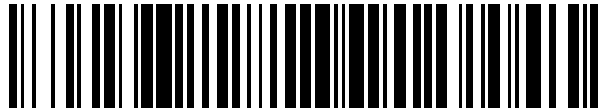


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 601**

51 Int. Cl.:

**H04B 3/56**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2017 E 17175030 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3312999**

54 Título: **Sistema y circuito de acoplamiento para comunicaciones de línea de transporte de energía**

30 Prioridad:

**19.10.2016 IT 201600105056**

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

**29.05.2019**

73 Titular/es:

**STMICROELECTRONICS S.R.L. (100.0%)**

**Via C. Olivetti, 2  
20864 Agrate Brianza (MB), IT**

72 Inventor/es:

**FIORELLI, RICCARDO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 714 601 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

Sistema y circuito de acoplamiento para comunicaciones de línea de transporte de energía

### Campo técnico

La descripción se refiere a comunicaciones de línea de transporte de energía.

- 5 Una o más realizaciones pueden aplicarse, por ejemplo, en rejillas de distribución eléctricas "inteligentes".

### Antecedentes tecnológicos

Un dispositivo de comunicación de línea de transporte de energía puede usar un circuito de acoplamiento de línea para intercambiar señales de comunicación con una línea (de potencia), por ejemplo, una línea de transporte de energía en una rejilla de distribución eléctrica.

- 10 El circuito de acoplamiento pretende mejorar el intercambio de señal en la frecuencia del canal de comunicación y puede incluir un transformador de señal para aislamiento y acoplamiento diferencia junto con un inductor y un condensador (es decir, un circuito LC) para facilitar un acoplamiento de señal "sintonizada" a la línea de transporte de energía.

- 15 Las soluciones de comunicación de línea de transporte de energía del estado de la técnica pueden ser capaces de conmutar de un canal de frecuencia de comunicación a otro. La capacidad de sintonización del circuito de acoplamiento de línea a diferentes canales de comunicación puede así representar un activo.

Una forma de proporcionar tal capacidad puede implicar disponer un conmutador (por ejemplo, un opto-conmutador o relé) en paralelo a un inductor de sintonización.

- 20 Tal disposición puede resultar cara. Además, el inductor puede colocarse normalmente en el lado de "alta tensión" (es decir, línea de transporte de energía) del transformador de acoplamiento, dictando así límites de aislamiento que se añaden al coste y complejidad de la solución. Además, el conmutador puede producir una pérdida de potencia apreciable (por ejemplo, con un valor Ron para un conmutador electrónico tal como un transistor de aproximadamente 0,5-1 ohmio).

- 25 Mover el conmutador y el inductor de sintonización al lado de baja tensión, donde el dispositivo de comunicación de línea de transporte de energía se ubica, se ha propuesto como forma de paliar tales inconvenientes.

Cuando se recurre a tal solución, el conmutador puede aún ser caro. Incluso sin una limitación de aislamiento estricta, todavía puede requerirse operar con una señal relativamente grande por el mismo (por ejemplo, 36-40 V de máximo a máximo), con pérdidas significativas en el conmutador.

- 30 El documento US 3 943 435 A desvela un transformador de tensión de condensador de acoplamiento o transformador potencial con un arrollamiento secundario con una toma para proporcionar una tensión predeterminada por una porción del arrollamiento secundario. El transformador incluye una reactancia inductiva añadida en serie con la toma secundaria, cuya magnitud se selecciona para que la suma de la reactancia añadida y la reactancia de filtración entre el arrollamiento primario de transformador y la porción del arrollamiento secundario referido al primario sea igual a la reactancia de filtración entre el arrollamiento primario y todo el arrollamiento secundario referido al primario.

- 35 El documento US 5 644 598 A desvela una disposición de conmutación para acoplar una unidad de transmisión a una línea de transmisión incluyendo un transformador cuyo arrollamiento secundario es una porción de la línea de transmisión y cuyo arrollamiento primario se conecta con la unidad de transmisión y se integra en un circuito de resonancia paralelo, cuya frecuencia resonante se sintoniza, cada vez, con la frecuencia portadora de la señal transmitida. Una unidad de sintonización puede proporcionarse para la sintonización automática del circuito de resonancia paralelo.

