicas como en líneas de VoIP. Para las llamadas salientes, el usuario puede decidir si desea utilizar líneas telefónicas analógicas o líneas de VoIP en función del destino de la llamada. Alternativamente, el usuario puede tener en cuenta otros factores, como el costo y la utilización de la línea.

15 Por lo general, cuando varios teléfonos en diferentes partes de la casa están conectados a la misma línea telefónica analógica, los teléfonos se comportan como extensiones en la línea telefónica analógica. Por ejemplo, cuando uno de los teléfonos conectados a la línea telefónica analógica está en uso, el usuario que descuelgue el auricular de otro teléfono en la misma línea telefónica analógica no oír el tono de marcado, sino que, en cambio, se acoplará inmediatamente a la llamada en curso. Cuando uno de los teléfonos de la línea telefónica analógica está en uso y el teléfono está descolgado, es útil para el usuario que va a utilizar otro teléfono en la misma línea telefónica analógica, saber que la línea está en uso. Muchos teléfonos incluyen indicadores de línea-en-uso en un segundo o siguiente teléfono para informar al usuario de que hay una llamada en curso o de que la línea telefónica analógica está disponible. Los teléfonos de múltiples líneas suelen tener este tipo de indicadores de línea-en-uso para informar al usuario de qué línea telefónica analógica no está en uso.

20 Los indicadores de línea-en-uso funcionan mediante la detección de una tensión de bucle de la línea telefónica analógica conectada. Cuando ninguno de los teléfonos conectados a la línea telefónica analógica está en uso, hay poca o ninguna corriente que circule por la línea telefónica analógica, y la tensión de bucle es alta. Cuando uno o más teléfonos están descolgados, los teléfonos descolgados consumen corriente de la línea telefónica analógica, lo que da lugar a una caída de tensión. Otros teléfonos conectados a la misma línea telefónica analógica pueden detectar la caída de tensión. Adicionalmente, la presencia o ausencia de la caída de tensión permite a otros teléfonos determinar si la línea telefónica analógica está o no en uso.

25 Las características asociadas al funcionamiento de las extensiones telefónicas y a los indicadores de línea-en-uso son una parte importante del uso típico de los teléfonos en la casa o en la empresa. Por ello, para proporcionar el equivalente virtual del cableado telefónico doméstico en el sistema de distribución de telefonía por paquetes, es importante emular estas características. Los protocolos existentes de telefonía por paquetes, tales como los protocolos de VoIP, no incluyen la capacidad de emular específicamente estas características de uso del teléfono doméstico. Por lo tanto, lo que se necesita es una técnica que permita que un sistema telefónico emule el comportamiento de un típico teléfono doméstico mientras esté conectado a un sistema de distribución de telefonía por paquetes.

30 Un sistema para emular extensiones telefónicas en un sistema de distribución de telefonía por paquetes que comprende una pasarela acoplada a una red telefónica, la pasarela configurada para controlar dinámicamente la comunicación entre una pluralidad de dispositivos de comunicación y una pluralidad de redes de datos y líneas analógicas en la red telefónica, en donde la pasarela está además configurada para transmitir tonos de marcado e indicadores de línea en uso a la pluralidad de dispositivos de comunicación, y una pluralidad de adaptadores acoplados a la pluralidad de dispositivos de comunicación, estando la pluralidad de adaptadores configurados para recibir llamadas entrantes a través de la pluralidad de redes de datos y líneas analógicas y selectivamente realizar llamadas salientes a través de la pluralidad de redes de datos y líneas analógicas.

35 Un sistema que también incluye un método para emular extensiones telefónicas en un sistema de distribución de telefonía por paquetes, que comprende las etapas de configurar una pasarela para identificar una pluralidad de dispositivos de comunicación, recibiendo una señal de llamada entrante desde una red de datos y línea analógica en la pasarela, transmitiendo un tono de marcado a la pluralidad de dispositivos de comunicación utilizando la pasarela y transmitiendo un indicador de línea en uso a la pluralidad de dispositivos de comunicación que utilizan la pasarela.

La figura 1 es un diagrama de una realización de un sistema de distribución de telefonía por paquetes de acuerdo con la invención;

La figura 2 es un diagrama de otra realización de un sistema de distribución de telefonía por paquetes;

5 La figura 3 es un diagrama de otra realización de un sistema de distribución de telefonía por paquetes de acuerdo con la invención;

La figura 4 es un diagrama de una realización de un paquete de doble-uso / adaptador telefónico analógico de acuerdo con la invención;

La figura 5 es un diagrama que ilustra una realización de una configuración de pasarela;

10 La figura 6 es un diagrama de flujo de las etapas del método para el establecimiento de una llamada saliente de acuerdo con una realización de la invención; y

La figura 7 es un diagrama de flujo de etapas del método para la recepción de llamadas entrantes de acuerdo con una realización de la invención.

15 En la realización preferida, dispositivos de comunicación tales como los teléfonos celulares, las máquinas de fax, contestadores automáticos, o teléfonos están acoplados a una red de datos por paquetes al tiempo que emulan extensiones telefónicas y proporcionan indicadores de línea-en-uso en un sistema de distribución de telefonía por paquetes. Un componente usado para emular una extensión telefónica en el sistema de distribución de telefonía por paquetes es un adaptador. Un teléfono puede estar acoplado al adaptador para conectarse al sistema de distribución de telefonía por paquetes. Otro componente utilizado para emular la extensión telefónica es una pasarela. La pasarela se comunica con el adaptador para proporcionar las características asociadas con el funcionamiento de la extensión telefónica y del indicador de línea-en-uso.

25 La figura 1 es un diagrama de una realización de un sistema de distribución de telefonía por paquetes de acuerdo con la invención. Una red 100 de datos por paquetes está acoplada a una red telefónica 110 a través de al menos una pasarela 120. La red 100 de datos por paquetes puede tener cualquier topología de red, tal como de bus o anillo, y puede ser cableada o inalámbrica. Están disponibles líneas telefónicas derivadas y líneas telefónicas analógicas, a través de la red telefónica 110, que están operadas por un proveedor 115 del servicio, y son accesibles a la red 100 de datos por paquetes a través de la pasarela 120. La red telefónica 110 está acoplada al proveedor 115 del servicio, que está acoplado a una PSTN (Red Telefónica Pública Conmutada; no mostrada). La PSTN incluye centrales telefónicas y el resto del equipamiento de red necesario para proporcionar servicios de telecomunicación. Adicionalmente, el proveedor 115 del servicio puede ser una compañía telefónica, una empresa de televisión por cable u otra organización competidora. La pasarela 120 puede ser cualquier sistema de ordenador o dispositivo de red, como un puente, un encaminador o un conmutador. Alternativamente, la pasarela 120 puede ser un ordenador que incorpore la funcionalidad y los componentes de hardware de un dispositivo de red.

35 Múltiples teléfonos analógicos 140 y teléfonos 150 conectados a la red se conectan a la red 100 de datos por paquetes. Cada teléfono analógico 140 está acoplado a un adaptador telefónico 130, que proporciona capacidades de redes y de telefonía por paquetes. Los teléfonos 150 conectados a la red incluyen capacidades de redes y de telefonía por paquetes y no requieren adaptadores telefónicos externos 130. De aquí en adelante, un teléfono se refiere a un teléfono analógico 140 acoplado al adaptador telefónico 130, un teléfono 150 conectado a la red u otro dispositivo de comunicación, tal como un teléfono celular, una máquina de fax, un contestador automático o un teléfono.

