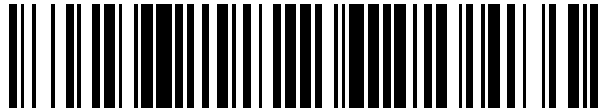


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 585**

51 Int. Cl.:

H04M 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2001 E 10154822 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013 EP 2209293**

54 Título: **Disposición de circuito para acoplar un dispositivo de información y un dispositivo digital a un cable de red de área local**

30 Prioridad:

21.09.2000 US 666856

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

25.02.2014

73 Titular/es:

**MOSAID TECHNOLOGIES INCORPORATED
(100.0%)
11 HINES ROAD, SUITE 203
OTTAWA, ON K2K 2X1, CA**

72 Inventor/es:

BINDER, YEHUDA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 444 585 T3

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

DESCRIPCIÓN

Disposición de circuito para acoplar un dispositivo de información y un dispositivo digital a un cable de red de área local

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con el campo de las redes comunes para la comunicación de datos y la telefonía y, más específicamente, con la conexión en red de aparatos telefónicos dentro de un edificio sobre un cableado de red de área local orientada digitalmente, simultáneamente con la transmisión de datos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las pequeñas oficinas y entornos de negocio emplean comúnmente una multiplicidad de células de trabajo, equipadas cada una de ellas con un teléfono y un ordenador. Normalmente se emplean dos redes independientes para la comunicación entre células y entre ellas y el mundo exterior, una red telefónica que realiza la conexión entre los aparatos telefónicos y las líneas telefónicas externas, y una denominada red de área local (LAN), que conecta los ordenadores entre ellos y con las líneas de la red externa.

El término ordenador u ordenador personal se comprenderá que incluye una estación de trabajo u otros equipos de terminales de datos (DTE) o al menos un dispositivo digital capaz de recibir y entregar datos, por lo que cada ordenador incluye un interfaz para la conexión a una red de área local (LAN), utilizada para la transmisión de datos digitales; cualquiera de esos dispositivos será denominado también dispositivo digital remoto. El término aparato telefónico se comprenderá que incluye cualquier dispositivo que pueda conectarse a una PSTN (Red Telefónica Pública Conmutada), utilizando señales de la banda de telefonía, tales como una máquina de fax, una máquina de contestación automática o un módem con marcación; cualquiera de tales dispositivos será denominado también como dispositivo telefónico remoto o local.

Tal entorno está representado en las figuras 1a y 1b, que muestran una disposición típica de pequeña oficina/negocio, que requiere dos redes separadas e independientes. La figura 1a muestra una red telefónica **10** que comprende una PABX (Centralita Privada Automática) **11**, conectada a través de las líneas **12a**, **12b**, **12c** y **12d** a los dispositivos telefónicos **13a**, **13b**, **13c** y **13d**, respectivamente. Los teléfonos son del tipo POTS (Antiguo Servicio Telefónico Simple), que requiere que cada una de las líneas **12** de conexión consista en un solo par de hilos.

La figura 1b muestra una red de área local (LAN) **15** para permitir la comunicación entre ordenadores. Tal red comprende un concentrador (o centro de conmutación) **16**, conectado a través de las líneas **17a**, **17b**, **17c** y **17d** a los ordenadores **18a**, **18b**, **18c** y **18d**, respectivamente. Los tipos populares de LAN están basados en el estándar Ethernet IEEE802.3, utilizando interfaces 10BaseT o 100BaseTX y empleando, para cada línea **17** de conexión, dos pares de hilos retorcidos, un par para transmitir y otro para recibir.

La instalación y mantenimiento de dos redes independientes son complicados y costosos. Sería por tanto ventajoso, especialmente en instalaciones nuevas, disponer de un sistema de redes de cableado combinado que sirva tanto para los requisitos de telefonía como los de comunicaciones de datos.

Una solución es proporcionar solamente una LAN, que sirva para la comunicación normal entre ordenadores, y hacerla servir también para telefonía. Un método general de este enfoque, de uso común hoy día, utiliza las técnicas denominadas de Voz-sobre-Protocolo-Internet (VoIP). Con tales técnicas, conocidas en la técnica, las señales telefónicas son digitalizadas y transportadas como datos en cualquier LAN existente. Sin embargo, los sistemas que emplean tales técnicas son complejos y costosos, y la calidad de la voz transportada por la tecnología disponible actualmente es baja.

Otro enfoque opuesto, es utilizar una infraestructura telefónica existente para que sirva simultáneamente como red de telefonía y de datos. De esta manera, la tarea de establecer una nueva red de área local en el hogar o en otro edificio se simplifica, debido a que no hay cables adicionales que instalar.

La patente de Estados Unidos 4.766.402, de Crane, muestra un modo de formar una LAN sobre líneas telefónicas de dos hilos, pero sin servicio telefónico.

El concepto de multiplexación por división de frecuencias (FDM) es muy conocido en la técnica, y proporciona medios para repartir la anchura de banda inherente a una banda de baja frecuencia de dos hilos, capaz de transportar una señal analógica de telefonía, y una banda de alta frecuencia, capaz de transportar datos u otras señales. Tal técnica, denominada algunas veces como "datos sobre voz", se describe por ejemplo en las patentes de Estados Unidos 5.896.443, 4.807.225, 5.960.066, 4.672.605, 5.930.340, 5.025.443 y 4.924.492. También se utiliza ampliamente en sistemas xDSL, principalmente en sistemas del Bucle Digital Asimétrico de Abonado (ADSL).

