

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 092**

51 Int. Cl.:

H04B 3/54

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2011 E 11171184 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2012 EP 2403151**

54 Título: **Conjunto de aparato/bloque de alimentación con transmisión de datos mediante corrientes portadoras en línea CPL**

30 Prioridad:

02.07.2010 FR 1055395

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

04.03.2013

73 Titular/es:

**FREEBOX (100.0%)
8, rue de la Ville L'Evêque
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

CALLANQUIN, FRANÇOIS

74 Agente/Representante:

FÀBREGA SABATÉ, Xavier

ES 2 397 092 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

Conjunto de aparato/bloque de alimentación con transmisión de datos mediante corrientes portadoras en línea CPL

- 5 La invención se refiere a aparatos multimedia domésticos que ponen en práctica una técnica de transmisión de datos digitales mediante corrientes portadoras en línea, técnica denominada CPL o PLC (*Power Line Communication*).
- 10 Se trata de intercambiar datos digitales entre varios aparatos de una misma habitación mediante una red de cables formada por las líneas preexistentes de alimentación eléctrica (típicamente 230 V – 50 Hz en Europa), haciendo transitar las informaciones de un aparato al otro mediante la modulación de una o varias portadoras en una banda de frecuencias situada habitualmente situada en la banda 2-30 MHz.
- 15 Las EP 1 343 253 A1 y US 4 835 517 A son ejemplos de aparatos que utilizan estas técnicas de transmisión de datos.
- La interconexión entre el aparato y la alimentación se asegura mediante un módulo CPL asociado a cada aparato.
- 20 Para asegurar la comunicación en los dos sentidos (*full duplex*), el módulo CPL necesita recuperar en la entrada la portadora vehiculada en la red doméstica, y asimismo emitir esta portadora. Estas señales se vehiculan generalmente mediante un transformador que aísla la parte de baja tensión que comprende los circuitos digitales y los circuitos de modulación/desmodulación CPL de la parte de alta tensión, peligrosa, de la red eléctrica. La transmisión de estas señales necesita dos cables.
- 25 Asimismo, el módulo CPL necesita una información de sincronización llamada “detección de paso por cero” o ZC (*Zero Crossing*) que permite asegurar una correcta secuenciación del tratamiento de los datos a la frecuencia del sector alternativo (50 Hz). Esta información de sincronización (“señal ZC”) necesita uno, incluso dos cables suplementarios.
- 30 Finalmente, en la salida, el módulo CPL utiliza un cable de transmisión de datos digitales, generalmente un cable del tipo Ethernet con un sistema de conexión apropiado, habitualmente una toma RJ45 de 8 hilos.
- Asimismo, el módulo CPL puede incorporar una alimentación de baja tensión, típicamente de 12 V, para el aparato al cual se asociará. En este caso, el módulo está también provisto en la salida de un cable de alimentación
- 35 terminado con una toma que debe conectarse al aparato a alimentar mediante la caja independiente que contiene el módulo CPL.
- Un ejemplo de dicha caja CPL es el bloque combinado alimentación/módulo CPL denominado *Freeplug*, fabricado por el proveedor de acceso a Internet Free, París, Francia, que está destinado a alimentar los aparatos de tipo “box”
- 40 de este proveedor de acceso, como *Freebox* (caja ADSL multifunción: televisión, teléfono, enrutador Wi-Fi) y *Freebox HD* (caja de televisión que incorpora descodificador, magnetoscopio digital con disco duro, servidor doméstico, etc.).
- 45 Estas dos cajas distintas están dispuestas una a proximidad de la toma telefónica (para la interconexión ADSL), la otra a proximidad del televisor, y pueden comunicarse entre ellas mediante corrientes CPL, así como con otros aparatos conectados al mismo circuito eléctrico de la habitación (ordenador). El intercambio de datos mediante corrientes CPL es una alternativa interesante a las transmisiones inalámbricas (red Wi-Fi), que no son siempre posibles debido a obstáculos en la transmisión por radio, o que no son deseadas por el usuario.
- 50 En concreto, un bloque combinado alimentación/módulo CPL se presenta en forma de una caja (“bloque de alimentación”) provista en la entrada de un cable de alimentación y en la salida de un cable doble, a saber un cable de alimentación de 12 V, doblado por un cable blindado del tipo Ethernet de 8 hilos para la transmisión de los datos desmodulados hacia/desde la “box” distante.
- 55 Este doble cableado hace que la instalación sea incómoda en la medida en que el cable Ethernet, más espeso, es voluminoso y menos flexible que el cable de alimentación de baja tensión. Además, el cable Ethernet y su sistema de conexión asociado generan un sobrecoste, así como riesgos de ruptura de la conexión, en particular al nivel de los conectores RJ45, relativamente frágiles.
- 60 Finalmente, la integración en un mismo bloque de la alimentación y del módulo CPL genera limitaciones térmicas relativamente severas.
- En efecto, un módulo CPL produce una liberación de calor no despreciable (su potencia consumida es del orden de 3 vatios), y es necesario integrarlo en un bloque lo más compacto posible, sobretudo a proximidad de una
- 65 alimentación que genere por sí misma una liberación de calor relativamente importante. Por lo tanto, conviene