45 En una realización, el teléfono 150 conectado a la red o el adaptador telefónico 130 en unión del teléfono analógico 140, se pueden utilizar para hacer llamadas simultáneas sobre líneas telefónicas analógicas y líneas telefónicas derivadas, tales como una línea telefónica por paquetes. Por ejemplo, un primer usuario puede realizar una llamada en una línea telefónica analógica. Simultáneamente, un segundo usuario puede recibir una llamada en una línea telefónica derivada. Además, otras llamadas entrantes y salientes simultáneas pueden tener lugar en cualquier tipo de dispositivo de comunicación conectado al sistema de distribución de telefonía por paquetes. Al realizar o recibir llamadas, el contenido de la llamada puede ser voz, datos o mensajes por medio de un método común de comunicación. Esta realización también incluye operaciones usadas entre la pasarela 120 y en los dispositivos de comunicación, y los protocolos utilizados entre la pasarela 120 y los dispositivos de comunicación.

55 Una operación que realiza la pasarela 120 es una mezcla digital. Los flujos de datos o de voz pueden provenir de los dispositivos de comunicación o de las líneas de telefonía por paquetes y de las líneas analógicas de la red telefónica 110. Para mezclar fácilmente los flujos, la pasarela 120 convierte el formato de flujo que utiliza el proveedor 115 del servicio en formato lineal PCM (Modulación por Código de Impulsos). Adicionalmente, la pasarela 120 determina qué flujos mezclar. Si el flujo proviene de los dispositivos de comunicación, entonces la pasarela 120 mezcla la señal de audio de cada uno de los dispositivos de comunicación para transmitirla a la red telefónica 110. Para los flujos entrantes a cada dispositivo de comunicación, la pasarela 120 puede mezclar flujos de la red telefónica 110 con flujos de los dispositivos de comunicación en uso, excluyendo los del dispositivo destinatario de la comunicación.

65 En una realización, la mezcla implica la suma aritmética de las muestras de audio PCM de cada fuente de flujo. Sin embargo, dado que las muestras de audio PCM tienen un límite de intervalo numérico inherente, los valores en una sumatoria pueden requerir recorte para evitar valores demasiado grandes. El recorte trunca valores para los valores

máximos positivo y negativo permitidos en una representación PCM. En otra realización, la pasarela 120 puede realizar un recorte moderado, que es una respuesta no lineal cercana a la parte superior de un intervalo de valores, para suavizar la transición de una forma de onda que debe ser truncada. Además, el escalado, que es un cambio de ganancia, también se puede realizar para reducir el recorte durante la operación de mezcla. El escalado puede reducir el intervalo de valores multiplicando todos los valores por una constante menor que uno.

La figura 2 es un diagrama de otra realización de un sistema de distribución de telefonía por paquetes que incluye la red telefónica 110 acoplada al proveedor 115 del servicio y acoplada además a la pasarela 120 y a los teléfonos 260. Los teléfonos 260 pueden ser teléfonos analógicos 140 que operan en unión del adaptador 130 (figura 1) o teléfonos 150 conectados a la red (figura 1). La pasarela 120 puentea la red telefónica 110 con teléfonos 260 y proporciona conexiones virtuales para flujos de voz, datos, control y señalización. Cada teléfono 260 está acoplado físicamente a la red 100 de datos por paquetes (figura 1) por medio de cables o métodos inalámbricos. Por ejemplo, se pueden acoplar múltiples teléfonos 260 a un par de hilos de cobre al tiempo que se accede a múltiples conexiones virtuales a través de la pasarela 120.

El sistema que se muestra en la figura, 2 es el apropiado si cada teléfono 260 utiliza el mismo método que usa el proveedor 115 del servicio de la red telefónica 110 para compartir líneas telefónicas derivadas con una red telefónica externa. Por ejemplo, los teléfonos 260 y el proveedor 115 del servicio de la red telefónica 110 pueden utilizar una norma de VoIP, tal como SIP. En este ejemplo, la pasarela 120 puede ser un puente IP o un encaminador IP.

La figura 3 es un diagrama de otra realización de un sistema de distribución de telefonía por paquetes de acuerdo con la invención. De forma similar a la realización mostrada en la figura 2, la pasarela 120 está acoplada a la red telefónica 110 y a los teléfonos 260. Sin embargo, en esta realización, la pasarela 120 incluye un conmutador telefónico 335 y puede controlar de forma dinámica qué teléfonos 260 están conectados a qué líneas telefónicas externas en la red telefónica 110. Cada teléfono 260 puede establecer una conexión separada a la pasarela 120 y la conexión a la red telefónica 110 puede incluir cualquier número de líneas telefónicas. Adicionalmente, la red telefónica 110 no necesita utilizar la misma tecnología utilizada por los teléfonos 260. Por ejemplo, la red telefónica 110 puede ser de líneas telefónicas analógicas o líneas telefónicas transportadas sobre hilo de televisión por cable, mientras que los teléfonos 260 pueden utilizar HomePNA.

El conmutador de telefonía 335 permite que la pasarela 120 controle el funcionamiento de los teléfonos 260 por medio de protocolos de señalización entre la pasarela 120 y los teléfonos 260. Protocolos de ejemplo de señalización son MGCP y ITU-T H.248/Megaco. Las funciones del protocolo de señalización incluyen las transiciones de estado del aparato telefónico, que determinan si el teléfono 260 está colgado o descolgado, y la señalización de llamada. En esta realización, los protocolos de señalización que se utilizan entre la pasarela 120 y los teléfonos 260 son independientes de los protocolos de señalización que se utilizan para conectar la pasarela 120 a las líneas telefónicas externas en la red telefónica 110.

La figura 4 es un diagrama de una realización de un paquete de doble-uso/adaptador de teléfono analógico de acuerdo con la invención. En la realización de la figura.4, un adaptador 400 está implementado como adaptador telefónico 130 (figura 1). En otra realización, el adaptador 400 está implementado como parte del teléfono 150 conectado a la red (figura 1). El adaptador 400 se muestra con dos rutas de comunicación. Una primera ruta 470 de comunicación proporciona una ruta de acceso a una red de datos y a una línea analógica. Una segunda ruta 480 de comunicación proporciona una ruta de acceso a un teléfono analógico 140 (figura 1) o a un dispositivo similar de comunicación.

Para la comunicación en la primera ruta 470 de comunicación, el adaptador 400 incluye un componente, tal como un interfaz 420 de red, para implementar un protocolo, tal como HomePNA, para comunicar la voz digitalizada y la señalización del control de llamadas. Para la comunicación en la segunda ruta 480 de comunicación, el adaptador 400 puede emular una conexión a una línea telefónica analógica.

El adaptador 400 incluye una fuente de alimentación 472 que está acoplada a una fuente de tensión A/C (no mostrada) a través de una ruta 485. La información se muestra por medio de LEDs 475, que están controlados por un procesador digital de señal 430. El interfaz 420 de red está acoplado a la pasarela 120 a través de la primera ruta 470 de comunicación y está acoplado además al procesador digital de señal 430. El procesador digital de señal 430 también está acoplado a un codificador-descodificador (codec) 450, a un SLIC 455 (Circuito de Interfaz de Línea de Abonado), a un relé de desvío 460, y a un detector de estado colgado/descolgado 465.