### Objeto y resumen

Un objeto de una o más realizaciones es acabar con los inconvenientes mencionados antes.

- 45 Según una o más realizaciones ese objeto puede lograrse mediante un circuito de acoplamiento con el conjunto de características expuesto en las reivindicaciones que siguen.

Una o más realizaciones pueden además referirse a un dispositivo de comunicación de línea de transporte de energía correspondiente, una red de comunicación de línea de transporte de energía correspondiente así como a un procedimiento correspondiente.

- 50 Las reivindicaciones son una parte integral de la enseñanza técnica proporcionada en el presente documento con respecto a las realizaciones.

Una o más realizaciones pueden proporcionar una solución simple y rentable para adaptar un circuito de acoplamiento de comunicación de línea de transporte de energía a diferentes líneas de potencia.

Una o más realizaciones pueden ofrecer una o más de las siguientes ventajas:

- 5 - ahorro de costes,
- ahorro de espacio,
- límites reducidos de aislamiento de alta tensión (y prácticamente eliminados),
- pérdida de señal reducida (por ejemplo, Ron de aproximadamente 0,05 Ohmios).

Una o más realizaciones pueden incluir un conmutador barato, pequeño y electrónico de Ron baja (por ejemplo incluyendo MOSFET como transistores NMOS).

- 10 En una o más realizaciones puede usarse un simple conmutador, conectado en paralelo con un inductor en un par de clavijas de toma central de un transformador de acoplamiento.

### **Breve descripción de las figuras**

Una o más realizaciones se describirán ahora, a modo de ejemplo solo, en referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- 15 - La figura 1 es un diagrama de circuito ejemplar de una o más realizaciones, con una representación esquemática de un contexto posible de uso del mismo, y
- La figura 2 es un diagrama de circuito ejemplar de posibles desarrollos de una o más realizaciones.

### **Descripción detallada**

- 20 En la siguiente descripción, uno o más detalles específicos se ilustran, dirigidos a proporcionar un entendimiento en profundidad de ejemplos de realizaciones de esta descripción. Las realizaciones pueden obtenerse sin uno o más de los detalles específicos, o con otros procedimientos, componentes, materiales, etc. En otros casos, unas estructuras, materiales u operaciones conocidas no se ilustran o describen en detalle por lo que ciertos aspectos de realizaciones no se oscurecerán.

- 25 La referencia a "una realización" o "la realización" en el marco de la presente descripción pretende indicar que una configuración particular, estructura o característica descrita en relación con la realización está comprendida en al menos una realización. Por tanto, las frases como "en una realización" o "en la realización" que pueden estar presentes en uno o más puntos de la presente descripción no se refieren necesariamente a una y la misma realización. Además, las conformaciones, estructuras o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

- 30 Las referencias usadas en el presente documento se proporcionan solo por conveniencia y por tanto no definen la extensión de protección o el ámbito de las realizaciones.

- 35 En las figuras, la referencia 10 indica en su conjunto un circuito de acoplamiento para su uso, por ejemplo, en comunicaciones de línea de transporte de energía implicando intercambio de señales entre un dispositivo de comunicación de línea de transporte de energía (a continuación "unidad de comunicación") U y una línea de transporte de energía PL.

- 40 Tal disposición puede adoptarse por ejemplo en una rejilla de distribución de potencia "inteligente" para permitir la transmisión uni o bidireccional sobre la línea de transporte de energía PL de señales (por ejemplo, digitales) relacionadas por ejemplo con suministro controlado de potencia eléctrica como se mide por un medidor M. Estas disposiciones de rejilla "inteligente" se conocen en la técnica y se están volviendo muy populares en diversos países, haciendo innecesario proporcionar una descripción más detallada en el presente documento.

Además, la referencia a tal posible campo de aplicación no debe interpretarse, incluso indirectamente, en sentido limitante de las realizaciones.

- 45 En una o más realizaciones un circuito 10 de acoplamiento como se ejemplifica en la figura 1 puede incluir un transformador 12 de acoplamiento que incluye dos arrollamientos 121 y 122 que se acoplan mutuamente para formar una inductancia mutua entre un arrollamiento primario y un arrollamiento secundario del transformador 12 de acoplamiento.