estudiar muy cuidadosamente el enfriamiento de los circuitos específicos del módulo CPL para preservarlos de las temperaturas excesivas que corren el riesgo de provocar un fallo o, por lo menos, un envejecimiento acelerado.

5 El objetivo de la invención es proponer un conjunto en el cual estos circuitos CPL específicos se trasladan al aparato distante en lugar de estar integrados en el bloque de alimentación, de manera que se pueda:

- prescindir del cable de transmisión de datos digitales entre el bloque de alimentación y el aparato;
- disminuir el tamaño del bloque de alimentación, debido a la ausencia de circuitos CPL específicos y sobre todo de las limitaciones térmicas menores;
- 10 - asegurar un enfriamiento eficaz de los circuitos CPL específicos almacenándolos en el aparato, donde la liberación de calor local es menor y el volumen disponible es más importante.

Pero, para ello, es necesario transferir al aparato:

- 15 - la modulación CPL en el espectro 2-30 MHz,
- la señal de detección de paso por cero (señal ZC) de la sinusoide de la red de alimentación, y
- la tensión continua (12 V) para la alimentación del aparato conectado. Teniendo en cuenta la potencia liberada por la alimentación, la corriente de alimentación alcanza generalmente varios amperios, lo que impone a la alimentación de baja tensión una línea de baja impedancia.

20 La transmisión directa de la señal ZC, cuya frecuencia es baja (50 Hz), no es posible en una línea de baja impedancia ya que al estar concebida la alimentación para proporcionar una tensión de salida estable, se opondrá por naturaleza a toda modificación de la tensión proporcionada al aparato: en efecto, la señal ZC a 50 Hz sería interpretada como una ondulación residual, que sería inmediatamente borrada por la imposición de tensión de la alimentación.

Finalmente, la inyección directa de la señal CPL (en el espectro 2-30 MHz) en la línea de baja impedancia comportaría una rápida degradación de la señal entre la línea de alimentación y el aparato.

30 El simple traslado de los circuitos CPL del bloque de alimentación al aparato no permite pues alcanzar por si solo el objetivo buscado, salvo integrar el conjunto del bloque de alimentación al aparato.

Ahora bien, por supuesto se desea conservar todas las ventajas de un bloque de alimentación separada: reducción del tamaño del aparato y de la liberación de calor en el seno de este aparato, modularidad, seguridad debido a la ausencia de circuito bajo tensión de alimentación en el aparato, etc.

Para resolver este problema y alcanzar el objetivo buscado, la invención propone, esencialmente, generar en el bloque de alimentación una portadora a una frecuencia situada fuera del espectro de la señal CPL y modular esta portadora al ritmo de la frecuencia de la alimentación.

40 Esta portadora modulada está inyectada en superposición a la tensión continua de alimentación suministrada al aparato por el conductor de baja tensión de alimentación.

45 En el otro extremo de este conductor, del lado del aparato, se encuentra la portadora y su modulación que varían (con un desfase débil y aproximadamente constante) al mismo ritmo que la frecuencia de la alimentación. Esta modulación puede extraerse en el aparato para producir la señal ZC necesaria para la secuenciación del módulo CPL de modulación/desmodulación de las señales digitales.

Más precisamente, la invención tiene por objeto un conjunto que comprende los elementos conocidos, por ejemplo según la EP 1 343 253 A1 antes citada, indicados en el preámbulo de la reivindicación 1. Los elementos propios de la invención se enuncian en la parte caracterizadora de esta reivindicación 1, y las reivindicaciones dependientes se refieren a diversas características subsidiarias ventajosas.

