

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 523**

51 Int. Cl.:

B60L 11/18 (2006.01)

H02M 1/12 (2006.01)

H02M 1/44 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2014 E 14179431 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2891576**

54 Título: **Filtro de interferencia electromagnética de bajo voltaje de vehículo eléctrico**

30 Prioridad:

18.12.2013 KR 20130158757

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

25.04.2019

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848, KR**

72 Inventor/es:

SUN, JONG IN

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 710 523 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

Filtro de interferencia electromagnética de bajo voltaje de vehículo eléctrico

5 Antecedentes

La presente descripción se refiere a un filtro de interferencia electromagnética (EMI) de bajo voltaje en un vehículo eléctrico, y más particularmente, a un filtro de EMI de bajo voltaje en un vehículo eléctrico que reduce un ruido de EMI dentro de un dispositivo electrónico, que carga una batería de bajo voltaje, y que pasa rápidamente por un ruido generado durante la carga de la batería de bajo voltaje a una tierra del bastidor del vehículo.

Recientemente, los vehículos respetuosos con el medio ambiente atraen el interés, debido a los problemas ambientales, y las expectativas en la producción en masa y la popularización de los vehículos eléctricos aumentan entre los vehículos respetuosos con el ambiente. En particular, aumentan los intereses en una tecnología de reducción de ruido en términos del EMI de acuerdo con las características de alto uso eléctrico de dispositivos eléctricos de los vehículos eléctricos. Además, la especificación del nivel de ruido para EMI es obligatoria para los fabricantes de dispositivos electrónicos en los campos de fabricación de equipos nacionales y extranjeros originales (OEM) de los vehículos electrónicos, y las organizaciones internacionales imponen criterios para reducir el ruido de EMI de los dispositivos electrónicos. En consecuencia, los fabricantes de dispositivos electrónicos cumplen con un entorno más y más severo en el desarrollo de dispositivos electrónicos.

El núcleo de accionamiento de un vehículo eléctrico descansa en un componente de batería. En particular, hay varios componentes de ruido de EMI dentro del vehículo eléctrico, tales como un ruido de carga generado en la carga de una batería, o un ruido de conmutación de un cargador en sí mismo, y aumentan los intereses en una tecnología que reduzca los diversos ruidos de EMI.

La EMI es una fuente de ruido de un ruido de banda ancha no deseado y significa que el ruido provoca interferencia e impedimento a una onda electromagnética.

Un ruido de la fuente de energía se divide en gran medida en un ruido de modo común y un ruido de modo normal. Primero, el ruido de modo común indica que los ruidos en los polos positivo y negativo de una fuente de energía fluyen en la misma dirección y se denomina ruido de CM.

El ruido de modo normal indica que los ruidos en los polos positivo y negativo de la fuente de energía fluyen en direcciones transitorias y se denomina ruido de DM. En consecuencia, un filtro que reduce el ruido de CM se denomina filtro de CM, y un filtro que reduce el ruido de DM se denomina un filtro de DM.

Un filtro de EMI incluye un filtro de CM y un filtro de DM.

40 La Figura 1 es una vista que ilustra un filtro de EMI típico.

Con referencia a la Figura 1, el filtro de EMI típico tiene una estructura que tiene un filtro de DM 2 conectado a una batería 1, y un filtro de CM 3 conectado al filtro de DM 2 que tiene un capacitor Y 3 interconectado entre ellos. Tal disposición se conoce de las publicaciones de patentes JP2009296756 (Denso), US2011/094075 A1 (Lee et ál.) y EP2618449 A2 (LSIS Co).

El filtro de DM 2 incluye un capacitor de tipo n, y el filtro de CM 4 incluye un inductor y un capacitor. El capacitor Y 3 sale, hacia una tierra del bastidor (es decir, un GND a tierra), un componente de ruido que pasa a través del filtro de DM 2.

El filtro de DM 2 primero absorbe y reduce un componente de ruido inducido en una batería de bajo voltaje 1, que aumenta positivamente la capacidad de un capacitor y un valor de inductancia de un inductor del filtro de DM 2.