- 50 En ese sentido una tendencia puede apreciarse en las técnicas de comunicación de línea de transporte de energía para referirse al arrollamiento, en el presente documento 121, destinado a acoplarse con el lado de "alta tensión" (es decir la línea de transporte de energía PL) como el arrollamiento "primario" del transformador de acoplamiento; de forma similar, el arrollamiento, en el presente documento 122, destinado a conectarse con el lado de "baja tensión" (por ejemplo, la unidad de comunicación U) se menciona a veces como "arrollamiento secundario" del transformador de acoplamiento.

Una o más realizaciones pueden proporcionar una estructura del transformador 12 de acoplamiento con una toma central en el lado "secundario", es decir en el arrollamiento 122.

5 Más específicamente, en una o más realizaciones, el arrollamiento 122 del transformador 12 de acoplamiento puede incluir un par de tomas 1220a, 1220b intermedias con al menos un inductor 124 de sintonización dispuesto entremedias.

10 Por tanto, en una o más realizaciones como se ejemplifica en la figura 1, el inductor 124 puede ajustarse entre una primera porción o sección 122a y una segunda porción o sección 122b del arrollamiento 122. En una o más realizaciones, las ubicaciones de las tomas 1220a, 1220b pueden seleccionarse de manera que las dos secciones 122a, 122b son simétricas, es decir incluyen sustancialmente el mismo número de serpentines, por lo que las tomas 1220a, 1220b se disponen "en el centro" del arrollamiento 122.

En una o más realizaciones, como se ejemplifica en la figura 1, un miembro 126 conmutador puede proporcionarse, actuando por los terminales del inductor 124 de sintonización.

15 En una o más realizaciones, el miembro 126 conmutador puede ser accionable selectivamente (por ejemplo, con el control desde la unidad de comunicación U) de manera que esté bien "apagado" (no conductor) o "encendido" (conductor).

En el primer caso (miembro 126 conmutador "apagado") el inductor 124 de sintonización se dispondrá en serie con las secciones 122a, 122b del arrollamiento 122.

En el último caso (miembro 126 conmutador "encendido") el inductor 124 de sintonización se cortocircuitará por el miembro 126 conmutador con las secciones 122a, 122b del arrollamiento 122 directamente en serie entremedias.

20 En una o más realizaciones el inductor 124 puede así estar:

- "activo" entre las secciones 122a, 122b del arrollamiento 122, por ejemplo con el miembro 126 conmutador "apagado", o
  - cortocircuitado y así prácticamente retirado (valor de inductancia nominalmente igual a cero) entre las secciones 122a, 122b del arrollamiento 122, que se conectan entre sí por ejemplo por el miembro 126 conmutador en una
- 25 condición "encendida".

De esa manera existe la posibilidad de variar selectivamente el valor de inductancia entre las tomas 1220a, 1220b con una vista para proporcionar acoplamiento de impedancia adaptativo ("sintonización") de la unidad de comunicación U con la línea de transporte de energía PL, posiblemente en conjunto con un condensador 128 que puede proporcionarse en el lado de "alta tensión" de la disposición de acoplamiento.

30 Por ejemplo, en una o más realizaciones, el condensador 128 puede disponerse en serie con el arrollamiento 121 "primario" en el lado de alta tensión del transformador 12 de acoplamiento.

En una o más realizaciones, un miembro 126 conmutador como se ejemplifica en la figura 1 puede incluir al menos un conmutador electrónico, tal como un transistor, por ejemplo un MOSFET.

35 En una o más realizaciones, el miembro 126 conmutador puede incluir dos conmutadores 126a, 126b complementarios tal como un par de transistores (por ejemplo NMOS) acoplados en una disposición similar a un espejo por ejemplo con:

- terminales de control comunes (por ejemplo, compuertas) accionados por una señal de control digital como se proporciona posiblemente por la unidad de comunicación U sobre una línea 126c, y
  - sus trayectorias de corriente (por ejemplo, trayectorias de fuente-drenaje) dispuestas en serie, posiblemente con
- 40 los terminales de generación de corriente (por ejemplo fuentes) de los transistores 126a, 126b acoplados con los terminales del inductor 124 de sintonización y los terminales de absorción de corriente (por ejemplo drenajes) de los transistores 126a, 126b acoplados entre sí.