55 La invención cubre asimismo, considerados aisladamente, el bloque de alimentación y el aparato adaptados a dicho conjunto.

A continuación se va a describir un ejemplo de puesta en práctica del dispositivo de la invención, en referencia a las figuras adjuntas donde las mismas referencias numéricas designan de una figura a la otra elementos idénticos o funcionalmente similares.

60 La Figura 1 es una representación esquemática que muestra dos conjuntos según el estado de la técnica, cada uno con un bloque de alimentación y un aparato unidos entre si mediante un cable doble, para la alimentación y para la transmisión de los datos digitales.

65 La Figura 2 ilustra esquemáticamente un conjunto según la invención, con un único cable de alimentación entre el bloque de alimentación y el aparato.

La Figura 3 ilustra en forma de esquema por bloques funcionales la estructura del bloque de alimentación y del aparato según la invención.

La Figura 4 ilustra la ocupación del espectro de las frecuencias, en el conductor de baja tensión de alimentación que une el bloque de alimentación con el aparato distante.

5 La Figura 5 ilustra la estructura interna de los circuitos de acoplamiento CPL previstos en el bloque de alimentación y en el aparato representados en la Figura 3.

La Figura 6 ilustra esquemáticamente, del lado del aparato, la estructura interna del circuito de detección del paso por cero, del oscilador que controla y del circuito de acoplamiento al conductor de baja tensión y, del lado del aparato, la estructura interna del circuito de sincronización extractor de pulsos.

10 La Figura 1 ilustra esquemáticamente dos conjuntos según el estado de la técnica, cada uno con un bloque de alimentación y un aparato unidos entre sí, de forma característica, mediante un cable doble.

15 Cada uno de los conjuntos está formado por un bloque de alimentación 10 que combina alimentación de baja tensión/módulo CPL, unida mediante un cable 12 a una toma 14 de la línea de alimentación (habitualmente 230 V – 50 Hz). En la salida, el bloque de alimentación 10 está provisto de un cable 16 que sirve de conductor de alimentación de baja tensión (generalmente +12 V) y de un cable de datos digitales 18, por ejemplo un cable Ethernet, estando unidos estos dos cables 16, 18 a un aparato 20 ó 26.

20 El aparato 20 es por ejemplo una caja ADSL multifunción conectada a un ordenador 22 y a una toma telefónica 24 (para la interconexión ADSL), y el aparato 26 es una caja de TV conectada a un televisor 28. Gracias a los módulos CPL integrados en los bloques de alimentación 10, es posible intercambiar datos entre el aparato 20 situado a proximidad de la toma telefónica 24 y el aparato 26 situado a proximidad del televisor 28.

25 Por supuesto, pueden utilizarse otros tipos de aparatos, o con otras finalidades, por ejemplo para formar una red doméstica entre varios ordenadores todos conectados a la misma línea de alimentación mediante respectivos bloques 10.

30 Con respecto al estado de la técnica ilustrado en la Figura 1, el objeto de la invención es, como se ilustra en la Figura 2, eliminar el cable 18 específico de la transmisión de los datos digitales entre el bloque de alimentación 10 y el aparato 20 ó 26, haciendo transitar la totalidad de las informaciones necesarias para la puesta en práctica de la técnica CPL mediante el solo conductor de alimentación de baja tensión 16 del aparato 20 ó 26.

35 La Figura 3 ilustra en forma de esquema por bloques funcionales los diferentes circuitos del bloque de alimentación 10 y éstos, designados como 30, que están integrados en el aparato 20, 26 y que son propios de la puesta en práctica de la invención. El bloque de alimentación 10 comprende un convertidor AC/DC 32 de conmutación (que incorpora arriba un filtro paso bajo 33 para evitar que las altas frecuencias generadas por el convertidor perturben las señales CPL) que permite transformar la tensión alterna 230 V – 50 Hz de la alimentación en una tensión continua estabilizada +12 V. Esta tensión continua se aplica al conductor de baja tensión 16 de alimentación del aparato distante 20, 26.

40 El acoplamiento entre el convertidor 32 y el conductor de baja tensión 16 se realiza mediante un filtro paso bajo 34 que contiene una inductancia de potencia dimensionada de manera que pueda soportar la corriente de salida en el conductor de baja tensión (de varios amperios, típicamente del orden de 4 A), de forma que la alimentación no presente una baja impedancia a altas frecuencias, lo que atenuaría las señales CPL.