Un sistema típico que utiliza FDM está ilustrado en la figura 2, que muestra esquemáticamente una red combinada **20** de telefonía/datos, que proporciona en este caso conexiones a dos células de trabajo por medio de dos cables correspondientes **12a** y **12b**, que comprende cada uno de ellos un solo par retorcido de hilos. La parte inferior del

espectro del cable **12a** está aislada por medio de Filtros Paso Bajo (LPF) **22a** y **22b**, cada uno de ellos conectado a un respectivo extremo del cable. De forma similar, la parte más alta del espectro está aislada por respectivos Filtros Paso Alto (HPF) **21a** y **21b**. La red telefónica utiliza la parte baja del espectro conectando el teléfono **13a** y la PABX **11** a los respectivos LPF. Con el fin de utilizar la parte más alta del espectro para las comunicaciones de datos, los módems **23a** y **23b** de la línea telefónica están conectados respectivamente a los HPF **21a** y **21b** en ambos extremos del cable. El concentrador **16** se conecta al módem **23a**, mientras que en el lado del usuario, el módem **23b** se conecta al ordenador **18a**, ofreciendo así la conectividad entre el ordenador y el concentrador. El espectro del otro cable **12b** se reparte de forma similar y el cable **12b** conecta el aparato telefónico **13b** a la PABX **11** a través de los LPF **22c** y **22d**, mientras que el ordenador **18b** se conecta al concentrador **16** a través del módem **23d**, acoplado al HPF **21d**, y al módem **23c**, acoplado al HPF **21c**. Se pueden añadir teléfonos **13** y ordenadores **18** adicionales de la misma manera. Este concepto de la técnica anterior está divulgado en la patente de Estados Unidos 4.785.448 de Reichert y otros colaboradores (en adelante denominada "Reichert") y en la patente de Estados Unidos 5.841.841 de Dodds y otros colaboradores (en adelante denominada "Dodds"). Tanto Reichert como Dodds sugieren un método y un aparato para aplicar la técnica de multiplexación por división del dominio de frecuencias (FDM) para el cableado telefónico residencial, permitiendo transportar simultáneamente señales de comunicaciones de telefonía y datos, como se ha descrito anteriormente.

La red **20**, que emplea un método FDM, requiere típicamente dos módems, (tales como el **23a** y **23b** de la figura 2), para cada célula conectada. Tales módems son complejos y costosos. Además, la baja calidad de las comunicaciones de una línea telefónica típica, que fue diseñada para transportar solamente señales (telefónicas) de baja frecuencia, limita tanto la velocidad de datos como la distancia de las comunicaciones de datos.

El concepto de formación de un canal fantasma para servir como un camino adicional en un sistema de comunicaciones de dos pares de hilos, es conocido en la técnica de la telefonía y divulgado en diversas patentes, clasificadas en la clase de Estados Unidos 370/200. Comúnmente, tal camino de canal fantasma se utiliza para transportar potencia de alimentación de equipos remotos o repetidores intermedios. En algunos sistemas de la técnica anterior, ejemplificados en las patentes de Estados Unidos 4.173.714, 3.975.594, 3.806.814, 6.026.078 y 4.937.811, el canal fantasma se utiliza para transportar señales adicionales, tales como señales de medidas y otras señales auxiliares. Así, todos esos sistemas utilizan el canal fantasma solamente como medio de ayuda al servicio de comunicaciones sobre los canales principales. Ninguno de los sistemas mencionados de la técnica anterior utiliza el canal fantasma para transportar un tipo de servicio adicional de comunicaciones, o para combinar funcionalmente dos redes diferentes.

Sería por tanto deseable permitir un sistema de redes de datos para proporcionar también simultáneamente el servicio telefónico sin ningún cableado adicional.

El documento EP 0735713 A se refiere a un sistema de transmisión compuesto para la composición de LAN y otros canales de comunicación. En el documento se hace referencia a un dispositivo de teléfono de 2 hilos, y a un dispositivo de teléfono de 4 hilos.

SUMARIO DE LA INVENCION

Es un objeto de la invención proporcionar un dispositivo para una red de área local para transportar simultáneamente una señal digital de dos vías y una señal de información. Este objetivo se logra con las características de las reivindicaciones.

La presente invención permite que un sistema de redes de datos proporcione también simultáneamente el servicio telefónico sin ningún cableado adicional.

Las redes de datos convencionales utilizan una disposición de circuitos de cuatro conductores, que proporcionan dos canales de comunicaciones entre dos unidades. Por ejemplo, en una red de área local basada en Ethernet 10BaseT o 100BaseTX, se emplean dos pares de conductores entre un concentrador y un DTE, tal como un ordenador. Por medio de la invención, la conexión POTS, tal como entre la central y el aparato telefónico, se consigue simultáneamente sobre los mismos cuatro conductores utilizados para los dos canales de comunicaciones sin interferencia. La comunicación del servicio POTS se consigue a través de una disposición de circuito fantasma sobre los cuatro conductores.

Tal disposición se puede emplear dentro de una pequeña oficina o pequeño negocio, donde se utiliza una sola infraestructura de cableado para distribuir tanto las señales de datos como las de telefonía desde un emplazamiento central, incluyendo un concentrador y una central, a una estación remota, comprendiendo cada una de tales estaciones una unidad telefónica y una unidad de datos (por ejemplo, un ordenador de mesa).

La presente invención también proporciona una disposición de circuitos donde un cable que incluye dos pares de conductores retorcidos proporciona tanto una comunicación bidireccional de datos para un ordenador conectado, como simultáneamente un camino para la señal POTS, hacia y desde un aparato telefónico conectado, utilizando el método del canal fantasma. En el modo de realización preferido, el canal de comunicaciones de datos consiste en un canal LAN de Ethernet IEEE802.3 e interfaces 10BaseT o 100BaseTX.

De acuerdo con un modo de realización específico de la invención, cada par de dos conductores termina en cada uno de sus extremos en un devanado primario de un transformador con derivación central (en adelante denominado devanado del lado del cable), por lo que cada conductor de la pareja está conectado a un respectivo extremo del devanado del lado del cable. Cada devanado está inductivamente acoplado a un devanado secundario (en adelante denominado devanado del lado del equipo), cuyos extremos están conectados a otro par de conductores que forman el canal de continuación para la señal que transporta los datos, donde el devanado del lado del equipo está conectado al equipo de comunicaciones de datos. Las derivaciones centrales de cada uno de los dos devanados primarios en cualquier extremo del cable, pueden conectarse a los respectivos conductores de un circuito telefónico, para transportar señales POTS. Así, los dos pares de conductores en extremos opuestos del cable, a través de derivaciones centrales de los respectivos devanados primarios del transformador, forman una primera y una segunda conexiones del canal fantasma de dos conductores, que se utiliza para transportar la señal telefónica.

La invención se puede implementar por medio de dos módulos que contienen, cada uno de ellos, un respectivo circuito, uno en cada extremo del cable de pares de dos conductores. Cada módulo comprende dos transformadores, con una derivación central en el devanado primario (lado del cable). El módulo retiene la capacidad de comunicaciones de datos de dos pares, al tiempo que incluye simultáneamente un canal fantasma, a través de conexiones de la derivación central, para el servicio telefónico. El canal fantasma puede ser accedido a través de un conector en el módulo. El módulo puede ser una unidad autónoma, o bien estar integrado dentro de una unidad de la red, tal como un concentrador digital de la red, una central telefónica, un ordenador como servidor o un aparato telefónico. Alternativamente, el módulo puede ser integrado dentro de una toma en la pared conectada a uno o ambos extremos del cable.