Las funciones principales del procesador digital de señal 430 son tratar las señales y datos de telefonía por paquetes. El procesador digital de señal 430 también controla al SLIC 455 y al relé de desvío 460. El interfaz de red 420 funciona de acuerdo con HomePNA, HomePlug, HomeRF u otra norma de red. Adicionalmente, cuando la línea telefónica derivada y la línea telefónica analógica comparten el mismo par de hilos de cobre, tal como HPNA, el interfaz de red 420 puede distinguir entre paquetes de datos y señales analógicas. El codec 450 está acoplado además al SLIC 455, que está acoplado al relé de desvío 460. Por lo general, el codec 450 tiene la funcionalidad de un codificador/descodificador estándar listo para su uso y el SLIC 455 realiza la señalización eléctrica, tal como la

supervisión de los niveles de tensión y la generación de señal de llamada.

El relé de desvío 460 está acoplado a un filtro 440, que está acoplado a la pasarela 120 a través de la primera ruta 470 de comunicación. El filtro 440 está configurado para dejar pasar sólo señales de banda POTS a una ruta 474.

5 El relé de desvío 460 está configurado para acoplar el detector 465 de estado colgado/descolgado del micro teléfono a la ruta 474 o a una ruta 476 de acuerdo con las señales de control del procesador digital de señal 430. El relé de desvío se encuentra en estado de "desvío activado" cuando acopla el detector de estado colgado/descolgado 465 a la ruta 474.

10 El relé de desvío 460 acopla el detector de estado colgado/descolgado 465 a la ruta 474 para permitir que el dispositivo de comunicación acoplado a la ruta 480 transmita y reciba señales POTS a y desde una línea telefónica analógica en la red telefónica 110 (figura I). El relé de desvío 460 está en estado de "desvío desactivado" cuando acopla el detector de estado 465 del auricular a la ruta 476. El relé de desvío 460 acopla el detector de estado colgado/descolgado 465 a la ruta 476 para permitir que el dispositivo de comunicación se comunique con la red
15 telefónica 110 usando señales y datos de telefonía por paquetes. Son posibles otras disposiciones de relé equivalentes, tales como añadir múltiples relés de desvío 460, para conmutar entre la línea telefónica analógica y la línea de telefonía por paquetes.

20 El detector de estado 465 está configurado para detectar el estado de colgado/descolgado del dispositivo de comunicación acoplado a la segunda ruta 480 de comunicación. En esta realización, el detector de estado colgado/descolgado 465 mide una corriente de bucle en la conexión al dispositivo de comunicación acoplado a la segunda ruta 480 de comunicación. Si hay corriente de bucle, entonces el dispositivo de comunicación acoplado a la segunda ruta 480 de comunicación está descolgado. Son posibles otras realizaciones que varían los componentes y las interconexiones de los componentes del adaptador 400 sin apartarse del espíritu de la invención. Por ejemplo, un
25 adaptador equivalente 400 en el teléfono 150 conectado a la red incluye componentes similares, con la excepción de la segunda ruta 480 de comunicación.

La figura 5 es un diagrama que ilustra una realización de una configuración de pasarela. Una tabla de pasarelas 520
30 almacenada en la pasarela 120 (figura 1) está configurada para asociar cada teléfono 260 (figura 2) a una o más redes de datos y líneas analógicas en la red telefónica 110 (Figura 1), de tal manera que las llamadas entrantes en la red de datos y en las líneas analógicas hagan sonar el teléfono adecuado 260. Un ejemplo de configuración incluye un único nombre de teléfono 530, una dirección única 540, una ID 550 de la persona que llama, un identificador de la hora del día 560, un identificador del día de la semana 570 u otro identificador 580. Existen una variedad de métodos para configurar las asociaciones y las reglas de hacer sonar un teléfono 260 en particular. Un método de configuración puede ser por medio de conmutadores físicos en la pasarela 120. Otros métodos de configuración incluyen el uso de un interfaz por web a la pasarela 120 o un software de control de la configuración. El interfaz por web y el software de control de la configuración pueden operar en la pasarela 120 o en un ordenador (no mostrado) acoplado al sistema de distribución de telefonía por paquetes.

40 Operaciones tales como llamadas entrantes y salientes utilizan las asociaciones almacenadas en la tabla de pasarelas 520 para comunicar cualquier combinación de voz, datos, transmisiones de fax o cualquier otro medio de comunicación, desde la red de datos y la línea analógica al dispositivo de comunicación. Con el fin de soportar las operaciones, un protocolo de comunicación entre los teléfonos 260 y la pasarela 120 incluye un método para comunicar los indicadores de línea-en-uso al teléfono 260.

45 En una realización, la pasarela 120 comunica el indicador de línea-en-uso a y desde teléfonos 260 por medio de señales de mensaje. Señales de ejemplo de mensajes son los estados del bucle. Los estados del bucle son estados de activar tono de llamada, estado de corriente de bucle normal, estado de corriente de bucle inverso y un estado de corriente de bucle abierto. Los cuatro estados de bucle indican el equivalente digital de los estados analógicos que existen en una línea telefónica analógica. El estado de activar tono de llamada suele ser una señal de tensión alterna con una amplitud y frecuencia especificadas. En los Estados Unidos, el estado de corriente de bucle normal indica que la línea telefónica analógica está en estado normal usando típicamente tensión continua de 48V. El estado de corriente de bucle inverso invierte la polaridad de la tensión continua del estado de corriente de bucle normal. El estado de corriente de bucle abierto desconecta cualquier tensión desde una central telefónica de PSTN,
50 proporcionando una condición de circuito abierto. Las redes de telefonía típicas sólo utilizan el estado de activar tono de llamada y el estado de corriente de bucle normal.

En una realización preferida, los estados del bucle se amplían para incluir un estado de línea-en-uso que es mutuamente excluyente de los otros estados del bucle y que emula las características de las extensiones del teléfono 260. El estado de línea-en-uso indica a un teléfono colgado 260 que el estado del bucle es equivalente a tener una o más extensiones telefónicas 260 descolgadas. Típicamente, para un teléfono analógico, la central telefónica de PSTN proporciona una corriente de bucle normal, lo que da lugar a una caída de tensión que es detectable por un primer teléfono analógico 140 (figura 1) si un segundo teléfono analógico 140 está descolgado. Por lo tanto, el protocolo para comunicar el estado de bucle puede incluir el estado de activar tono de llamada, el estado de corriente de bucle normal, el estado de corriente de bucle inverso, el estado de corriente de bucle abierto
60
65

y el estado de línea-en-uso. Otra realización permite que el estado de línea-en-uso se comunique de forma independiente con los teléfonos 260, sin comunicar los otros estados del bucle. Por ejemplo, dos estados pueden incluir un estado de línea-en-uso y un estado de línea no-en-uso.

5 En la realización preferida, el adaptador 400 puede emular los indicadores de línea-en-uso. Por ejemplo, en respuesta al indicador de línea-en-uso de la pasarela 120, el adaptador 400 puede reducir la tensión de la línea para emular un teléfono 260 conectado en paralelo después de haber sido descolgado. El adaptador 400 puede cambiar la tensión de línea utilizando varios métodos. Uno de los métodos utiliza SLIC 455, que puede permitir el control por software sobre la tensión de línea. Otro método es utilizar un conmutador con una primera resistencia (no mostrada) en paralelo con SLIC 455, emulando un teléfono analógico 140 que está siendo descolgado. Una segunda resistencia (no mostrada) en serie con un relé (no mostrado) o con un conmutador FET (Transistor de Efecto de Campo), ambos en paralelo con SLIC 455, pueden estar controlados por software en el procesador digital de señal 430 en respuesta al indicador de línea-en-uso, de tal manera que el conmutador esté cerrado si la línea está en uso, y esté abierto en caso contrario.