45 El bloque de alimentación 10 comprende asimismo un circuito adicional 36 de detección de la señal ZC (detección de paso por cero), unido a la entrada de la alimentación alterna, y un oscilador 38 que genera una onda sinusoidal a una frecuencia situada fuera de la banda de frecuencia de las señales CPL, por ejemplo un oscilador sinusoidal de 500 kHz. El circuito 36 controla el oscilador 38 de forma que module al ritmo de la alimentación de 50 Hz la onda sinusoidal de 500 kHz, preferentemente una modulación de "todo-o-nada" (modulación OOK, *On-Off Keying*). La señal modulada resultante en la salida del oscilador 38 se aplica al conductor de baja tensión 16 mediante un circuito de acoplamiento 40 adaptado a la frecuencia del oscilador sinusoidal (acoplamiento alrededor de la frecuencia de 500 kHz).

50 El bloque de alimentación 10 comprende asimismo un circuito de acoplamiento CPL 42, unido en entrada a la línea de alimentación y en salida al conductor de baja tensión 16 hacia abajo del filtro paso bajo 34, de forma que la carga presente a altas frecuencias una impedancia suficientemente elevada para no atenuar las señales CPL en la banda 2-30 MHz.

55 La Figura 4 ilustra la ocupación del espectro de frecuencia de las diferentes señales presentes en el conductor de baja tensión 16. Además del componente continuo DC generado por el convertidor 32 y liberado en la salida del filtro paso bajo 34, se encuentra la banda 2-30 MHz de las señales digitales CPL presentes en la línea de alimentación y transferidas al conductor de baja tensión por el circuito de acoplamiento 2-30 MHz 42. El espectro está asimismo ocupado por la portadora de 500 kHz generada en la salida del oscilador 38, modulada por la señal de detección ZC y aplicada al conductor 16 por el circuito de acoplamiento 40. Se observará que la frecuencia del oscilador 38 (aquí,

500 kHz) se elige de forma que se sitúa fuera de la banda de las frecuencias CPL (aquí 2-30 MHz), y con un alejamiento suficiente para evitar en particular que los armónicos eventuales de la portadora de 500 kHz perturben las señales situadas en esta banda CPL.

5 Del lado del aparato 20, 26, el conductor de baja tensión 16 alimenta la carga 44 en +12 V continuos con, según las limitaciones habituales, un mínimo de ondulación de 50 Hz residual: en efecto, cuando el aparato comprende por ejemplo un disco duro para un magnetoscopio digital, una ondulación excesiva impediría un funcionamiento correcto del disco duro, de forma que es importante dominar perfectamente este parámetro.

10 El conjunto 30 comprende:

- un circuito 46 de modulación/desmodulación CPL,
- un filtro paso bajo 48 formado por autoinductancias de potencia interpuestas entre el conductor de baja tensión 16 y la carga 44 (la naturaleza y la función de este filtro 48 son similares a las del filtro 34 situado en el bloque de alimentación 10),
- 15 - un circuito de sincronización 50 que comprende medios de extracción de la señal ZC, así como
- un circuito 52 de acoplamiento CPL (cuya estructura y funciones son similares al circuito de acoplamiento CPL 42 del bloque de alimentación 10).

20 El circuito 46 de modulación/desmodulación CPL comprende una entrada/salida TX/RX unida al circuito de acoplamiento CPL 52, él mismo directamente conectado al conductor de baja tensión 16, así como una entrada/salida Ethernet conectada a los circuitos digitales internos del aparato 20, 26. Esta entrada/salida puede vehicularse mediante todo tipo de bus que soporte Ethernet, como MII (*Media Independent Interface*), SMI (*Serial Media Interface*), RGMII (*Reduced Gigabit Media Independent Interface*), etc, de forma que se prescindiera del transformador habitualmente utilizado y se reduzca así el coste del producto.

25 El circuito 46 de modulación/desmodulación CPL recibe asimismo en la entrada una señal ZC a la frecuencia de la alimentación, para la sincronización y la secuenciación de la modulación y de la desmodulación de los datos digitales. Esta señal ZC es extraída por el circuito 50, que está directamente unido en entrada al conductor de baja tensión 16.

30 Ahora se va a describir en detalle la estructura de los diferentes circuitos que corresponden a los bloques funcionales de la Figura 3, para el bloque de alimentación 10 y para el circuito 30 del aparato 20, 26.