En otro modo de realización, los módulos forman un kit, que se utiliza para actualizar una red de área local existente para dar soporte también a una red telefónica.

La invención puede ser utilizada en un entorno de pequeña oficina o pequeño negocio, que tengan un emplazamiento central que comprenda una central telefónica y una unidad digital concentradora de una red (tal como un concentrador, una centralita o un "router") conectado a múltiples estaciones de trabajo remotas a través del cableado de una LAN.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con el fin de entender la invención y ver cómo puede ser llevada a cabo en la práctica, se describirá ahora un modo de realización preferido, a modo solamente de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- Las figuras 1a y 1b** muestran respectivamente un teléfono común de la técnica anterior y una disposición de Red de Área Local, según se utiliza dentro de una pequeña oficina o pequeño negocio;
- La figura 2** muestra un teléfono de la técnica anterior y redes de área local que utilizan la infraestructura del cableado telefónico;
- La figura 3** muestra una red combinada de telefonía y comunicaciones de datos, de acuerdo con la presente invención;
- La figura 4** muestra esquemáticamente una red de comunicaciones de datos que tiene múltiples canales fantasma, de acuerdo con la presente invención, compartiendo todos ellos un retorno común;
- La figura 5a** muestra esquemáticamente un ordenador modificado de acuerdo con la invención, para el acoplamiento directo con un aparato telefónico;
- La figura 5b** muestra esquemáticamente un aparato telefónico modificado de acuerdo con la invención, para el acoplamiento directo a un ordenador;
- La figura 6** muestra una toma de pared modificada, que añade un servicio telefónico de canal fantasma a un sistema existente de comunicaciones de datos, de acuerdo con la presente invención; y
- Las figuras 7a a 7d** muestran distintas vistas de un enchufe que puede unirse a la pared, y que añade un servicio telefónico de canal fantasma a un sistema existente de comunicaciones de datos, de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la descripción siguiente, ha de indicarse que los dibujos y las descripciones son solamente conceptuales. En la práctica real, se pueden implementar una o más funciones en un solo componente; alternativamente, cada una de las funciones puede ser implementada por medio de una pluralidad de componentes y circuitos. En los dibujos y en las descripciones, se utilizan referencias numéricas idénticas para indicar aquellos componentes que son comunes a distintos modos de realización o configuraciones.

La figura 3 ilustra un modo de realización preferido de la presente invención. La red 30 es una parte de una red de área local del tipo IEEE802.3, que utiliza interfaces 10BaseT. Hay conectado un concentrador **16** que define un lugar central, a un ordenador típico **18a** a través de un cable que incluye pares de dos hilos **17a1** y **17a2**. Cada par funciona transportando datos solamente en una dirección, donde un par, por ejemplo el **17a1**, transporta datos desde el concentrador **16** al ordenador **18a**, mientras que el otro par **17a2** transporta datos en la otra dirección. La

figura 3 muestra también un aparato telefónico **13a**, asociado con el ordenador **18a** y preferiblemente cerca de él, y una centralita privada automática (PABX) **11**, que está preferiblemente también en el lugar central. El término concentrador se utiliza en este caso para representar cualquier unidad digital concentradora de la red, y puede referirse igualmente a un centro de conmutación, un "router", un ordenador como servidor o a cualquier otro dispositivo digital que tenga múltiples puertos para datos; cualquiera de éstos se denominan también en este caso como un dispositivo digital central. De forma similar, se utiliza en este caso el término PABX para representar cualquier tipo de unidad central de conmutación telefónica y será denominado también como dispositivo telefónico central.

De acuerdo con la invención, se inserta un transformador de señales en cada extremo de cada par de hilos, por lo que, por ejemplo, el transformador **31a1** se inserta en el extremo de un par de hilos **17a1** que esté cerca del concentrador **16**, y el transformador **31b1** se inserta en el extremo del par de hilos **17a1** que está cerca del ordenador **18a**. De forma similar, los transformadores **31a2** y **31b2** se insertan en los extremos de la pareja de hilos **17a2** que está cerca del concentrador **16** y del ordenador **18a**, respectivamente. Los transformadores de señales que llevan el prefijo **31** se diseñan de manera que la atenuación de la señal a través de estos transformadores es despreciable. Por tanto, el rendimiento de la red de comunicaciones de datos se mantiene completamente, y el concentrador **16** continúa comunicándose totalmente con el ordenador **18a** de la manera usual. Tales transformadores son conocidos en la técnica y se usan a menudo en las LAN con el fin de cumplir los requisitos de aislamiento y rechazo de modo común. Comúnmente, tales transformadores de señales están equipados con un devanado principal y un devanado secundario, que son ambas bobinas sin derivaciones. En la invención, cada transformador de señal con el prefijo **31**, por el ejemplo el **31a2**, tiene un devanado principal **35**, cuyos extremos están conectados a los respectivos hilos del cable, y un devanado secundario **36**, cuyos extremos están conectados al respectivo componente del sistema (el concentrador **16** o el ordenador **18a**).

Sin embargo, a diferencia de la disposición convencional para transformadores de señal, de acuerdo con la presente invención, cada devanado principal **35** tiene una derivación central ilustrada como **37a1** y **37a2**, para los dos transformadores de señal **31a1** y **31a2**, respectivamente. Los extremos de los devanados primarios **35** constituyen unas primeras conexiones de un circuito que comprende los dos transformadores de señales **31a1** y **31a2** y sirven para acoplarse a los respectivos pares de conductores del mazo de cables. Los extremos de los devanados secundarios **36** constituyen las segundas conexiones para acoplarse al menos a un dispositivo digital tal como el **16** o **18**; y las derivaciones centrales **37a1** y **37a2** sirven como terceras conexiones para acoplarse al menos a un dispositivo telefónico, tal como el **11** o **13**. Así, la PABX **11** está conectada, a través de dos respectivos hilos **38a**, a las derivaciones centrales **37a1** y **37a2** de los transformadores **31a1** y **31a2**. De forma similar, el aparato telefónico **13a** está conectado, a través de dos respectivos hilos **38b**, a las derivaciones centrales **37b1** y **37b2** de los transformadores **31b1** y **31b2**, respectivamente. En esta disposición, las señales de telefonía son transportadas de una manera "fantasma" junto con las señales de comunicaciones de datos, sin interferencia entre las dos. En la práctica, los transformadores **31a1** y **31a2** del lado del concentrador pueden estar integrados para formar un módulo **32a**, mientras que los transformadores **31b1** y **31b2** del lado del ordenador pueden estar integrados para formar un módulo **32b**. Aunque la red **30** ha sido descrita hasta ahora como dando soporte a un solo ordenador y a un solo teléfono, se pueden soportar células de trabajo adicionales, comprendiendo cada una de ellas un teléfono y un ordenador, donde cada ordenador está conectado con el concentrador **16** a través del correspondiente cable de pares de dos hilos, insertando un conjunto adicional de módulos **32a** y **32b** en cada uno de tales cables.