15 El adaptador 400 trata las señales del mensaje. Sin embargo, las señales del mensaje se pueden perder en el camino. Por lo tanto, el protocolo de comunicación debe también ser fiable. Para asegurar la fiabilidad, tres métodos incluyen la retransmisión del mensaje, la repetición del mensaje y el protocolo de transporte fiable. En la retransmisión del mensaje, un receptor de mensajes transmite un mensaje de retorno para acusar recibo de la recepción de cada mensaje. Si un remitente del mensaje no recibe un acuse de recibo dentro de un período de tiempo de espera determinado, el remitente del mensaje retransmite el mensaje. Un número secuencial, u otro identificador equivalente, se pueden utilizar para permitir que un receptor del mensaje distinga un mensaje nuevo de un mensaje retransmitido.

25 En la repetición del mensaje, un remitente de mensajes retransmite periódicamente mensajes en caso de que se pierda uno de los mensajes. De modo similar a la retransmisión de mensajes, un número secuencial u otro identificador equivalente, se puede usar para permitir que el receptor del mensaje distinga un mensaje nuevo de uno retransmitido. Sin embargo, en la repetición del mensaje, el periodo de tiempo de retransmisión puede variar. Por último, en el protocolo de transporte fiable, el mensaje puede ser enviado usando un protocolo de transporte de red fiable, tal como un TCP (Protocolo de Control de Transmisión).

La figura 6 es un diagrama de flujo 600 de las etapas del método para establecer una llamada saliente de acuerdo con una realización de la invención. En la etapa 605, la pasarela 120 indaga por una condición de descolgado para una nueva llamada saliente. A continuación, en la etapa 610, si un teléfono 260 (figura 2) asignado a una línea se descuelga, entonces tiene lugar en la etapa 620 la secuencia de primer teléfono descolgado. En la etapa 620, la condición de descolgado es transmitida por el teléfono 260 a la pasarela 120 (figura 1), usando el detector 465 de estado colgado/descolgado (figura 4). A continuación, la pasarela 120 envía un indicador de línea-en-uso a todos los teléfonos 260 asignados a esa línea, indicando qué línea está en uso. El adaptador 400 (figura 4) utiliza el indicador de línea-en-uso de la pasarela 120 para emular un estado eléctrico de línea-en-uso en una señal que suministra al teléfono 260. Específicamente, la emulación se produce cuando el adaptador 400 (figura 4), usando el SLIC 455 (figura 4), hace caer la tensión de la línea. Entonces, el teléfono 260 puede utilizar el indicador de línea-en-uso para encender una luz indicadora de línea-en-uso o proporcionar cualquier otro medio de indicación al usuario.

45 En la etapa 625, la pasarela 120 trata o procesa la llamada saliente. La pasarela 120 indica a una línea telefónica externa que la línea asignada al teléfono 260 está descolgada. Dependiendo del tipo de línea telefónica externa, la señal puede ser un mensaje a la línea de telefonía por paquetes o una caída de tensión en la corriente de bucle a la línea telefónica analógica. Entonces, la línea telefónica externa responde a la señal de descolgado transmitiendo un tono de marcado. El tono de marcado puede ser un tono de audio analógico o digital o un mensaje. Si el tono de marcado es un tono de audio, entonces la pasarela 120 establece un flujo de audio bidireccional a y desde el teléfono 260, establece un flujo de audio bidireccional a y desde la línea telefónica externa y conecta entre sí los dos flujos de audio, permitiendo que el tono de marcado pase al teléfono 260. Si el tono de marcado se envía a la pasarela 120 como un mensaje, entonces la pasarela 120 puede ya sea generar un tono para enviarlo al teléfono 260 o enviar un mensaje correspondiente al teléfono 260 indicando que se debe generar el tono. Si el tono de marcado lo genera la pasarela 120, entonces la pasarela 120 establece un flujo de audio al teléfono 260 y transmite el tono de marcado al teléfono 260. Si el tono de marcado lo genera el teléfono 260, entonces la pasarela 120 envía un mensaje al teléfono 260 y el teléfono 260 genera el tono de marcado para el usuario. En la etapa 610, si no hay ningún teléfono 260 descolgado, entonces no hay ninguna llamada saliente y el método vuelve a la etapa 605. En la etapa 628, la pasarela 120 indaga por una condición de teléfono descolgado en un segundo teléfono 260. A continuación, en la etapa 630, si un segundo teléfono 260 se descuelga, entonces tiene lugar la secuencia de segundo teléfono descolgado en la etapa 640. En la etapa 640, el segundo teléfono 260 transmite una señal a la pasarela 120 que indica que el segundo teléfono 260 está descolgado. Entonces, la pasarela 120 establece un flujo de audio bidireccional a y desde el segundo teléfono 260.

65 En la etapa 645, la pasarela 120 trata la llamada saliente mezclando el flujo de audio saliente del primer teléfono 260 y del segundo teléfono 260 para generar el flujo de audio saliente que la pasarela 120 transmite a la línea telefónica