Realmente, se confirma que el efecto de una filtración de ruido en el filtro de DM 2 es pequeña durante la medición de un nivel de ruido en un laboratorio de prueba de EMI. Además, ya que el ruido inducido en la batería de bajo voltaje 1 se transfiere al filtro de DM 2 en un tipo mezclado del ruido de CM y ruido de DM, en caso de análisis en términos del filtro de DM 2, el ruido de CM pasa sin que se filtre y se lleve hacia la tierra del bastidor (tierra) a través del capacitor Y 3 sin un cambio.

En particular, ya que un componente de impedancia es variado de acuerdo con las características de cada dispositivo electrónico debido a una impedancia del conector en el dispositivo electrónico y a un arnés conectado al conector, es difícil determinar qué ruido de los ruidos de CM y de DM provoca el problema.

Además, solo el ruido de DM se filtra en un primer capacitor C1, un primer inductor L1, y el segundo capacitor C2 del filtro de DM 2, y los ruidos de DM y de CM se filtran a través del capacitor Y Cyl y Cy2.

ES 2 710 523 T3

Es decir, ya que el ruido de CM se filtra después de pasar a través del filtro de DM 2, no hay efecto de reducción de ruido en caso de que los productos tengan el ruido de CM.

5 La Figura 2 es una vista para ilustrar un efecto de un ruido generado cuando un filtro de EMI típico se conecta a un suministro de energía de modo conmutado (SMPS).

Con referencia a la Figura 2, el filtro de EMI (filtro de DM) 2 se instala en la batería 1 y el SMPS 5 se conecta al filtro de EMI (filtro de DM) 2.

10 Típicamente, aunque este tipo de circuito de suministro de energía se configura asumiendo que un componente de ruido se reduce en el filtro de EMI (filtro de DM) 2, un ruido realmente permanece después de pasar el filtro de EMI (filtro de DM) 2. El ruido que pasa a través del filtro de EMI (filtro de DM) 2 puede aumentar además a partir de un estado de ruido pequeño por el SMPS 5. En consecuencia, se requiere reducir el ruido que permaneció después de pasar a través del filtro de EMI (el filtro de DM) 2 antes de entrar en el SMPS 5.

15 Para reducir el ruido inducido en la batería de bajo voltaje, se requiere reducirse el ruido de EMI del dispositivo electrónico conectado directamente a la batería de bajo voltaje y para esto, es primero necesario reducir el ruido a través del filtro de EMI.

20 Aunque una tecnología de reducción de ruido a través del filtro de EMI se extiende desde un dispositivo electrónico industrial a un dispositivo electrónico automotriz, el efecto de reducción de ruido es despreciable con un filtro de EMI típico en el dispositivo electrónico automotriz que tiene altos criterios de ruido.

25 En términos de características de un vehículo eléctrico, una batería de bajo ruido es más débil a un ruido que una batería de un motor de combustión interna de acuerdo con las características de carga y accionamiento eléctrico.

30 Las características del efecto lateral, tales como la reducción de la vida de una batería y la reducción de la eficiencia del combustible, se vuelven altas, ya que un componente de ruido es excelente en la batería de bajo voltaje. En consecuencia, es necesario reducir un ruido inducido en la batería de bajo voltaje. Además, las empresas OEM de los fabricantes de expertos nacionales y extranjeros también sienten esta necesidad.

Sumario

35 Las modalidades proporcionan un filtro de interferencia electromagnética de bajo voltaje en un vehículo eléctrico, que reduce un ruido de EMI dentro de un dispositivo electrónico que carga una batería de bajo voltaje y pasa rápidamente un ruido generado durante la carga de la batería de bajo voltaje a una tierra del bastidor del vehículo.

40 Los objetivos de la presente invención se limitan a lo descrito anteriormente. Los objetivos no mencionados en lo anterior deben entenderse claramente por los expertos en la técnica a partir de la descripción siguiente.

45 De acuerdo con la invención, un filtro de interferencia electromagnética (EMI) de un vehículo eléctrico, incluye: un par de unidades de capacitor Y instaladas respectivamente en los extremos de entrada y salida del filtro de EMI de bajo voltaje; y un filtro de modo normal (DM) y un filtro de modo común (CM) instalado entre el par de unidades de capacitor Y, en donde el par de unidades de capacitor Y, los filtros de DM y de CM descargar los ruidos de CM y de DM generados en una unidad de conexión de batería de bajo voltaje a una GND del bastidor (tierra) etapa por etapa y reducen los ruidos de la unidad de conexión de batería de bajo voltaje. El filtro de EMI incluye además una perla instalada entre el extremo GND del SMPS y el filtro de EMI de bajo voltaje.