Aunque la invención ha sido descrita específicamente para interfaces 10BaseT (10 Mb/s), la invención puede ser aplicada igualmente a interfaces 100BaseTX (100 Mb/s). Además, la invención puede aplicarse igualmente en cualquier sistema cableado de red que utilice al menos dos pares de hilos. Se pueden utilizar transformadores en todos los sistemas cableados de comunicaciones cuyas señales no incluyan componentes de corriente continua (CC). En sistemas que utilizan cuatro o más pares de hilos, tales como los basados en el estándar Ethernet 100BaseTX en evolución, cada dos pares pueden ser utilizados para formar un solo canal fantasma. Así, cuatro pares pueden formar dos canales fantasma, donde cada uno de ellos transporta un circuito POTS, haciendo que cada par termine en un transformador, como se ha descrito anteriormente. Alternativa y preferiblemente, como se ilustra en la figura 4, cada uno de los tres pares **17a1**, **17a2** y **17a3** pueden formar un canal fantasma con el cuarto par **17a4**, que sirve como camino común de retorno. En este caso, cada circuito telefónico **13a**, **13b** y **13c** tiene uno de sus dos hilos conectado a la derivación central **37b1**, **37b2** y **37b3** del respectivo transformador **31b1**, **31b2** y **31b3** en el extremo correspondiente del respectivo par, y el otro hilo a la derivación central **37b4** del transformador **31b4** en el correspondiente extremo del par común. Más en general, con N pares de conductores, donde cada canal sirve como canal de datos, es posible de forma similar proporcionar N-1 canales fantasma para el servicio telefónico.

En la disposición ilustrada en la figura 3, los módulos **32a** y **32b** son módulos estándar, mecánicamente independientes de otros componentes de la red. Sin embargo, son posibles también otras configuraciones. Por ejemplo, el módulo **32a** del lado del concentrador, puede ser integrado, totalmente o en parte, dentro del concentrador **16**. En tal caso, la unidad existente de conexión de datos del concentrador (tal como un cuadro de distribución para conectar a él todos los pares de líneas) se sustituye preferiblemente por uno que incluya el módulo **32a**; además, se dispone un conector telefónico para conectar todas las líneas telefónicas (cuyos otros extremos están conectados a sus respectivas derivaciones centrales en el módulo **32a**) a la PABX. Alternativamente, el módulo **32a** puede estar integrado de forma similar dentro de la PABX **11**, donde se dispone una conexión apropiada

con el concentrador.

La figura 5a muestra esquemáticamente una disposición en la que el módulo **32b** del lado del ordenador está integrado, totalmente o en parte, dentro del ordenador **18a**. Así, los devanados secundarios **36** de los transformadores **31a1** y **31a2** están conectados a los circuitos receptor y transmisor **39a** y **39b** dentro del ordenador **18a**. Los extremos de los devanados primarios **35** de los transformadores **31a1** y **31a2** están conectados a una toma de enchufe estándar **40** para conectarse a la red. Las derivaciones centrales **37a1** y **37a2** están conectadas a un enchufe estándar **41**, permitiendo la conexión a él de un aparato telefónico, tal como el designado como **13a** en la figura 3.

La figura 5b muestra esquemáticamente la disposición complementaria en la que el módulo **32b** está integrado en el aparato telefónico **13a**. Así, los devanados secundarios **36** de los transformadores **31a1** y **31a2** están conectados a un enchufe estándar **42** para conectar a él un ordenador, tal como el designado como **18a** en la figura 3. Los extremos de los devanados primarios **35** de los transformadores **31a1** y **31a2** están conectados a una toma de enchufe estándar **43** para conectarse a la red. Las derivaciones centrales **37a1** y **37a2** están conectadas a los circuitos telefónicos **44**, dentro del aparato telefónico **13a**.

Alternativamente, el módulo **32b** del lado del ordenador puede estar integrado dentro de un conector de pared que permite la conexión directa o indirecta a una toma de enchufe existente en la pared. Así, tal conector de pared puede estar constituido por un enchufe sustitutivo que tiene integrados en él un par de transformadores de señal y dos enchufes hembra para conectar a ellos un ordenador y un teléfono, respectivamente. Alternativamente, el conector de pared puede estar constituido por un conector de clavija que tenga integrado en él un par de transformadores de señal y dos enchufes hembra para conectar a ellos un ordenador y un teléfono, respectivamente. Tal conector de clavija permite conectar un ordenador y un teléfono a una toma de enchufe de pared existente, sin requerir ninguna modificación a ellos.

La figura 6 muestra la placa frontal de una toma de enchufe **45** modificada, de acuerdo con la invención. Los dos pares de conductores están conectados al enchufe en la parte posterior (no ilustrada en la figura), conectados a los devanados primarios de dos transformadores de señal alojados en él (no ilustrados en la figura). Los devanados secundarios de los transformadores están conectados a un conector **46** de datos del tipo RJ-45, mientras que las derivaciones centrales están conectadas a un conector **47** de telefonía del tipo RJ-11. Tal enchufe es físicamente similar en tamaño, forma y apariencia global a un enchufe estándar, de manera que tal enchufe puede ser sustituido por un enchufe estándar de la pared del edificio. No se requieren cambios en la disposición o disposición global de la línea de la LAN. Tal enchufe puede sustituir fácilmente una toma de datos estándar existente para proporcionar así adicionalmente un soporte para la telefonía. Por tanto, un enchufe convencional tiene un solo conector hembra que tiene dos pares de contactos de escobilla conectados a los respectivos pares de hilos retorcidos para la transmisión y la recepción de datos. Hay un ordenador enchufado en tal enchufe convencional a través de un solo conector macho (clavija) que tiene cuatro patillas: dos para manejar la transmisión de datos y dos para manejar la recepción de datos. Al insertar la clavija en las tomas del enchufe, las patillas rozan los contactos de escobilla de la toma del enchufe, estableciendo así la conexión eléctrica entre los dos.