45 La referencia a terminales de "control", "generación de corriente" y "absorción de corriente" pretende tener en cuenta que, en una o más realizaciones, el conmutador o conmutadores 126 electrónicos pueden incluir, en el lugar de transistores de efecto de campo tal como MOSFET, por ejemplo transistores bipolares, BJT (o dispositivos similares) con base, emisor y colector como los terminales de "control", "generación de corriente" y "absorción de corriente".

En una o más realizaciones, el miembro 126 conmutador puede incluir componentes discretos con respecto a los otros elementos del circuito 10 de acoplamiento (por ejemplo incluyéndose en la unidad de comunicación U).

En una o más realizaciones, el miembro 126 conmutador puede integrarse en el circuito 10 de acoplamiento.

50 Se apreciará que, en una o más realizaciones, la ubicación central de las tomas 1220a, 1220b, posiblemente junto con la disposición especular de los dos conmutadores 126a, 126b puede facilitar la reducción de absorción de potencia.

La figura 2 es ejemplar de posibles desarrollos de una o más realizaciones en las que una pluralidad de inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub> de sintonización pueden ajustarse entre las tomas 1220a, 1220b del arrollamiento 122.

En una o más realizaciones la pluralidad de inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub> puede disponerse en serie.

5 En una o más realizaciones, los inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub> pueden tener un mismo valor de inductancia, o tener diferentes valores de inductancia.

10 En una o más realizaciones, unos respectivos miembros 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub> conmutadores pueden acoplarse con los inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>, por lo que los inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub> pueden bien cortocircuitarse (con un respectivo miembro conmutador "encendido", es decir conductor) o activo (con un respectivo miembro conmutador "apagado", es decir no conductor) y así interpuesto en una disposición en serie entre las dos tomas 1220a, 1220b, concretamente entre las secciones 122a, 122b del arrollamiento 122 jugando así un papel de sintonización (en posible combinación con el condensador 128).

15 En una o más realizaciones, la conmutación de "encendido" y "apagado" de los miembros 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub> conmutadores (como se controla posiblemente por ejemplo por la unidad de comunicación U, mediante respectivas líneas indicadas colectivamente con 126c) puede permitir seleccionar si y cuáles (es decir el número y/o los valores de inductancia) de los inductores en la pluralidad 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub> pueden estar activos (es decir no cortocircuitados) entre las tomas 1220a, 1220b.

En una o más realizaciones, esto puede proporcionar flexibilidad adicional al variar selectivamente el valor de inductancia entre las tomas 1220a, 1220b al proporcionar acoplamiento de línea adaptativo ("sintonización") entre la unidad de comunicación U y la línea de transporte de energía PL.

20 De hecho:

- en una o más realizaciones como se ejemplifica en la figura 1, el valor de inductancia entre las tomas 1220a, 1220b puede variar entre cero (con el, único, inductor 124 cortocircuitado) y el valor de inductancia del (único) inductor 124 (cuando está activo), y
- 25 - en una o más realizaciones como se ejemplifica en la figura 2, el valor de inductancia entre las tomas 1220a, 1220b puede variar entre cero (con todos los inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub> cortocircuitados) y una pluralidad de valores no cero como se proporciona por todas las posibles combinaciones de número/valores de los inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>, cuando están activos.

30 A modo solo de ejemplo, en el caso de una realización que incluye dos inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub> dispuestos en serie y con valores de inductancia L1, L2, respectivamente, cuatro valores nominales diferentes pueden proporcionarse para el valor de inductancia entre las tomas 1220a, 1220b, concretamente:

- cero: con ambos inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub> cortocircuitados;
- L1: con el inductor 124<sub>1</sub> activo (es decir no cortocircuitado) y el inductor 124<sub>2</sub> cortocircuitado;
- L2: con el inductor 124<sub>1</sub> cortocircuitado y el inductor 124<sub>2</sub> activo (es decir no cortocircuitado);
- L1 + L2: con ambos inductores 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub> activos (es decir no cortocircuitados).