35 La Figura 5 ilustra los circuitos 42 y 52 de acoplamiento CPL, dispuestos respectivamente en el bloque de alimentación 10 y en el circuito 30 del aparato 20, 26.

40 Como se ha indicado, la señal CPL en la banda 2-30 MHz está vehiculada por el conductor de baja tensión 16 de alimentación del aparato, de forma bidireccional.

45 Del lado del bloque de alimentación, el circuito 42 comprende un transformador 54 que asegura el aislamiento necesario entre la alta tensión de la línea de alimentación y la baja tensión del conductor 16. Este transformador 54 puede ser un transformador con dos bobinas, acoplado en alterna al conductor de baja tensión de alimentación 16 por dos condensadores de unión 56, 58. Del lado del aparato, el circuito 52 comprende un transformador de aislamiento 60 que comprende tres bobinas, acoplado de la misma forma en alterna al conductor de baja tensión 16 mediante condensadores de unión 62, 64.

La Figura 6 ilustra de forma más detallada la estructura:

- 50 - del lado del bloque de alimentación, del circuito adicional 36 de detección de paso por cero, del oscilador 38 y del circuito de acoplamiento 40, y
- del lado del aparato, del circuito de sincronización 50 extractor de pulsos.

55 En particular, el circuito adicional 36 puede poner en práctica un optoacoplador 66 para realizar el aislamiento entre la alta tensión de la alimentación y la baja tensión de los circuitos lógicos y analógicos de generación de las señales moduladas. Más precisamente, el diodo 68 sólo deja pasar la alternancia positiva de la sinusoide de la tensión de alimentación, y un puente divisor 70, 72 baja la tensión a un valor compatible con el LED del optoacoplador 66, eligiéndose la resistencia 72 de forma que no supere la tensión inversa máxima autorizada a los terminales de este LED. A la salida del optoacoplador 66, se recupera una señal cuadrada 74 que controla en todo-o-nada (modulación de amplitud OOK 0-100 %) un oscilador sinusoidal 38 de frecuencia de 500 kHz, cuya señal de salida (500 kHz modulada a 50 Hz) se aplica al conductor de baja tensión 16 mediante condensadores de unión 76 y 78 del circuito de acoplamiento 40.

60 Del lado del aparato 50, el circuito de sincronización 50 que permite extraer los pulsos a 50 Hz de la señal de 500 kHz modulada comprende condensadores de unión 80, 82, que sirven para eliminar la componente continua (+12 V) presente en el conductor de baja tensión 16. La señal alterna residual se aplica a un filtro paso bajo 84 centrado en

5 la banda 500 kHz, amplificado después por el amplificador 86 y aplicado a un comparador (amplificador de umbral) 88 que asegura una puesta en forma y que libera en salida la señal ZC de detección del paso por cero. Esta señal ZC se presenta en forma de una señal cuadrada a la frecuencia de la alimentación, idéntica a la señal 74 que se había obtenido a la salida del circuito adicional 36 del bloque de alimentación, sin embargo con un desfase constante que se podrá compensar por medios materiales o programas de ordenador cuando el circuito 46 realice la descodificación o la codificación de los datos CPL.

10 De forma general, el hecho de trasladar los circuitos de modulación/desmodulación CPL al aparato permite reducir el tamaño del bloque de alimentación 10 (i) por una parte debido a la supresión de este circuito CPL, y (ii) por otra parte y sobre todo, debido a la reducción de las limitaciones térmicas.

15 En efecto, el circuito CPL ya no sufre el calentamiento del convertidor del bloque de alimentación. Como además está situado en el aparato, dispone de un mayor volumen para disipar el calor que produce, de forma que es mucho más fácil asegurar el buen enfriamiento de los circuitos digitales correspondientes, aumentando así su fiabilidad y su duración de vida.

20 Por otra parte, se observará que la presente invención que se acaba de describir no se aplica únicamente a la transmisión de la información de detección de paso por cero (señal ZC) necesaria para la puesta en práctica de la aplicación CPL.

También puede aplicarse a la transmisión a bajo rendimiento de datos entre el bloque de alimentación 10 y el aparato 20 ó 26, a través del conductor de baja tensión 16 de alimentación de este aparato.

25 Así, es posible transmitir al aparato informaciones relativas al bloque de alimentación, en particular a la puesta en servicio de ésta.

El bloque de alimentación puede estar en particular provista a este efecto de un botón-pulsador 90 (Figura 1) que permita la activación de una modulación "todo o nada" durante períodos en los que el CPL no se utiliza.