La invención permite sustituir un enchufe convencional por un enchufe modificado que tenga dentro una pareja de transformadores de señal, los extremos de cuyos respectivos devanados primarios están adaptados para ser conectados a los extremos de un respectivo par de conductores de la red. El devanado secundario de cada transformador de señal está conectado internamente a un respectivo par de contactos de escobilla de un primer conector hembra. Así, los extremos de ambos devanados secundarios están conectados al primer conector hembra por medio de cuatro contactos de escobillas en total. Las respectivas derivaciones centrales de cada uno de los dos devanados primarios están conectadas a un par de contactos de escobillas de un segundo conector hembra próximo al primer conector hembra. Así, se puede conectar un ordenador, a través de cuatro patillas de una clavija apropiada, al primer conector hembra, mientras que puede conectarse un teléfono, a través de dos patillas de la clavija apropiada, al segundo conector hembra. Los dos pares de hilos **17a1** y **17a2** son encaminados y conectados a tal enchufe, que ahora comprenderá dos conectores en la placa frontal, un conector de datos (por ejemplo, un RJ-45 para 10BaseT) y un conector de telefonía (por ejemplo, un RJ-11).

Tal implementación requiere que las tomas de los enchufes en una red de datos existentes sean sustituidas por un enchufe modificado de acuerdo con la invención. Las figuras 7a a 7d muestran diversas vistas de un conjunto **50** de enchufe de acuerdo con la invención, para el funcionamiento de en un entorno 10BaseT o 100BaseTX que permite implementar la invención sin requerir la modificación de la red de datos o la toma de enchufe existente. Durante el uso, el conjunto **50** de clavija es enchufado en una toma de enchufe estándar y es retenida en ella por medio de un enclavamiento **51**. El conjunto **50** de enchufe contiene el módulo **32b** conectado a tomas independientes de enchufe **52** y **53** para datos y telefonía, de una manera similar a la toma de enchufe modificada **45** descrita anteriormente con referencia a la figura 6. Hay conectada una clavija estándar **54** del tipo RJ45 al módulo **32b** para coincidir con la toma de pared cuando se conecta en su enchufe. La clavija **54** incluye por tanto dos pares de patillas conectados, cada uno de ellos, al devanado primario de un respectivo transformador de señal dentro del módulo **32b**. Los devanados secundarios de los dos transformadores de señal están conectados a los respectivos contactos de escobilla en la toma **52** de enchufe de datos-telefonía. Las respectivas derivaciones centrales de cada uno de los

devanados primarios están conectados a un par de contactos de escobilla en la toma **53** de enchufe de telefonía próxima a la toma **52** de enchufe de datos-telefonía. Los cables del ordenador y del aparato telefónico terminan en clavijas estándar que se enchufan en las respectivas tomas de enchufe **52** y **53** de datos y telefonía, dentro del conjunto **50** de clavija. Por tanto el conjunto **50** de clavija evita la necesidad de cualquier cambio que haya de hacerse en la infraestructura existente.

Como se ha mencionado anteriormente, los interfaces 10BaseT y 100BaseTX, así como otros interfaces de comunicaciones de datos, incluyen a menudo transformadores de señales en los circuitos de conexión a la línea, con el fin de cumplir los requisitos de aislamiento y rechazo de modo común. En tales casos, no se requieren transformadores adicionales, aunque son posibles, y el método de la presente invención puede implementarse añadiendo conexiones de derivación central a los respectivos devanados de los transformadores existentes y utilizándolos para formar un canal fantasma, para que sirvan de conexión telefónica de la manera descrita anteriormente. Alternativamente, los transformadores existentes pueden ser sustituidos por otros con derivaciones centrales como se ha especificado anteriormente.

Debe observarse que aunque el canal fantasma es conocido en la técnica, su uso en el sistema y el método divulgados en esta memoria es novedoso, porque:

(a) las redes de área local (LAN) en general, y las redes Ethernet en particular, no emplean canales fantasma actualmente, ni hay ninguna disposición que emplee tales canales especificados en los estándares IEEE802.3; el concepto es conocido en el dominio de la telefonía solamente, que es muy diferente del de las LAN para comunicaciones de datos.

(b) Utilizar un canal fantasma por sí mismo para transportar el servicio POTS, no es conocido en la técnica; en su lugar, se utilizan canales fantasma solamente para transportar la alimentación a unidades remotas y/o señales de gestión y/o control para dar soporte al servicio principal que se proporciona con los pares de dos conductores.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente con respecto a unidades concentradoras, es claro que se puede utilizar cualquier otro dispositivo de comunicación de datos con múltiples puertos, tal como una centralita, un "router" o una pasarela.

La presente invención abarca también un método para actualizar una instalación existente de red de área local (LAN) que incluya un cable de pares de dos conductores entre dos dispositivos digitales, para transportar señales también y simultáneamente entre dos dispositivos telefónicos, comprendiendo el método:

(a) insertar un primer par de transformadores de señales que tengan devanados primarios con derivaciones centrales, en un primer extremo del cable, con respectivos extremos de los devanados primarios conectados a respectivos conductores del cable; y

(b) insertar un segundo par de transformadores de señales que tengan devanados primarios con derivaciones centrales en un segundo extremo del cable, con respectivos extremos de los devanados primarios conectados a respectivos conductores del cable;

permitiendo con ello que los respectivos devanados secundarios de cada transformador de señales sea conectado a los dispositivos digitales, y permitiendo que las respectivas derivaciones centrales de los transformadores de señales sean conectadas a los equipos telefónicos.

Si la LAN incluye ya transformadores de señales que no tienen derivaciones centrales, se sustituyen, en el paso (a) anterior, por los transformadores especificados o, alternativamente, se añade una derivación central a cada devanado primario.