50 El par de unidades de capacitor Y pueden incluir una primera y segunda unidades de capacitor Y, en donde la primera unidad de capacitor Y se instala en ambos extremos de una batería de bajo voltaje y descarga los ruidos a GND del bastidor (tierra) para reducir los ruidos de DM y de CM, el filtro de DM está instalado en ambos extremos de la primera par de unidades de capacitor Ya reducir el ruido de DM con respecto a los ruidos reducidos por la primera unidad de capacitor Y, el filtro de CM está instalado en ambos extremos del filtro de DM para reducir el ruido de CM con respecto al ruido reducido por el filtro de DM, y la segunda unidad de capacitor Y está instalada en ambos extremos del filtro de CM y descarga ruidos a GND del bastidor (tierra) para reducir los ruidos de DM y de CM con respecto al ruido reducido por el filtro de CM.

60 El par de unidades de capacitor Y puede incluir una primera y segunda unidades de capacitor Y, la primera unidad de capacitor Y está instalada en ambos extremos de la batería de bajo voltaje y descarga ruidos a GND del bastidor (tierra) para reducir los ruidos de DM y de CM, el filtro de CM está instalado en ambos extremos de la primera unidad de capacitor Y para reducir el ruido de CM con respecto a los ruidos reducidos por la primera unidad de capacitor Y, el filtro de DM está instalado en ambos extremos del filtro de CM para reducir el ruido en DM con respecto al ruido reducido por el filtro de CM, y la segunda unidad de capacitor Y está instalada en ambos extremos del filtro de DM y descarga ruidos a GND del bastidor (tierra) para reducir los ruidos de DM y de CM con respecto al ruido reducido por el filtro de DM.

65

El filtro de EMI de bajo voltaje de un vehículo eléctrico puede incluir además una unidad puente instalada en una unidad de fusión conectada a GND del bastidor (tierra) para descargar un ruido de retorno de GND a GND del bastidor (tierra).

5 La unidad puente puede instalarse en un punto entre la unidad de fusión y GND del batidor (tierra).

El filtro de EMI de bajo voltaje de un vehículo eléctrico incluye además una perla instalada entre un extremo GND de un suministro de energía de modo conmutado (SMPS), que se conecta al filtro de EMI de bajo voltaje, y reduce un ruido en el extremo GND del SMPS.

10 Los detalles de una o más modalidades se exponen en los dibujos acompañantes y en la descripción siguiente. Otras características serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

15 La Figura 1 es una vista que ilustra un filtro de interferencia electromagnética (EMI) típico.

La Figura 2 es una vista que ilustra un efecto de un ruido generador cuando un filtro de EMI típico se conecta a un suministro de energía de modo conmutado (SMPS).

20 La Figura 3 es una vista que ilustra una configuración de un filtro de EMI de bajo voltaje en un vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad.

25 La Figura 4 es una vista que ilustra la reducción de ruido etapa por etapa en un filtro de EMI de bajo voltaje en un vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad.

La Figura 5 es una vista que ilustra la instalación de una perla entre un filtro de EMI y el SMPS de acuerdo con una modalidad.

30 La Figura 6 es un gráfico que muestra un efecto de reducción de ruido en un filtro de EMI de bajo voltaje en un vehículo eléctrico que de acuerdo con una modalidad.

La Figura 7 es un gráfico que muestra un resultado de medición de emisión conducido medido en un filtro de EMI de bajo voltaje típico en un vehículo eléctrico ilustrado en la Figura 1.

35 Descripción detallada de las modalidades

Ahora se hará referencia en detalle a las modalidades de la presente descripción, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

40 Un filtro de interferencia electromagnética (EMI) en un vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. La invención puede, sin embargo, llevarse a la práctica en muchas formas diferentes y no debe entenderse que se limita a las modalidades establecidas aquí; más bien, las modalidades alternativas incluidas en otras invenciones retrogresivas o que caen dentro del espíritu y alcance de la presente descripción pueden derivarse fácilmente a través de la adición, alteración, y cambio, e incorporarán completamente el concepto de la invención para los expertos en la técnica.