35 Una o más realizaciones pueden así proporcionar un circuito de acoplamiento (por ejemplo 10) para comunicaciones de línea de transporte de energía, incluyendo el circuito un transformador de acoplamiento con primeros (por ejemplo 121) y segundos (por ejemplo 122) arrollamientos mutuamente acoplados, dicho primer arrollamiento conectable a una línea de transporte de energía (por ejemplo PL), en la que:

- 40 - dicho segundo arrollamiento incluye un par de tomas intermedias (1220a, 1220b) con al menos un inductor de sintonización (por ejemplo, 124, figura 1; 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>, figura 2) entremedias, en el que dicho al menos un inductor se ajusta entre una primera porción (por ejemplo 122a) y una segunda porción (por ejemplo 122b) de dicho segundo arrollamiento del transformador de acoplamiento,
- 45 - al menos un miembro conmutador (126, figura 1; 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub>, figura 2) se proporciona acoplado con dicho al menos un inductor, dicho miembro conmutador selectivamente accionable (por ejemplo, mediante la línea 126c) para cortocircuitar dicho al menos un inductor.

En una o más realizaciones, dicho al menos un miembro conmutador puede incluir al menos un transistor, opcionalmente un MOSFET, tal como un transistor NMOS.

50 En una o más realizaciones, dicho al menos un miembro conmutador puede incluir un par de conmutadores complementarios (por ejemplo, 126a, 126b) con un electrodo de control común (por ejemplo la compuerta en el caso de FET).

En una o más realizaciones, dicho al menos un miembro conmutador puede incluir un par de transistores con sus trayectorias de corriente (por ejemplo fuente-drenaje en el caso de FET) dispuestas en serie.

Una o más realizaciones pueden incluir:

- una pluralidad de inductores de sintonización (por ejemplo, 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub> en la figura 2) entre dicho par de tomas intermedias del segundo arrollamiento del transformador de acoplamiento, en el que dicha pluralidad de inductores se ajusta entre dicha primera porción y dicha segunda porción de dicho segundo arrollamiento del transformador de acoplamiento,
- 5 - una pluralidad de miembros conmutadores (por ejemplo, 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub> en la figura 2) cada uno acoplado con un inductor respecto en dicha pluralidad de inductores, cada miembro conmutador en dicha pluralidad de miembros conmutadores selectivamente accionable para cortocircuitar un inductor respectivo en dicha pluralidad de inductores.

10 Una o más realizaciones pueden incluir un condensador de sintonización (por ejemplo 128) acoplado con el primer arrollamiento de dicho transformador de acoplamiento, opcionalmente al disponerse en serie con dicho primer arrollamiento (una disposición paralela puede contemplarse en una o más realizaciones).

Una o más realizaciones pueden proporcionar un dispositivo de comunicación que incluye:

- una unidad de comunicación (por ejemplo U) para intercambiar señales de comunicación sobre una línea de transporte de energía (PL), y
- 15 - un circuito de acoplamiento (por ejemplo 10) según una o más realizaciones, dicha unidad de comunicación acoplada al segundo arrollamiento de dicho circuito de acoplamiento.

En una o más realizaciones dicha unidad de comunicación puede configurarse (por ejemplo en 126c) para hacer selectivamente que dicho al menos un miembro conductor sea conductor y no conductor.

20 Una o más realizaciones pueden proporcionar una red de comunicación de línea de transporte de energía, incluyendo la red al menos una línea de transporte de energía (por ejemplo PL) y un dispositivo de comunicación (por ejemplo U, 10) según una o más realizaciones, dicho dispositivo de comunicación con el primer arrollamiento de dicho circuito de acoplamiento (10) acoplado con dicha línea de transporte de energía.

25 Una o más realizaciones pueden incluir un procedimiento de proporcionar un acoplamiento entre una línea de transporte de energía y una unidad de comunicación (por ejemplo U) para intercambiar señales de comunicación sobre dicha línea de transporte de energía, incluyendo el procedimiento ajustar entre dicha línea de transporte de energía y dicha unidad de comunicación un circuito (10) de acoplamiento según una o más realizaciones, dicho circuito de acoplamiento con dicho primer arrollamiento acoplado con dicha línea de transporte de energía (por ejemplo PL).

30 En una o más realizaciones, dicho procedimiento puede incluir conectar a dicha línea de transporte de energía un dispositivo de comunicación según una o más realizaciones.

Sin perjuicio a los principios subyacentes, los detalles y las realizaciones pueden variar, incluso significativamente, con respecto a lo descrito en el presente documento a modo de ejemplo, sin apartarse de la extensión de protección.