- externa. La pasarela 120 también mezcla la señal de audio de la línea telefónica externa con la señal de audio del segundo teléfono 260 y envía la señal mezclada al primer teléfono 260. La señal de audio del primer teléfono 260 no se mezcla para evitar el eco. Adicionalmente, la pasarela 120 mezcla la señal de audio de la línea telefónica externa con la señal de audio del primer teléfono 260 para generar el flujo de audio que la pasarela 120 transmite al segundo teléfono 260. Por lo tanto, el usuario en el segundo teléfono 260 oír la señal de audio del primer teléfono 260 en la llamada saliente, así como la señal de audio de la línea telefónica externa. La señal de audio del segundo teléfono 260 no se mezcla para evitar el eco.
- En la etapa 630, si el segundo teléfono 260 acoplado a la misma línea no se descuelga, entonces el método vuelve a la etapa 628 y la pasarela 120 indaga por una condición de descolgado para el segundo teléfono 260. En la etapa 648, la pasarela 120 indaga por una condición de descolgado para un teléfono siguiente 260. Sin embargo, en la etapa 650, si el teléfono siguiente 260 mapeado o correlacionado con la línea se descuelga, entonces tiene lugar en la etapa 660 la secuencia del siguiente teléfono descolgado. En la etapa 660, el teléfono siguiente 260 envía una señal a la pasarela 120 que indica que el teléfono siguiente 260 está descolgado. Entonces, la pasarela 120 establece un flujo de audio bidireccional a y desde el teléfono siguiente 260.
- En la etapa 665, la pasarela 120 trata la llamada saliente mezclando el flujo de audio saliente de cada teléfono siguiente 260 entre sí para generar el flujo de audio saliente que la pasarela 120 transmite a la línea telefónica externa. Para generar el flujo de audio enviado a los teléfonos 260, la pasarela 120 mezcla la señal de audio de la línea telefónica externa con la señal de audio saliente de todos los teléfonos 260 en la llamada. El usuario en cada teléfono 260 oír el audio del primer teléfono 260 en la llamada, así como el audio de todos los otros teléfonos 260. El usuario del teléfono 260 no capta el audio mezclado de su propio teléfono 260 para evitar un eco innecesario.
- En la etapa 650, si ningún teléfono siguiente 260 se descuelga, entonces, en la etapa 648, la pasarela 120 indaga por el teléfono siguiente 260 que se descuelgue. Cuando todos los teléfonos 260 en una llamada cuelgan, la llamada saliente finaliza y la pasarela 120 indaga por un teléfono 260 que se descuelgue.
- La figura 7 es un diagrama de flujo 700 de las etapas del método para recibir llamadas entrantes de acuerdo con una realización de la invención. En la etapa 710, si llega una llamada, entonces la línea telefónica externa señaliza una llamada entrante a la pasarela 120 y pasa a la etapa 720. Si no hay ninguna llamada entrante, entonces la pasarela 120 indaga por una llamada entrante. Durante una llamada entrante, una línea de telefonía por paquetes transmite un mensaje mientras que una línea telefónica analógica transmite una señal de tono de llamada. Por lo general, la señal de tono de llamada es una tensión alterna de amplitud y frecuencia definidas.
- En la etapa 720, la pasarela 120 envía una señal al teléfono 260 para que active el tono de llamada. La señal puede ser una señal de llamada entrante o una señal de control de tono de llamada. La señal de llamada entrante indica una condición de llamada entrante cuando la señal de llamada entrante se recibe primero. La pasarela 120 finaliza la condición de llamada entrante sólo si teléfono 260 responde a la llamada o la llamada entrante finaliza. Adicionalmente, el teléfono 260 determina la cadencia de tono de llamada para la condición de llamada entrante. Alternativamente, la señal de control del tono de llamada indica cuándo el tono de llamada del teléfono 260 debe estar activado o desactivado. La señal de control del tono de llamada hace que la pasarela 120 genere una secuencia de señales de tono de llamada activado o desactivado al teléfono 260, lo que da lugar a una cadencia de tono de llamada específica. La cadencia de tono de llamada puede o no coincidir con una cadencia de tono de llamada señalizada por la línea telefónica externa.
- A continuación, en la etapa 730, si cualquier teléfono 260 se descuelga, el teléfono 260 señaliza a la pasarela 120 que está descolgado, y tiene lugar la secuencia de descolgado en la etapa 740. En la etapa 740, la pasarela 120 finaliza la señalización de llamada entrante o de activar tono de llamada a todos los teléfonos 260 mapeados o correlacionados con la línea, indicando la condición de que no hay llamada entrante o tono de llamada desactivado.
- A continuación, la pasarela 120 señaliza a todos los teléfonos 260 mapeados o correlacionados con la línea que la línea queda en uso y además indica a la línea telefónica externa que el teléfono 260 ha sido descolgado. La pasarela 120 establece a continuación un flujo de audio bidireccional a y desde el teléfono 260 descolgado, establece un flujo de audio bidireccional a y desde la línea telefónica externa y conecta los dos flujos de audio entre sí, lo que permite que el flujo de audio pase desde la línea telefónica externa al teléfono 260, y viceversa.
- Los teléfonos siguientes 260 pueden ir a la posición de descolgado para conectarse a la llamada entrante. La pasarela 120 mezcla el flujo de audio de cada teléfono siguiente 260 entre sí para generar el flujo de audio saliente que la pasarela 120 transmite a la línea telefónica externa. Para generar el flujo de audio enviado a los teléfonos 260, la pasarela 120 mezcla la señal de audio de la línea telefónica externa con la señal de audio saliente de todos los teléfonos 260 durante la llamada. El usuario en cada teléfono 260 oír la señal de audio del primer teléfono 260 durante la llamada, así como la señal de audio procedente de todos los otros teléfonos 260. El usuario del teléfono 260 no capta la señal de audio de su propio teléfono 260 mezclada en él para evitar un eco innecesario.
- Si no hay ningún teléfono 260 descolgado, entonces, en la etapa 750, si la llamada entrante termina antes que cualquier teléfono 260 haya sido descolgado, la pasarela 120 finaliza la llamada entrante en la etapa 760. En la

etapa 760, la pasarela 120 finaliza la señalización de tono de llamada a todos los teléfonos 260 mapeados o correlacionados con la línea indicando una condición de que no hay llamada entrante o tono de llamada desactivado. A continuación, la pasarela 120 indaga por una llamada entrante. Sin embargo, si la llamada entrante no finaliza antes de que cualquier teléfono 260 sea descolgado, entonces la pasarela continúa señalizando a los teléfonos 260.

5 Tanto para las llamadas entrantes como para las salientes, tiene lugar una secuencia de colgado. Cuando cualquier teléfono 260 se cuelga, el teléfono 260 indica a la pasarela 120 que está colgado. Entonces, la pasarela 120 determina si uno o más teléfonos 260 mapeados o correlacionados con la misma línea telefónica externa siguen estando descolgados. Si uno o más teléfonos 260 permanecen descolgados, entonces la pasarela 120 finaliza el flujo de audio bidireccional a y desde el teléfono 260 que acababa de colgar y detiene la mezcla del flujo de audio hacia el flujo de audio saliente. Adicionalmente, la pasarela 120 también detiene la mezcla del flujo de audio de un teléfono 260 que acababa de colgar hacia los flujos de audio enviados desde la pasarela 120 a cualesquiera otros teléfonos 260 descolgados. Si no hay más teléfonos 260 permaneciendo en llamada, entonces la pasarela 120 finaliza el flujo de audio bidireccional a y desde el último teléfono 260 que acababa de colgar y señaliza a todos los teléfonos 260 mapeados o correlacionados con la línea que la línea ya no está en uso. Adicionalmente, la pasarela 120 finaliza el flujo de audio bidireccional a y desde la línea telefónica externa y señaliza a la línea telefónica externa que la línea está ahora en estado de colgado. Dependiendo del tipo de línea telefónica externa, la pasarela 120 puede transmitir un mensaje en la línea telefónica por paquetes o abrir una conexión del bucle, que bloquea la corriente del bucle a la línea en la línea telefónica analógica.

20 Una realización de la invención proporciona un sistema para emular las extensiones telefónicas en un sistema de distribución de telefonía por paquetes que comprende: una pasarela acoplada a una red telefónica, estando configurada la pasarela para controlar dinámicamente la comunicación entre una pluralidad de dispositivos de comunicación y una pluralidad de redes de datos y de líneas analógicas en la red telefónica, en la que la pasarela está además configurada para transmitir tonos de marcado e indicadores de línea-en-uso a la pluralidad de dispositivos de comunicación; y una pluralidad de adaptadores acoplados a la pluralidad de dispositivos de comunicación, estando configurada la pluralidad de adaptadores para recibir llamadas a través de la pluralidad de redes de datos y líneas analógicas y para hacer selectivamente llamadas a través de la pluralidad de redes de datos y líneas analógicas.

25 En esta realización, la pasarela puede mezclar flujos de audio de la pluralidad de redes de datos y de las líneas analógicas con la pluralidad de dispositivos de comunicación.

30 En esta realización, la pasarela puede incluir un dispositivo de red para controlar dinámicamente la comunicación entre la pluralidad de dispositivos de comunicación y la pluralidad de redes de datos y de líneas analógicas.

35 En esta realización, uno de cada uno de la pluralidad de dispositivos de comunicación puede acoplarse únicamente con uno de cada uno de la pluralidad de adaptadores. En cuyo caso, cada uno de la pluralidad de adaptadores se puede acoplar a una línea telefónica analógica y a una derivación de la línea telefónica para recibir llamadas y transmitir llamadas.