45 Los términos usados en esta descripción se seleccionan para incluir términos generales actuales, ampliamente usados, en consideración de las funciones de una modalidad. Sin embargo, los términos pueden representar diferentes significados de acuerdo con las intenciones y las prácticas del experto en la técnica, la apariencia de nueva tecnología, etc. En ciertos casos, un término puede ser uno que se establece arbitrariamente por el solicitante. En tales casos, el significado del término se definirá en la porción relevante de la descripción detallada. Como tal, los términos usados en la descripción no deben definirse simplemente por el nombre de los términos sino que deben definirse en base a los significados de los términos así como también a la descripción general de las modalidades.

50 En la descripción, a menos que se describa explícitamente lo contrario, la palabra "comprender" y variaciones tales como "comprende" o "que comprende" se entenderán en conjunto la inclusión de elementos establecidos pero no la exclusión de ningún otro elemento.

60 La Figura 3 es una vista que ilustra una configuración de un filtro de EMI de bajo voltaje en un vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad.

65 Con referencia a la Figura 3, un filtro de EMI de bajo voltaje 100 en un vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad proporciona una primera unidad de capacitor Y 110, un filtro de DM 120, un filtro de CM 130, una segunda unidad de capacitor Y 140, y una unidad puente 150.

ES 2 710 523 T3

- La primera unidad de capacitor Y 110 se instala en ambos extremos de una batería de bajo voltaje 10 para descargar un ruido a GND del bastidor (tierra). Los ruidos de DM y de CM pueden reducirse por la primera unidad de capacitor Y 110.
- 5 El filtro de DM 120 se conecta a ambos extremos de la primera unidad de capacitor Y 110 para filtrar un ruido de DM.
- 10 El filtro de CM 130 se conecta a ambos extremos del filtro de DM 120 para filtrar un ruido de CM.
- La segunda unidad de capacitor Y 140 se conecta a ambos extremos del filtro de CM 130 para descargar un ruido a GND del bastidor (tierra). Los ruidos de DM y de CM pueden reducirse por la segunda unidad de capacitor Y 110.
- 15 La unidad puente 150 se instala en una unidad de fusión conectada a GND del bastidor (tierra) para descargar un ruido de GND.
- El filtro de EMI de bajo voltaje 100 puede reducir un ruido filtrando los ruidos de CM y de DM etapa por etapa a través de esta configuración.
- 20 Es decir, el filtro de EMI de bajo voltaje 100 primero entrega un ruido a GND del bastidor (tierra) a través del primer capacitor Y 110, después descarga un ruido a través de los filtros de DM y de CM 120 y 130, y finalmente reduce nuevamente un ruido remanente a GND del bastidor (tierra) a través del segundo capacitor Y 140 conectado detrás del filtro de CM 130.
- 25 El filtro de EMI de bajo voltaje 100 descarga un ruido de retorno de GND a GND del bastidor (tierra) a través de la unidad puente 150, que es la unidad de fusión conectada a GND del bastidor (tierra).
- La Figura 4 es una vista que ilustra la reducción de un ruido etapa por etapa en un filtro de EMI de bajo voltaje en un vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad.
- 30 Con referencia a la Figura 4, como una primera etapa para reducir el ruido del filtro de EMI de bajo voltaje 100, los ruidos de DM y de CM pueden reducirse por el capacitor Y c_{y1} y c_{y2} en la primera unidad de capacitor Y 110.
- 35 Como una segunda etapa, el ruido de DM se absorbe por los capacitores C_1 y C_2 en el filtro de DM 120, que es un filtro n , y se filtra a través del inductor L_1 .
- Como una tercera etapa, el ruido de CM filtrado una vez por la primera unidad de capacitor Y 110 puede reducirse a través del inductor L_2 .
- 40 Como una cuarta etapa, los ruidos de CM y de DM remanentes se absorben de nuevo por el capacitor C_{y3} y C_{y4} en la segunda unidad de capacitor Y 140.
- Como una quinta etapa, el ruido de retorno de GND se descarga a GND del bastidor (tierra) a través de una resistencia R_1 de la unidad puente 150 y se reduce.
- 45 Aquí, la unidad puente 150 se instala en un punto. Como resultado del experimento, cuando el puente 150 se forma en plural, no hay efecto de reducción de ruido comparado con una unidad puente 150.
- 50 La Figura 5 es una vista que ilustra la instalación de un filtro de EMI de perlas y el SMPS de acuerdo con una modalidad.
- Con referencia a la Figura 5, un filtro de EMI 100 se instala en una batería 10, y una perla 300 se instala entre los extremos GND del filtro de EMI 100 y el SMPS 200. La perla 300 puede ser, por ejemplo, una perla de ferrita.
- 55 Dado que la perla 300 se instala entre los extremos de GND entre el filtro de EMI 100 y el SMPS 200, un componente de ruido de conmutación puede filtrarse en el extremo GND del SMPS 200 a través de la perla 300, después de que pasa una corriente a través del filtro de EMI 100 y antes de entrar en el SMPS 200.
- 60 La perla 300 tiene un efecto de la reducción de ruido de pico alrededor de una forma de onda de medición de CE entre aproximadamente 150 Khz a aproximadamente 200 Khz en la Figura 6 que se describe a continuación.
- El ruido puede reducirse por aproximadamente 10dB, y la razón es que la frecuencia de conmutación del SMPS 200 es de aproximadamente 170 Khz, y una entrada del componente de ruido al extremo de GND del SMPS 200 se reduce principalmente por la perla 100 para afectar menos el ruido de conmutación del SMPS 200.
- 65 La Figura 6 es un gráfico que muestra una reducción de ruido que termina en un filtro de EMI de bajo voltaje del