La extensión de protección se define por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un circuito (10) de acoplamiento para comunicaciones de línea de transporte de energía, incluyendo el circuito (10) un transformador (12) de acoplamiento con primeros (121) y segundos (122) arrollamientos mutuamente acoplados, pudiendo dicho primer arrollamiento (121) ser conectado a una línea de transporte de energía (PL), en el que:
- dicho segundo arrollamiento (122) incluye un par de tomas (1220a, 1220b) intermedias con al menos un inductor (124; 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>) de sintonización entre ellas, en el que dicho al menos un inductor (124; 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>) se ajusta entre una primera porción (122a) y una segunda porción (122b) de dicho segundo arrollamiento (122) del transformador (12) de acoplamiento,
- 10 - al menos un miembro (126; 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub>) conmutador se proporciona acoplado con dicho al menos un inductor (124; 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>), pudiendo dicho miembro conmutador ser accionado selectivamente (126c) para cortocircuitar dicho al menos un inductor (124; 124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>).
2. El circuito (10) de acoplamiento de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un miembro (126; 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub>) conmutador incluye al menos un transistor, preferentemente un MOSFET (126a, 126b).
- 15 3. El circuito (10) de acoplamiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicho al menos un miembro (126; 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub>) conmutador incluye un par de conmutadores (126a, 126b) complementarios con un electrodo (126c) de control común.
4. El circuito (10) de acoplamiento de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que dicho al menos un miembro (126; 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub>) conmutador incluye un par de transistores (126a, 126b) con sus trayectorias de corriente dispuestas en serie.
- 20 5. El circuito (10) de acoplamiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye:
- una pluralidad de inductores (124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>) de sintonización entre dicho par de tomas (1220a, 1220b) intermedias del segundo arrollamiento (122) del transformador de acoplamiento, en el que dicha pluralidad de inductores (124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>) se ajustan entre dicha primera porción (122a) y dicha segunda porción (122b) de dicho segundo arrollamiento (122) del transformador (12) de acoplamiento,
- 25 - una pluralidad de miembros (126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub>) conmutadores cada uno acoplado con un respectivo inductor de dicha pluralidad de inductores (124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>), pudiendo cada miembro conmutador de dicha pluralidad de miembros (126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub>) conmutadores ser accionado selectivamente para cortocircuitar un respectivo inductor de dicha pluralidad de inductores (124<sub>1</sub>, 124<sub>2</sub>, ..., 124<sub>N</sub>).
- 30 6. El circuito (10) de acoplamiento de cualquier reivindicación anterior, que incluye un condensador (128) de sintonización acoplado con el primer arrollamiento (121) de dicho transformador (12) de acoplamiento, preferentemente disponiéndose en serie con dicho primer arrollamiento (121).
7. Un dispositivo (U, 10) de comunicación, incluyendo el dispositivo:
- una unidad (U) de comunicación para intercambiar señales de comunicación sobre una línea de de transporte de energía (PL), y
- 35 - un circuito (10) de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, estando dicha unidad (U) de comunicación acoplada al segundo arrollamiento (122) de dicho circuito (10) de acoplamiento.
8. El dispositivo (U, 10) de comunicación de la reivindicación 7, en el que dicha unidad (U) de comunicación está configurada para hacer selectivamente que dicho al menos un miembro (126; 126<sub>1</sub>, 126<sub>2</sub>, ..., 126<sub>N</sub>) conmutador sea conductor y no conductor.
- 40 9. Una red de comunicación de línea de transporte de energía, incluyendo al menos una línea de transporte de energía (PL) y un dispositivo (U, 10) de comunicación según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, teniendo dicho dispositivo (U, 10) de comunicación el primer arrollamiento (121) de dicho circuito (10) de acoplamiento acoplado con dicha línea de transporte de energía (PL).
- 45 10. Un procedimiento para proporcionar un acoplamiento entre una línea de transporte de energía (PL) y una unidad (U) de comunicación para intercambiar señales de comunicación sobre dicha línea de transporte de energía (PL), incluyendo el procedimiento ajustar entre dicha línea de transporte de energía (PL) y dicha unidad (U) de comunicación un circuito (10) de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, teniendo dicho circuito (10) de acoplamiento dicho primer arrollamiento (121) acoplado con dicha línea de transporte de energía (PL).
- 50 11. El procedimiento de la reivindicación 10, incluyendo el procedimiento conectar a dicha línea de transporte de energía (PL) un dispositivo (U, 10) de comunicación según la reivindicación 7 o la reivindicación 8.