40 En esta realización, uno de la pluralidad de adaptadores puede incluir: un interfaz de red acoplado a una red de datos y a una línea analógica, estando configurado el interfaz de red para operar de acuerdo con una norma de la red; un procesador digital de señal acoplado al interfaz de red, estando configurado el procesador de señal digital para tratar señales de telefonía y flujos de audio; un códec acoplado al procesador de señal digital; un SLIC acoplado al códec y acoplado además al procesador de señal digital, estando configurado el SLIC para enviar señales en la red de datos y en las líneas analógicas para controlar una tensión de línea para emular una pluralidad de indicadores de línea-en-uso; una derivación acoplada al SLIC y al procesador de señal digital en la que el relé de desvío conmuta dinámicamente el acceso entre una línea derivada y una línea analógica; y un detector de estado colgado/descolgado acoplado al dispositivo de comunicación y al procesador de señal digital para detectar una corriente de bucle y para detectar una condición de descolgado y una condición de colgado.

45 En la disposición anterior, la pasarela puede generar un tono de marcado en respuesta a una señal de llamada entrante y enviar el tono de marcado al apropiado de la pluralidad de dispositivos de comunicación.

50 En la disposición anterior, el uno de la pluralidad de adaptadores puede generar un tono de marcado en respuesta a una señal procedente de la pasarela para enviar el tono de marcado a un dispositivo adecuado de la pluralidad de dispositivos de comunicación.

55 En la disposición anterior, la pasarela puede comunicar una señal de mensaje a uno de la pluralidad de adaptadores. En cuyo caso, la señal de mensaje puede ser un estado de tono de llamada activado, un estado de corriente de bucle normal, un estado de corriente de bucle inverso, una corriente de bucle abierto o un estado de línea-en-uso.

60 La invención se ha explicado anteriormente con referencia a realizaciones específicas. Otras realizaciones serán evidentes para los expertos en la técnica a la luz de esta descripción. La presente invención puede ser puesta en

práctica fácilmente usando configuraciones diferentes de las descritas en las realizaciones anteriores. Adicionalmente, la presente invención se puede utilizar con eficacia en combinación con otros sistemas diferentes de los que se han descrito anteriormente. Por lo tanto, estas y otras variaciones sobre las realizaciones anteriores se pretende que queden cubiertas por la presente invención, que está solo limitada por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para emular las extensiones telefónicas en un sistema de distribución de telefonía por paquetes, que comprende las etapas de:
- configurar una pasarela para identificar una pluralidad de dispositivos de comunicación;
 recibir una señal de llamada entrante procedente de una red de datos y de una línea analógica en la pasarela;
10 transmitir un tono de marcado a la pluralidad de dispositivos de comunicación utilizando la pasarela;
 transmitir un indicador de línea-en-uso a la pluralidad de dispositivos de comunicación utilizando la pasarela;
 y
 mezclar flujos de audio pero sin mezclar el audio de un primer dispositivo de comunicación para evitar ecos en el primer dispositivo de comunicación.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, que comprende además la etapa de determinar una condición de teléfono descolgado y una condición de teléfono colgado de la pluralidad de dispositivos de comunicación.
- 20 3. El método de la reivindicación 1, que comprende además la etapa de realizar múltiples secuencias de descolgado para establecer la comunicación entre la pluralidad de dispositivos de comunicación y la pasarela.
4. El método de la reivindicación 1, que comprende además la etapa de cambiar los niveles de tensión entre la pasarela y la pluralidad de adaptadores para indicar una condición de teléfono descolgado.
- 25 5. El método de la reivindicación 1, que comprende además la etapa de mezclar flujos de audio procedentes de la pluralidad de dispositivos de comunicación para transmitirlos a una red de datos y a una línea analógica.
6. El método de la reivindicación 1, que comprende además la etapa de transmitir y recibir un mensaje de datos y una señal analógica en la red de datos y en la línea analógica.
- 30 7. Un sistema para emular extensiones telefónicas en un sistema de distribución de telefonía por paquetes, que comprende:
- medios para identificar una pluralidad de dispositivos de comunicación;
35 medios para recibir una señal de llamada entrante de una red de datos y de una línea analógica en la pasarela;
 medios para transmitir un tono de marcado a la pluralidad de dispositivos de comunicación utilizando la pasarela;
 medios para transmitir un indicador de línea-en-uso a la pluralidad de dispositivos de comunicación utilizando la pasarela; y
40 medios mezclar flujos de audio pero sin mezclar el audio de un primer dispositivo de comunicación para evitar ecos en el primer dispositivo de comunicación.