Aunque la invención ha sido descrita con respecto a un número limitado de modos de realización, se podrá apreciar que se pueden hacer muchas variaciones, modificaciones y otras aplicaciones de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo para una red de área local (LAN), la LAN incluyendo un cable LAN que tiene al menos cuatro pares de hilos (17a1, 17a4, 17a2, 17a3) para transportar una pluralidad de señales de datos, y el dispositivo que comprende:
- 10 un primer transformador (31b1) que tiene un devanado primario y un devanado secundario, estando el primer transformador (31b1) operativo para pasar una primera señal de datos;
- un segundo transformador (31b4) que tiene un devanado primario y un devanado secundario, teniendo el devanado primario una segunda derivación central (37a2), estando el segundo transformador (31b4) operativo para pasar una segunda señal de datos;
- 15 un tercer transformador (31b2) que tiene un devanado primario y un devanado secundario, estando el tercer transformador (31b2) operativo para pasar una tercera señal de datos;
- un cuarto transformador (31b3) que tiene un devanado primario y un devanado secundario, estando el cuarto transformador (31b3) operativo para pasar una cuarta señal de datos, y estando el primer devanado de cada uno de los transformadores (31b1, 31b4, 31b2, 31b3) comunicativamente acoplados a uno respectivo de los cuatro pares de hilos (17a1, 17a4, 17a2, 17a3), estando el devanado secundario de cada uno de los transformadores (31b1, 31b4, 31b2, 31b3) configurados para transferir una respectiva de las señales de datos a o desde el devanado primario asociado, y una primera derivación central del devanado primario de uno cualquiera de los transformadores (31b1, 31b4, 31b2, 31b3) para ser pareado con una segunda derivación central del devanado primario de uno cualquiera de los transformadores (31b1, 31b4, 31b2, 31b3) para proporcionar un primer canal fantasma que utiliza los dos pares respectivamente asociados de los cuatro pares de hilos (17a1, 17a4, 17a2, 17a3);
- 20 medios para originar una señal fantasma en el canal fantasma, estando los medios para originar acoplados a la primera derivación central y a la segunda derivación central; y
- 25 una carcasa única que aloja al primero, al segundo, al tercero y al cuarto transformador (31b1, 31b4, 31b2, 31b3), y a los medios de origen.
- 30 2. El dispositivo tal como se reivindica en la reivindicación 1, en el que la LAN y las comunicaciones de datos dentro de la LAN se basan en la norma de Ethernet IEEE802.3.
3. El dispositivo tal como se reivindica en la reivindicación 1 ó en la reivindicación 2, que comprende además al menos interfaces de 1000Mb/s para el acoplamiento comunicativo de al menos cuatro pares de hilos (17a1, 17a4, 17a2, 17a3).
- 35 4. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las señales de datos primera, segunda, tercera y cuarta son señales full-dúplex.
- 40 5. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el dispositivo está configurado para proporcionar dos canales fantasmas simultáneos que utilizan la totalidad de los cuatro pares de hilos (17a1, 17a4, 17a2, 17a3).
- 45 6. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos cuatro pares de hilos (17a1, 17a4, 17a2, 17a3) son N pares de hilos, y el dispositivo está configurado para proporcionar N-1 canales fantasmas simultáneos.
7. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios para originar comprende circuitos telefónicos.
- 50 8. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además al menos un conector hembra acoplado al devanado secundario de al menos dos de los transformadores primero, segundo, tercero y cuarto (31b1, 31b4, 31b2, 31b3).
- 55 9. El dispositivo tal como se reivindica en la reivindicación 8, en el que el conector hembra es un conector de datos RJ-45.
10. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el dispositivo es un dispositivo de comunicación de datos de múltiples puertos.
- 60 11. El dispositivo tal como se reivindica en la reivindicación 10, en el que el dispositivo de comunicación de datos de múltiples puertos es un conmutador.
- 65 12. El dispositivo tal como se reivindica en la reivindicación 10, en el que el dispositivo de comunicación de datos de múltiples puertos es un router o enrutador.

13. El dispositivo tal como se reivindica en la reivindicación 10, en el que el dispositivo de comunicación de datos de múltiples puertos es una pasarela.
- 5 14. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la LAN comprende además una unidad de datos (18a) acoplable al dispositivo, y los devanados secundarios del primer, segundo, tercero y cuarto transformador (31b1, 31b4, 31b2, 31b3) proporcionan cuatro devanados del lado del equipo para la unidad de datos.
- 10 15. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la señal fantasma comprende potencia o energía.
16. El dispositivo tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la señal fantasma comprende energía continua, DC.

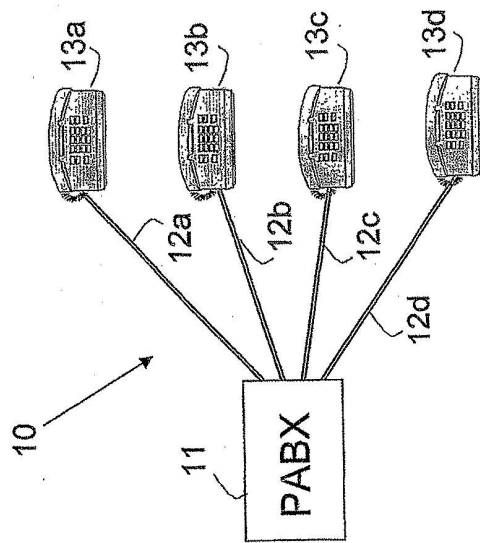


Fig. 1a (Técnica anterior)

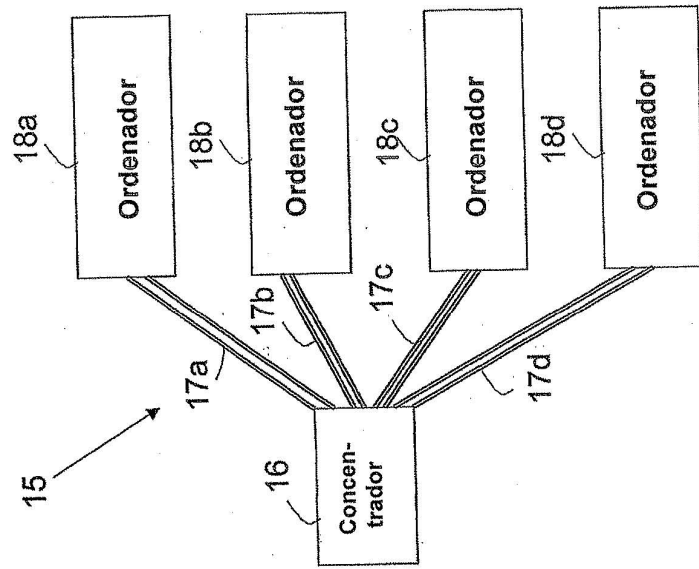


Fig. 1b

(Técnica anterior)