ES 2 710 523 T3

vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad, y la Figura 7 es un gráfico que muestra los resultados de medición de emisión (CE) medidas en el filtro de EMI de bajo voltaje de un elemento eléctrico típico que se muestra en la Figura 1.

5 Con referencia a la Figura 6, un efecto de reducción del nivel de ruido puede confirmarse en un intervalo completo de aproximadamente 150 Khz a 108 Mhz de banda de frecuencia a partir de los resultados de medición de CE medidos en el filtro de EMI de bajo voltaje 100 de un vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad.

10 Es decir, puede confirmarse que todo un nivel de ruido en una banda de 300 Khz y una banda de frecuencia de AM de 1 Mhz o menor se reduce por aproximadamente 10dB a partir de los resultados de medición del filtro de EMI de bajo voltaje 100 de un vehículo eléctrico de acuerdo con una modalidad, en comparación con un gráfico de la Figura 7 que es los resultados de medición de un filtro de EMI típico.

15 Además, puede confirmarse que un nivel de ruido se reduce completamente por aproximadamente 20dB o más en una banda de frecuencia de FM de aproximadamente 30 Mhz a aproximadamente 108 Mhz.

En particular, el ruido de pico de banda de 170 Khz, que provoca un problema en el SMPS 200, puede reducirse a través de la perla 300 instalada en un extremo de entrada de GND del SMPS 200 descrito con relación a la Figura 5.

20 El filtro de EMI 100 de acuerdo con una modalidad permite una reducción de ruido en el resultado de la medición de CE reduciendo un ruido de EMI (un ruido de CM o un ruido de DM) etapa por etapa en la reducción del ruido de EMI.

25 Existe un efecto de reducir todo el nivel de ruido en la emisión irradiada así como de la medición de CE mediante el uso de un filtro de EMI de una modalidad.

30 En una modalidad, se describe que un filtro de EMI incluye una primera unidad de capacitor Y, un filtro de DM, un filtro de CM, una segunda unidad de capacitor Y, que se conectan secuencialmente, las modalidades no se limitan a esto y la primera unidad de capacitor Y, el filtro de CM, el filtro de DM, y la segunda unidad de capacitor pueden conectarse secuencialmente en el orden. Es decir, la primera unidad de capacitor Y se instala en ambos extremos de una batería, y descarga el ruido a GND del bastidor (tierra) para reducir los ruidos de DM y de CM. El filtro de CM se conecta a ambos extremos de la primera unidad de capacitor Y para reducir el ruido de CM con respecto al ruido reducido por la primera unidad de capacitor Y. El filtro de DM se conecta a ambos extremos del filtro de CM para reducir el ruido de DM con respecto al ruido reducido por el filtro de CM. La segunda unidad de capacitor Y se conecta a ambos extremos del filtro de DM para descargar un ruido a GND del bastidor (tierra), y puede reducir los ruidos de DM y de CM con respecto al ruido reducido por el filtro de DM.