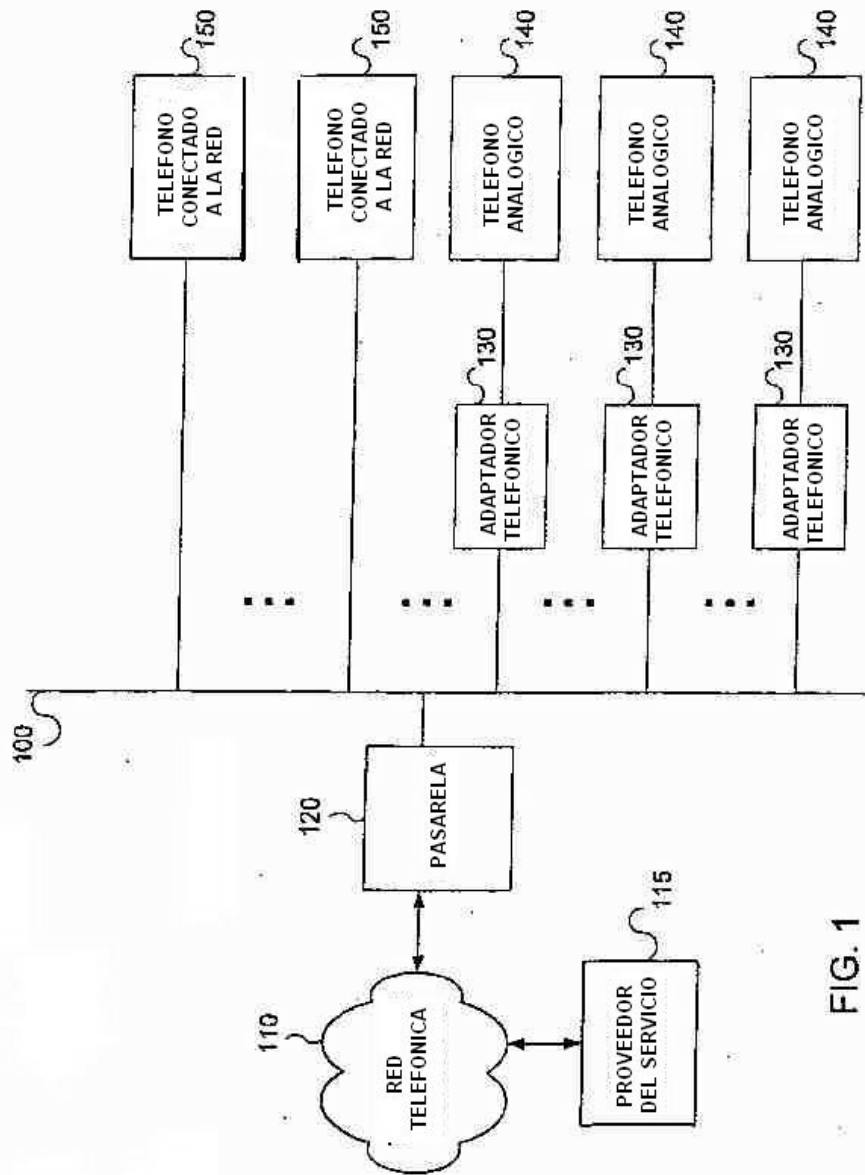


FIG. 1

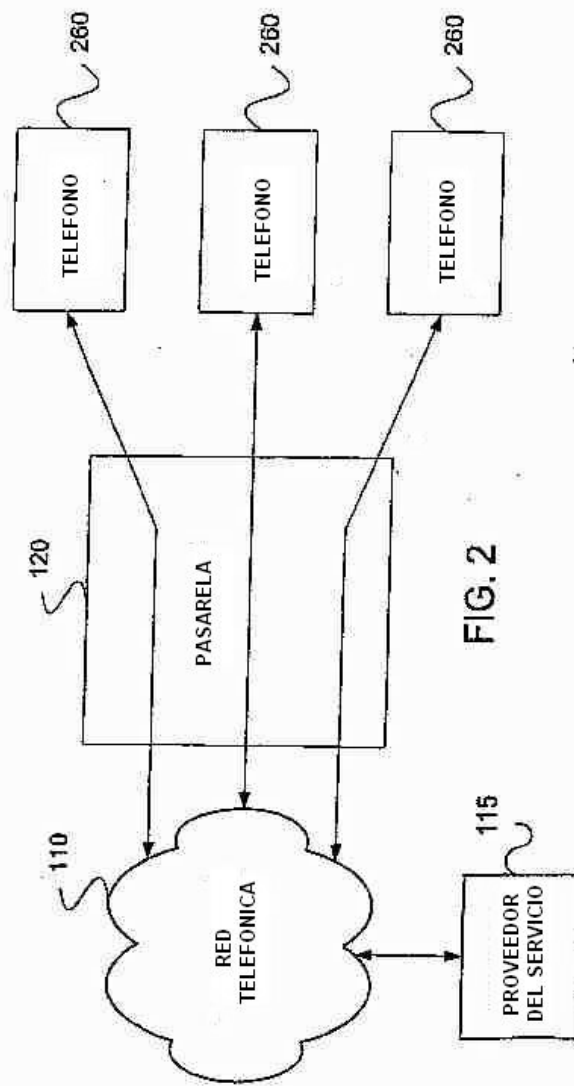


FIG. 2

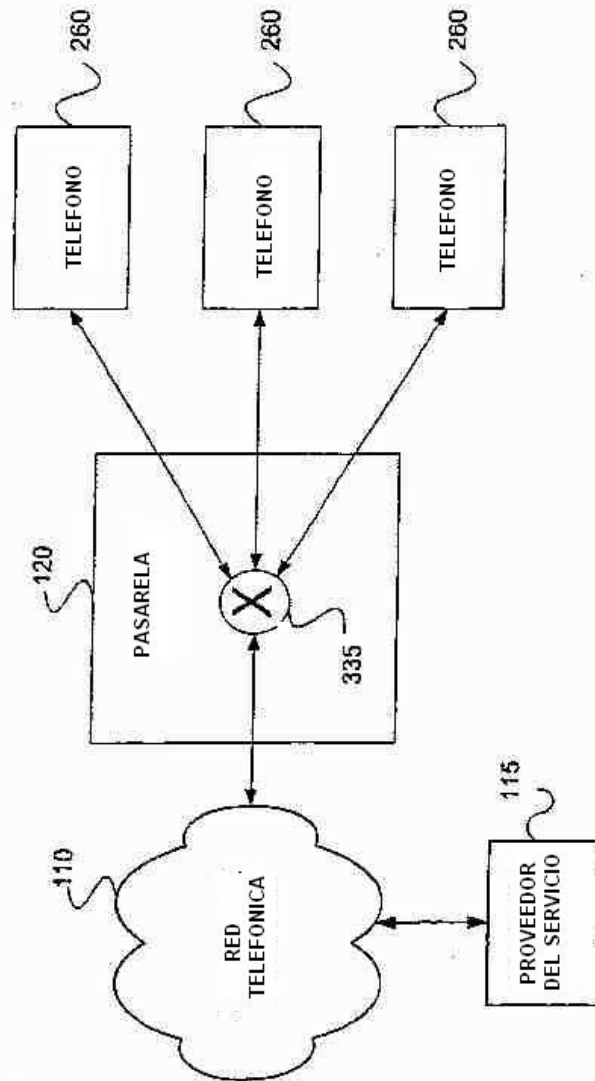


FIG. 3

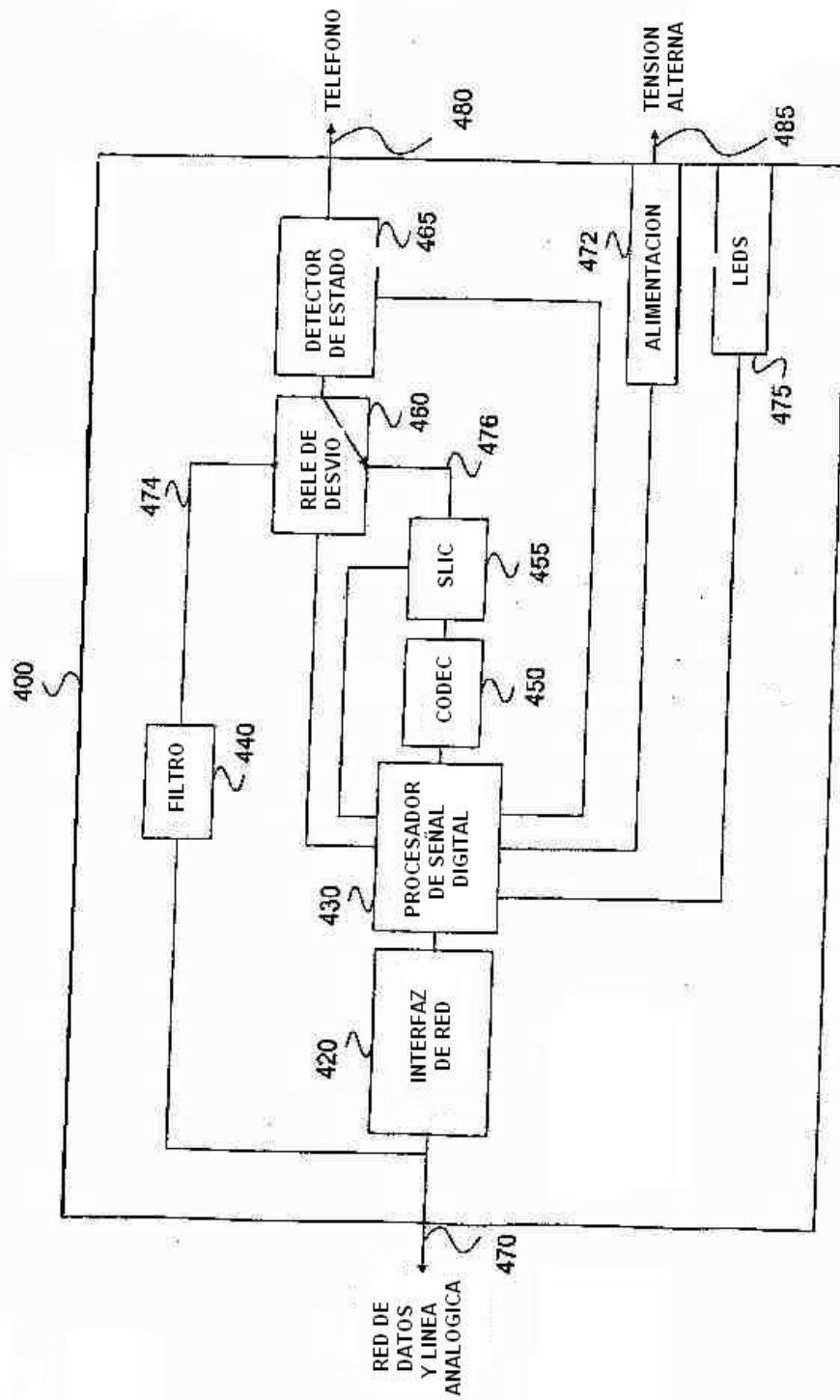


FIG. 4

520

NOMBRE DEL TELEFONO	DIRECCION	ID DE ORIGEN	HORA DEL DIA	DIA DE LA SEMANA	...
530	540	550	560	570	580
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