FIG. 1

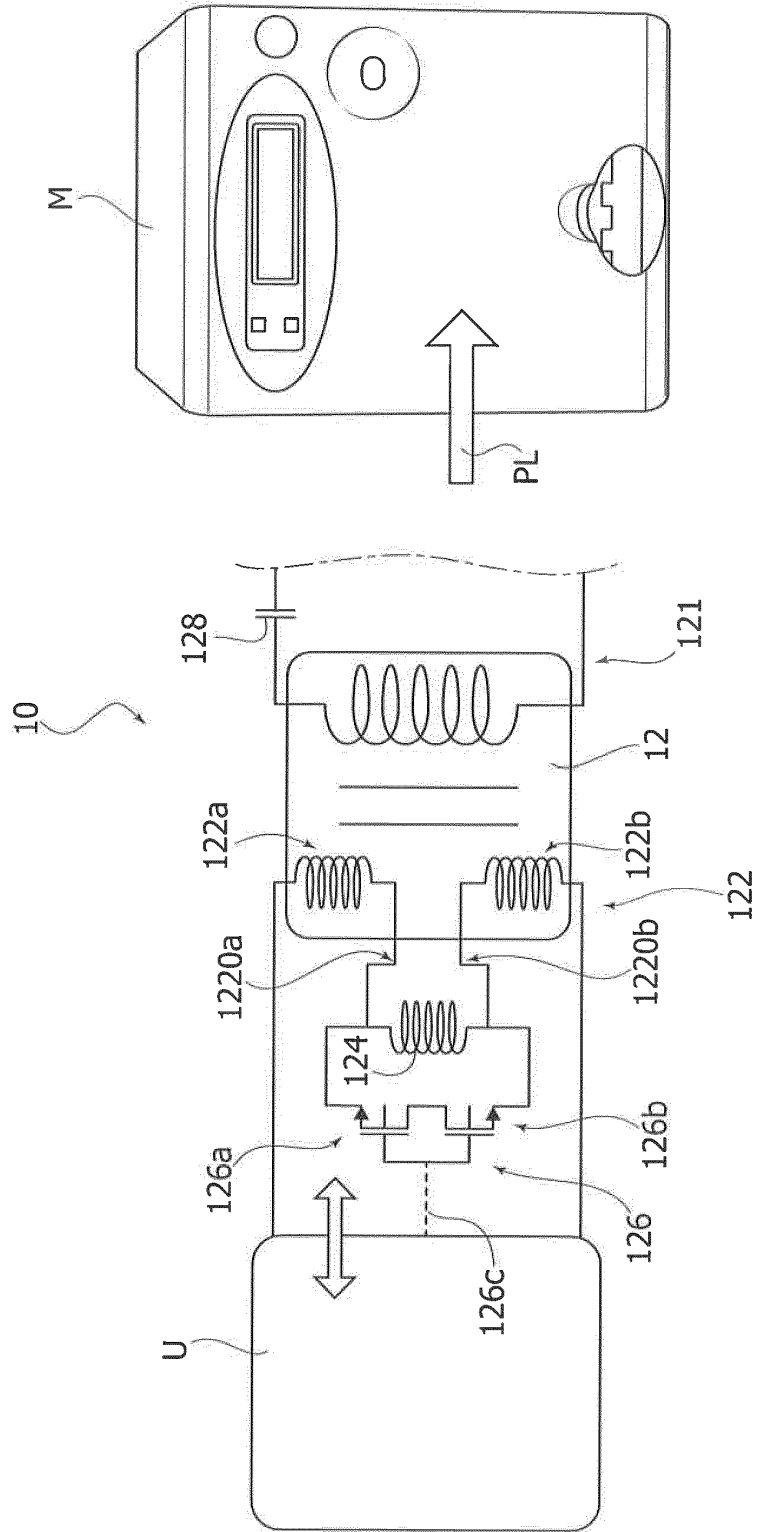




FIG. 2