30 Esta modulación "todo o nada" es una modulación OOK (*On-Off Keying*), "todo" significando que la señal de control 74 se genera por el circuito 36 y activa pues el oscilador 38, y "nada" significando que la señal de control 74 no se genera, inhibiendo de esta forma el oscilador 38. Permite por ejemplo transmitir al aparato informaciones contenidas en una memoria 92 del bloque de alimentación (como el número de serie, versión, etc.) a través del conductor de alimentación 16, o también señales de supervisión del bloque de alimentación como: alarma de temperatura, sobretensión detectada, disfunciones diversas, etc.

35 Esta transmisión de informaciones a bajo rendimiento entre el bloque de alimentación y el aparato se realiza durante los "períodos de silencio" de los datos CPL, es decir los períodos en los que no se transmite ninguno de estos datos digitales al conductor 16.

40 En particular, se podrá utilizar esta función en la puesta bajo tensión, por ejemplo presionando el botón 90 para la asociación de las cajas CPL o la lectura de la memoria 92.

45 En todos los casos, la utilización de la transmisión de datos a bajo rendimiento a través de la modulación de 50 Hz en el cable 12 V detendrá temporalmente la señal ZC, lo que no es crítico de por si ya que no hay datos CPL que deban ser modulados o desmodulados durante esta fase.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto que pone en práctica una técnica de transmisión de datos mediante corrientes portadoras en línea CPL vehiculados en una línea de alimentación, que comprende:
- un aparato (20, 26) apto para tratar datos digitales CPL recibidos o emitidos en la mencionada línea de alimentación;
 - un bloque de alimentación (10) distinto del aparato, que comprende un convertidor de conmutación (32) apto para generar una tensión continua de alimentación a partir de la tensión de la línea de alimentación; y
 - un conductor de alimentación de baja tensión (16) que une el bloque de alimentación al aparato, para suministrar a este último la tensión continua de alimentación generada por el bloque de alimentación distante, comprendiendo el mencionado conjunto:
 - un circuito de modulación/desmodulación de corrientes CPL vehiculadas por la línea de alimentación; y
 - un circuito de sincronización, que produce una señal a la frecuencia de la alimentación aplicada en la entrada del circuito de modulación/desmodulación, este conjunto estando esencialmente desprovisto de conexión específica de transmisión de datos digitales entre el bloque de alimentación y el aparato, siendo transmitidos estos datos digitales mediante el conductor de alimentación de baja tensión (16), estando dispuestos el circuito de modulación/desmodulación CPL (46) y el circuito de sincronización (50) en el aparato (20, 26), y comprendiendo el bloque de alimentación (10) un circuito de acoplamiento CPL (42) entre la línea de alimentación y el conductor de baja tensión, y comprendiendo el aparato (20, 26) un circuito de acoplamiento CPL (52) entre el conductor de baja tensión y el circuito de modulación/desmodulación CPL;
- estando el mencionado conjunto **caracterizado por que:**
- está previsto en el bloque de alimentación (10):
 - un circuito adicional (36), acoplado en entrada a la línea de alimentación y suministrando en salida una señal de control (74) a la frecuencia de la alimentación; y
 - un oscilador (38) que genera una onda sinusoidal a una frecuencia superior a la frecuencia de la alimentación y situada fuera de la banda de frecuencias de modulación/desmodulación de las señales CPL, estando esta onda modulada por la señal de control (74) suministrada por el circuito adicional (36), y estando la salida del oscilador acoplada al conductor de baja tensión de manera que inyecta la mencionada onda modulada en superposición a la tensión continua de alimentación, y
 - el circuito de sincronización en el aparato comprende un circuito extractor (50) de pulsos a la frecuencia de la alimentación, acoplado en entrada al conductor de baja tensión.
2. El conjunto de la reivindicación 1, en el cual el circuito adicional (36) es un circuito de acoplamiento mediante un optoacoplador (66) interpuesto entre la línea de alimentación y una entrada de modulación del oscilador (38).
3. El conjunto de la reivindicación 1, en el cual está previsto en el bloque de alimentación (10) un filtro paso bajo (34) entre la salida del convertidor de conmutación y el conductor de baja tensión, y está previsto en el aparato (20, 26) un filtro paso bajo (48) entre el conductor de baja tensión y los circuitos del aparato que debe ser alimentado mediante la tensión continua generada por el convertidor de conmutación.
4. El conjunto de la reivindicación 1, en el cual el circuito extractor de pulsos (50) comprende un filtro paso bajo (84) centrado en la frecuencia de la onda sinusoidal, acoplado en la entrada al conductor de baja tensión, y cuya salida se aplica a la entrada de un comparador de umbral (88) que libera en la salida una señal de pulsos (ZC) a la frecuencia de la alimentación, aplicado en la entrada del circuito de modulación/desmodulación CPL (46).
5. El conjunto de la reivindicación 1, en el cual el circuito de sincronización comprende además medios materiales o programas de ordenador de compensación del desfase de la señal a la frecuencia de la alimentación suministrada por el circuito extractor de pulsos (50), en relación con la tensión alterna de la línea de alimentación.
6. El conjunto de la reivindicación 1, en el cual la frecuencia de la onda sinusoidal está comprendida en la banda de 500 kHz, estando comprendidas las frecuencias de modulación/desmodulación de las señales CPL en la banda de 2-30 MHz.
7. El conjunto de la reivindicación 1, que comprende además medios de transmisión de informaciones a bajo rendimiento en la línea de baja tensión, en los cuales:

- 5
- el bloque de alimentación (10) comprende un circuito para modular en todo-o-nada la mencionada señal de control a la frecuencia de la alimentación, en función de las informaciones a transmitir; y
 - el aparato (20, 26) comprende medios de descodificación, para extraer las mencionadas informaciones a transmitir a partir de la señal suministrada en salida por el circuito extractor de pulsos acoplado en entrada al conductor de baja tensión.
- 10
8. El conjunto de la reivindicación 7, en el que el bloque de alimentación (10) comprende además un botón-pulsador (90) de activación del mencionado circuito de modulación en todo-o-nada, para iniciar la transmisión de las mencionadas informaciones, contenidas en una memoria (92) del bloque de alimentación.
- 15
9. Bloque de alimentación (10) adaptado a un conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende:
- un convertidor de conmutación (32) apto para generar una tensión continua de alimentación a partir de la tensión de la línea de alimentación;
 - un circuito de acoplamiento CPL (42) entre la línea de alimentación y el conductor de alimentación de baja tensión; y
 - un circuito adicional (36), acoplado en entrada a la línea de alimentación y suministrando en salida una señal de control (74) a la frecuencia de la alimentación; y
 - un oscilador (38) que genera una onda sinusoidal a una frecuencia superior a la frecuencia de la alimentación y situada fuera de la banda de frecuencias de modulación/desmodulación de las señales CPL, estando modulada esta onda por la señal de control (74) suministrada por el circuito adicional, y estando acoplada la salida del oscilador al conductor de baja tensión de manera que inyecta la mencionada onda modulada en superposición a la tensión continua de alimentación.
- 20
- 25
10. Aparato (20, 26) adaptado a un conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende:
- un circuito (46) de modulación/desmodulación de corrientes CPL vehiculadas mediante la línea de alimentación;
 - un circuito de acoplamiento CPL (52) entre el conductor de alimentación de baja tensión y el circuito de modulación/desmodulación CPL; y
 - un circuito de sincronización, que comprende un circuito extractor (50) de pulsos a la frecuencia de la alimentación, acoplado en entrada al conductor de baja tensión y que produce en salida una señal a la frecuencia de la alimentación aplicada en la entrada del circuito de modulación/desmodulación.
- 30
- 35