FIG. 5

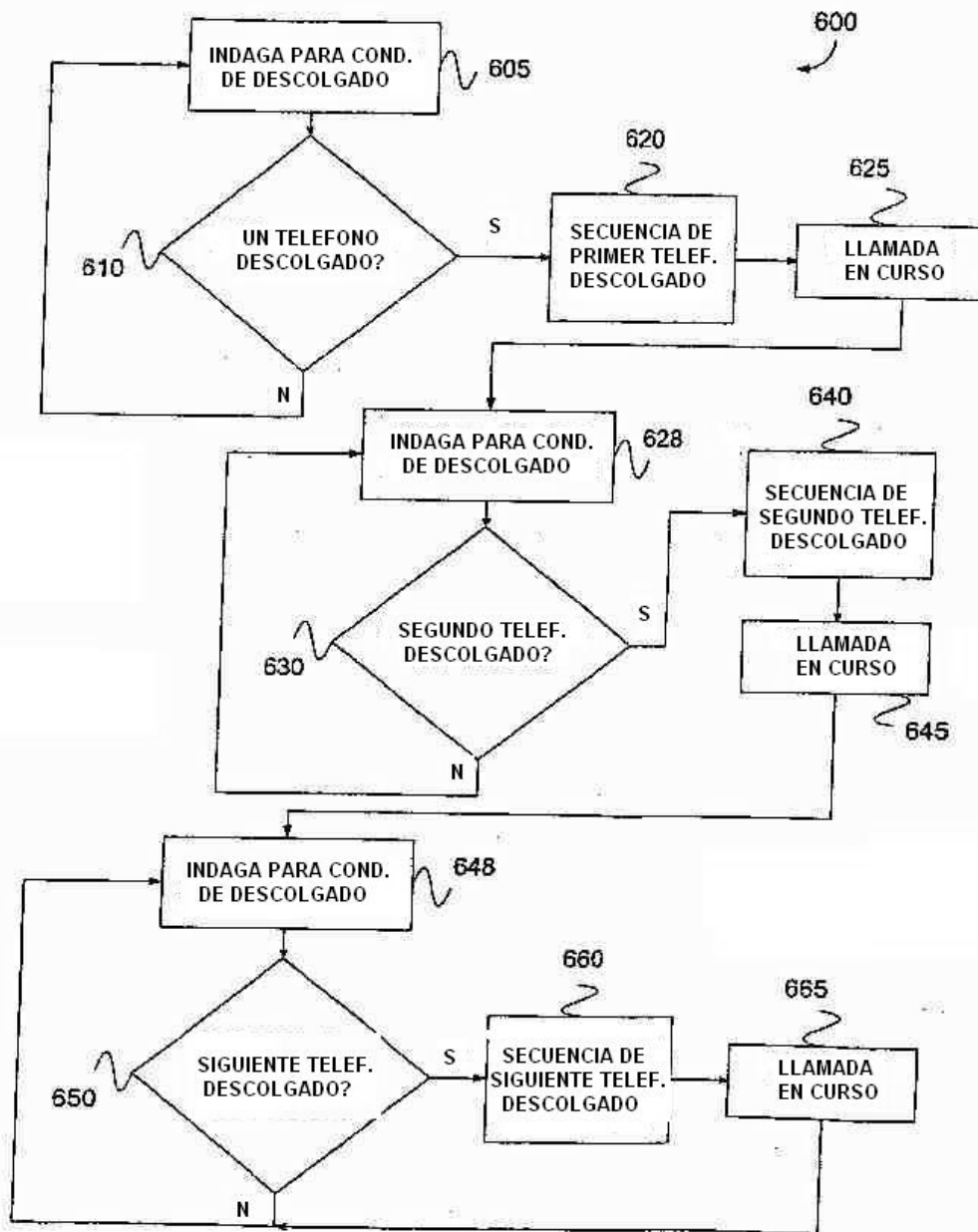


FIG. 6

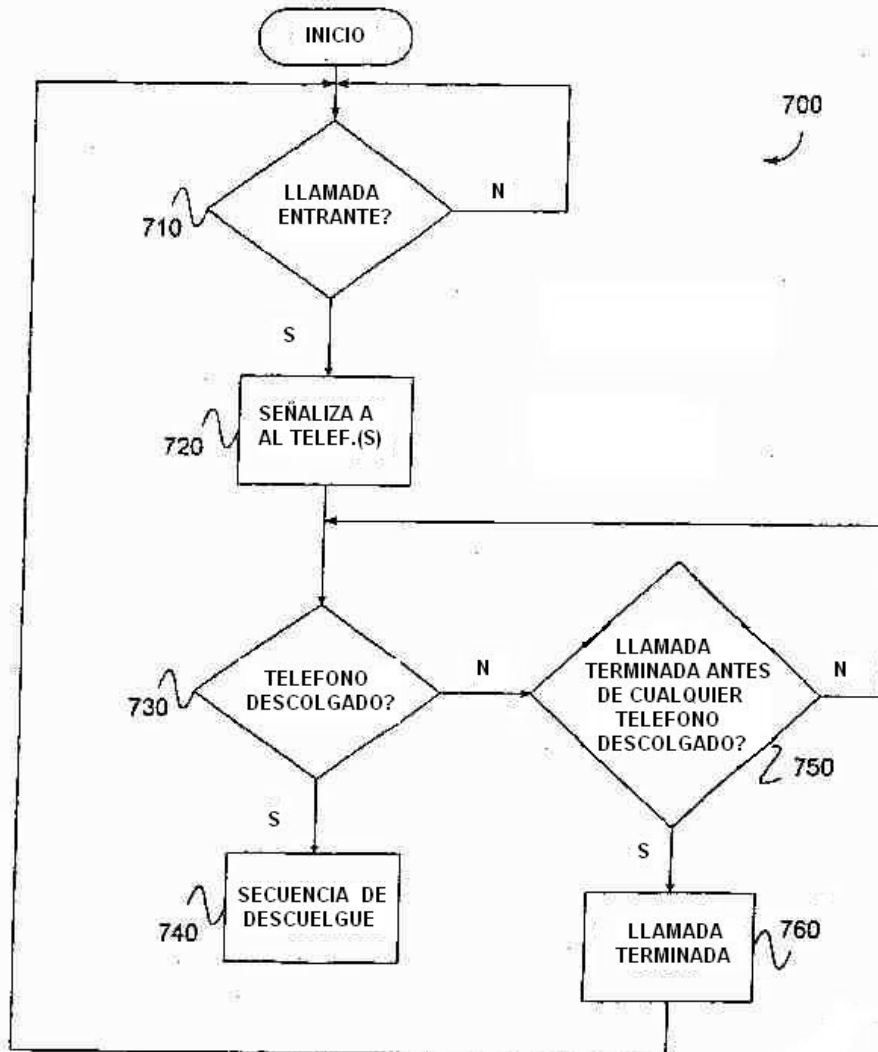


FIG. 7