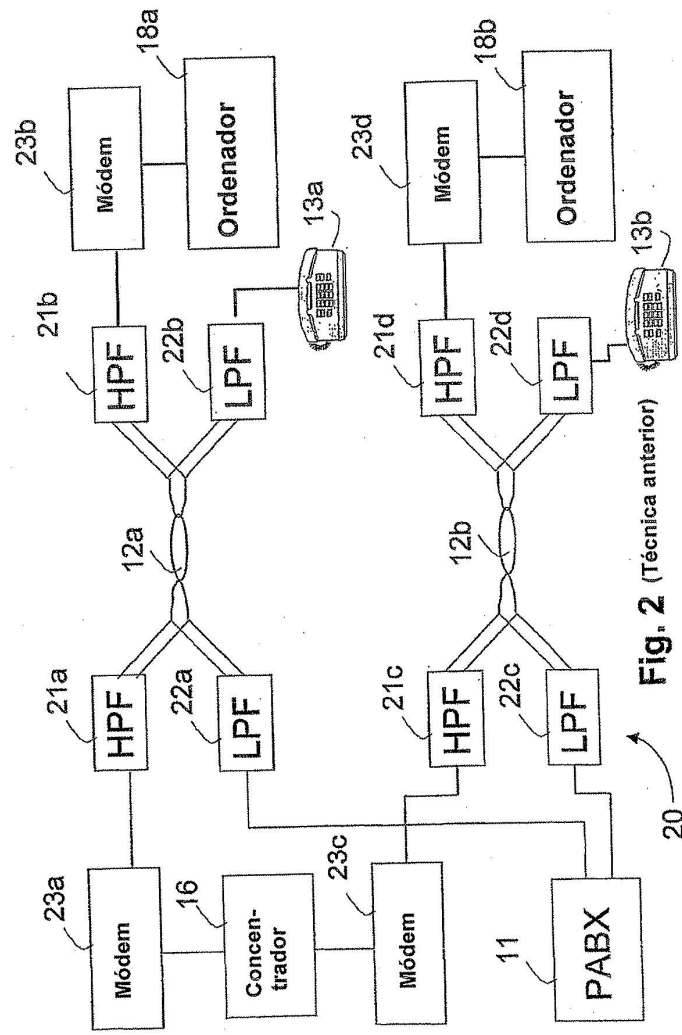


Fig. 2 (Técnica anterior)