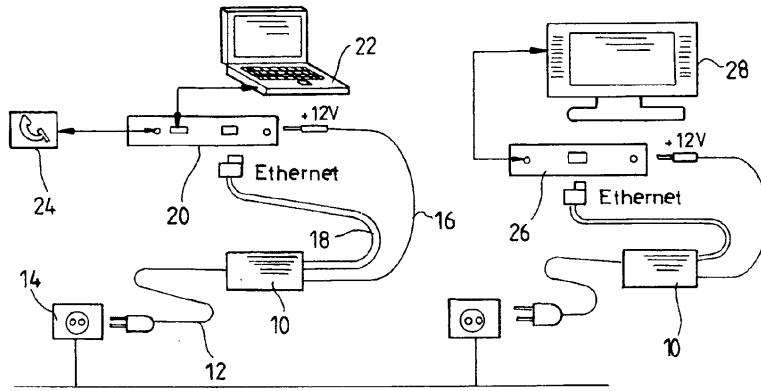


FIG. 1

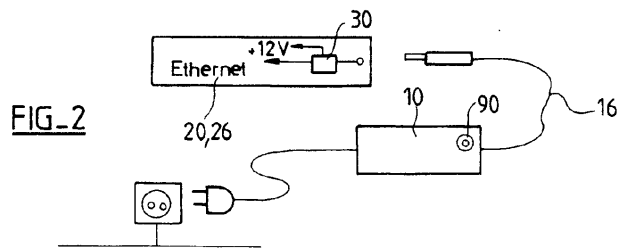


FIG. 2

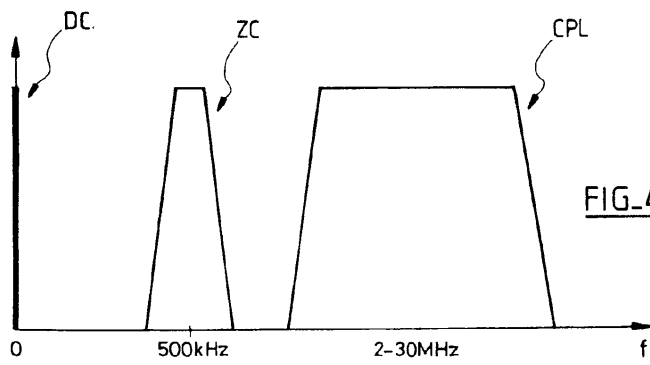


FIG. 4

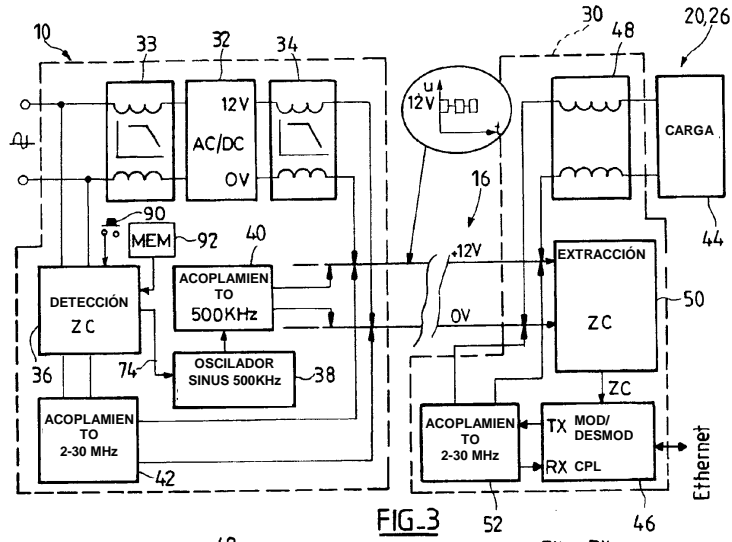


FIG. 3

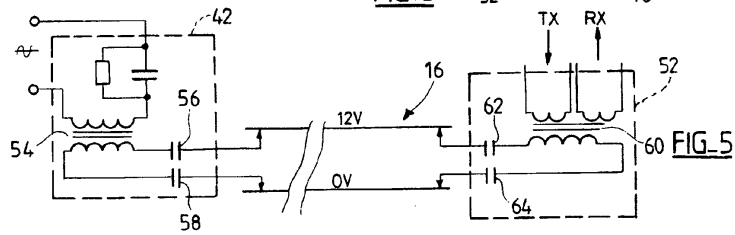


FIG. 5

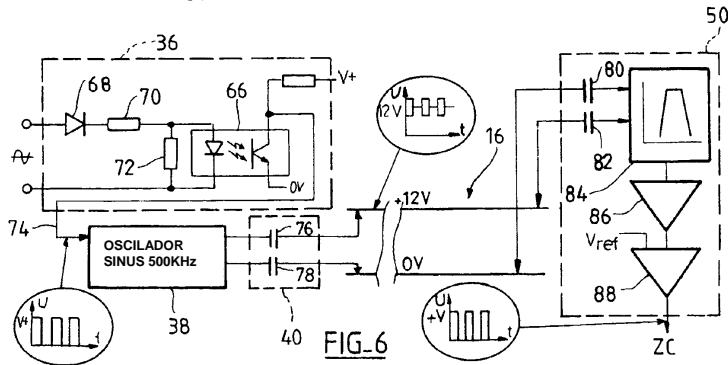


FIG. 6