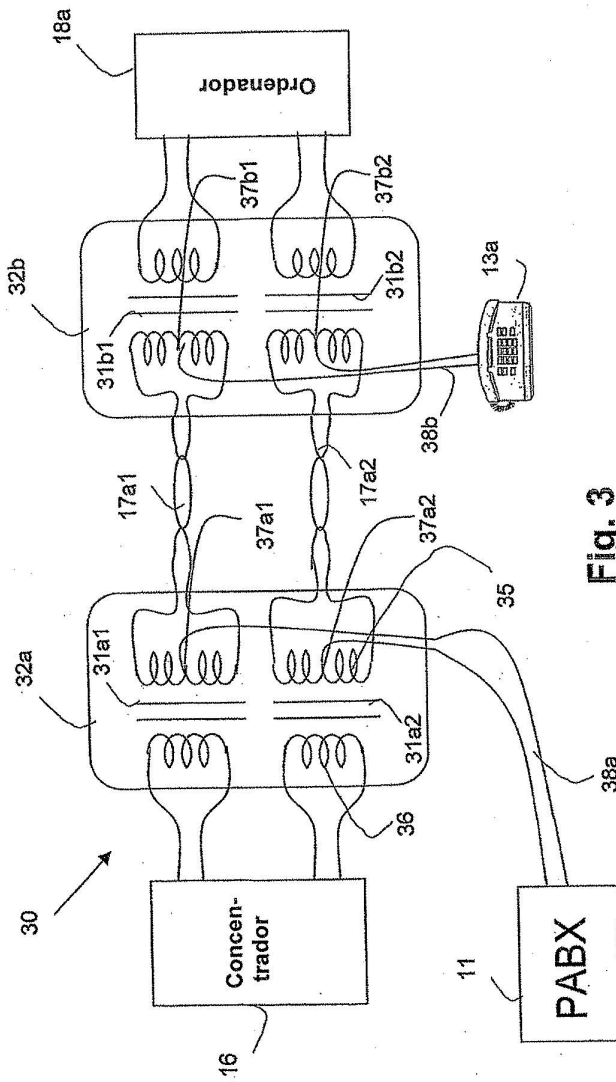


Fig. 3

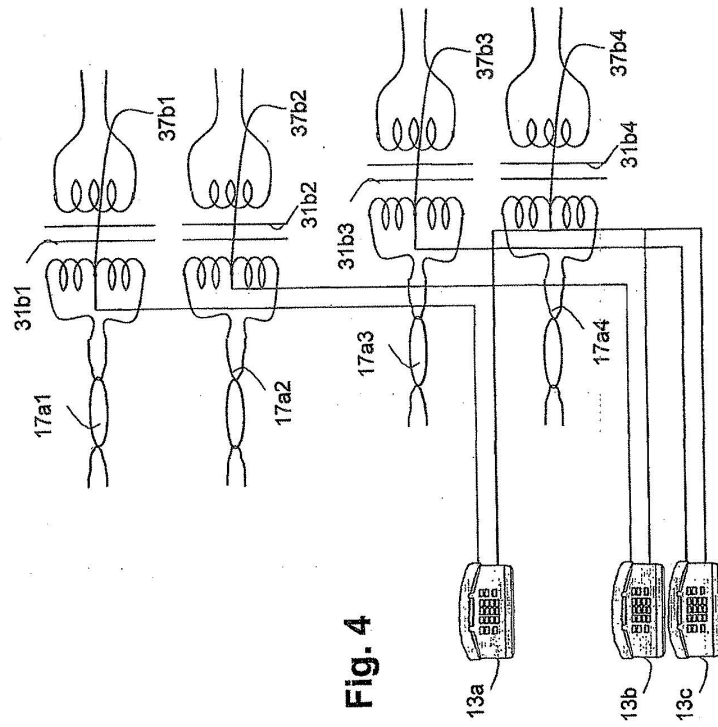


Fig. 4

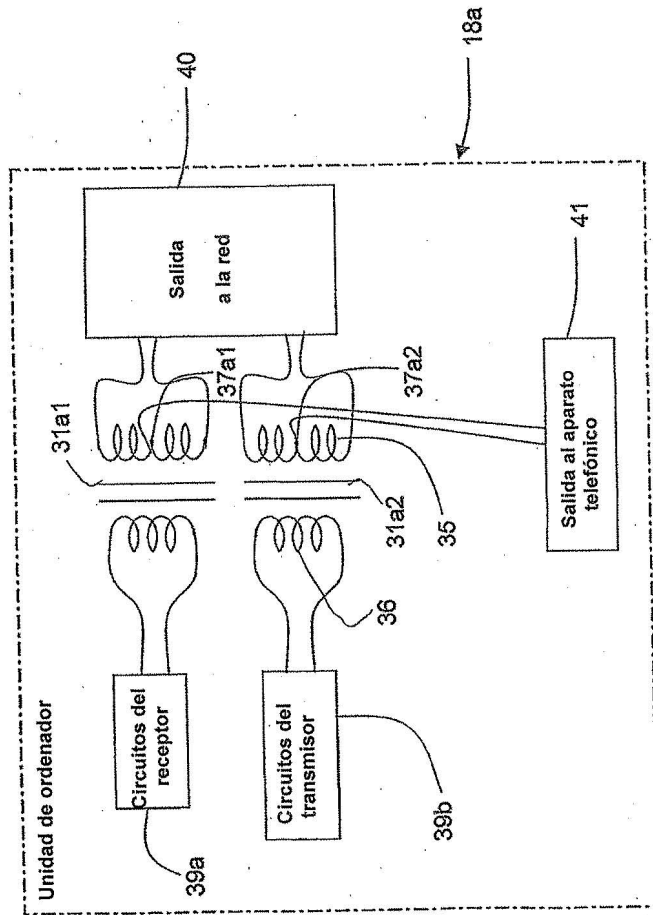


Fig. 5a

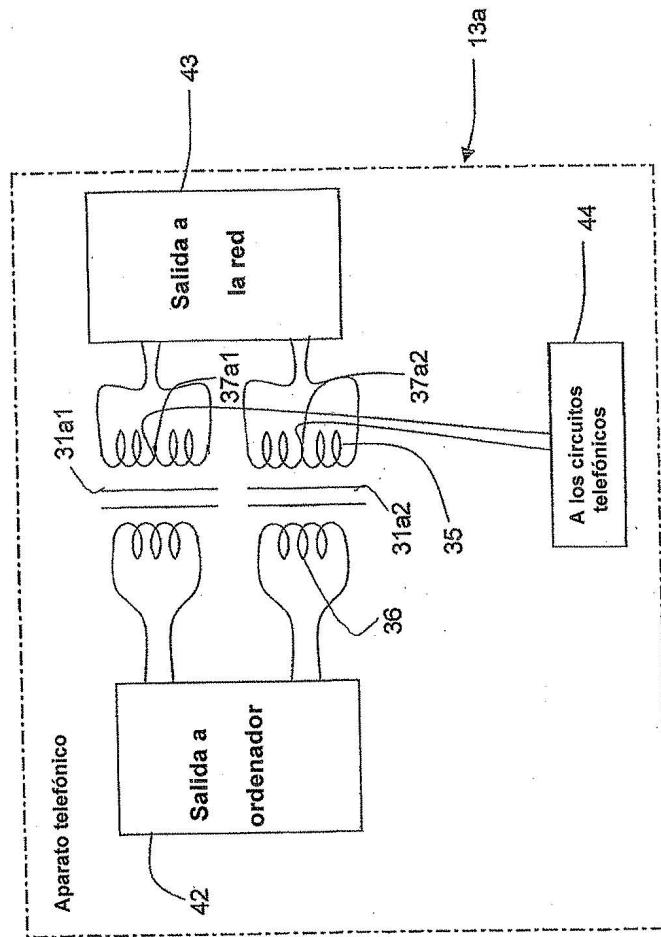


Fig. 5b

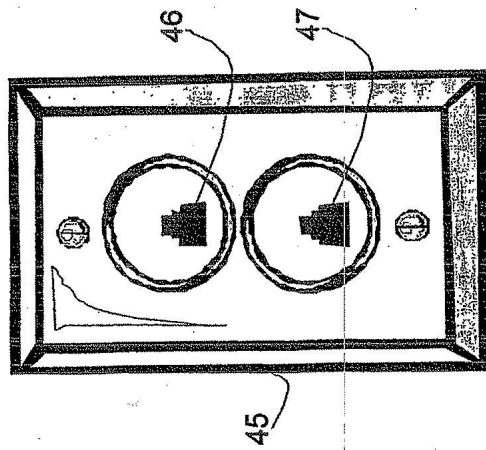


Fig. 6

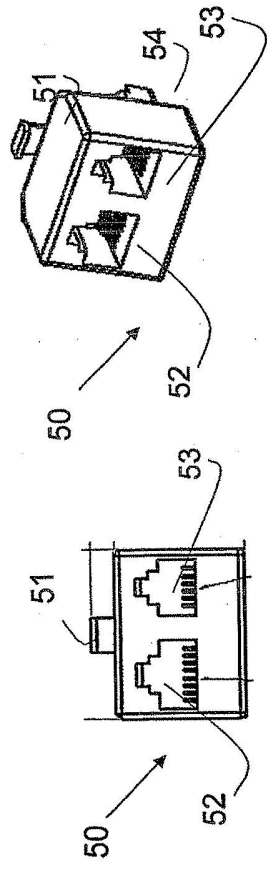


Fig. 7c

Fig. 7d

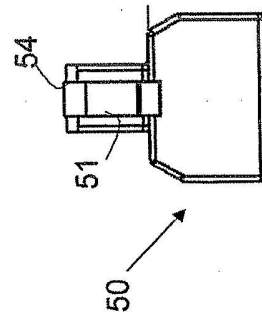


Fig. 7a

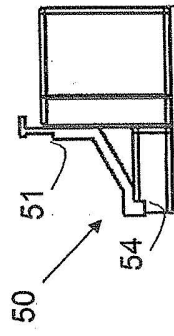


Fig. 7b