35 Un filtro de EMI de acuerdo con una modalidad descarga los ruidos de CM y de DM generados en una etapa de conexión de la batería de bajo voltaje etapa por etapa a tierra del bastidor (tierra) para reducir el ruido de la unidad de conexión de la batería de bajo voltaje.

40 Un vehículo eléctrico es un medio de agrupamiento de ruido que tiene un componente de ruido grande, y es como un agrupamiento de ruido sin estar en conexión con tierra como un tipo industrial típico. Por lo tanto, es más efectivo descargar el máximo ruido en cada dispositivo electrónico a GND (GND del plano de un vehículo).

45 Es importante además descargar el ruido de EMI del dispositivo electrónico a GND etapa por etapa en lugar de a la misma vez. La razón es que no hay suficiente espacio para absorber los componentes de ruido de una GND del bastidor del vehículo. De acuerdo con las modalidades, el ruido puede reducirse eficientemente reduciendo el ruido de EMI tanto como sea posible dentro del dispositivo electrónico y descargándolo a GND etapa por etapa.

50 Aunque las invenciones se han descrito con referencia a un número de modalidades ilustrativas de esta, debe entenderse que los expertos en la técnica pueden proyectar otras numerosas modificaciones y modalidades que caerán dentro del alcance de los titulares de esta descripción. Más particularmente, son posibles varias variaciones y modificaciones en las partes componentes y/o disposiciones de la disposición de combinación de sujetos dentro del alcance de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Además de las variaciones y modificaciones en las partes componentes y/o disposiciones, los usos alternativos serán también evidentes para los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un filtro de interferencia electromagnética (EMI) (100) de un vehículo eléctrico, dicho filtro de EMI (100) que
10 comprende: un par de unidades de capacitor Y (110,140) instaladas respectivamente en los extremos de entrada
y salida del filtro de EMI de bajo voltaje (100); y un filtro de modo normal (DM) (120) y un filtro de modo común
(CM) (130) instalados entre el par de unidades de capacitor Y (110,140), en donde el par de unidades de
capacitor Y (110,140), los filtros de DM y de CM (120,130) descargan los ruidos de CM y de DM generados,
cuando el filtro de EMI (100) se conecta a un suministro de energía de modo conmutado (SMPS) (200), a GND
(tierra) etapa por etapa y reduce los ruidos del SMPS (200); y caracterizado por una perla (300) instalada entre
un extremo GND del SMPS (200), y el filtro de EMI de bajo voltaje (100) y que reduce el ruido en el extremo GND
del SMPS (200); en donde el filtro de EMI (100) se dispone entre una batería de bajo voltaje (10) y SMPS (200).
- 15 2. El filtro de EMI de bajo voltaje (100) de un vehículo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el par
de unidades de capacitor Y que usan las primera y segunda unidades de capacitor Y (110,140), en donde la
primera unidad de capacitor Y (110) se instala en ambos extremos de una batería de bajo voltaje (10) y descarga
los ruidos a GND (tierra) para reducir los ruidos de DM y de CM, el filtro de DM (120) se instala en ambos
extremos de la primera unidad de capacitor Y (110) para reducir el ruido de DM con respecto a los ruidos
reducidos por la primera unidad de capacitor Y (110), el filtro de CM (130) se instala en ambos extremos del filtro
de DM (120) para reducir el ruido de CM con respecto al ruido reducido por el filtro de DM (120), y la segunda
20 unidad de capacitor Y (140) se instala en ambos extremos del filtro de CM (130) y descarga los ruidos a GND
(tierra) para reducir los ruidos de DM y de CM con respecto al ruido reducido por el filtro de CM (130).
- 25 3. El filtro de EMI de bajo voltaje (100) de un vehículo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el par
de unidades de capacitor Y comprende las primera y segunda unidades de capacitor Y (110,140), la primera
unidad de capacitor Y (110) está instalada en ambos extremos de la batería de bajo voltaje (10) y descarga
ruidos a GND (tierra) para reducir los ruidos de DM y de CM, el filtro de CM (130) está instalado en ambos
extremos de la primera unidad de capacitor Y (110) para reducir el ruido de CM con respecto a los ruidos
reducido por la primera unidad de capacitor Y (110), el filtro de DM (120) se instala en ambos extremos del filtro
de CM (130) para reducir el ruido de DM con respecto al ruido reducido por el filtro de CM (130), y la segunda
30 unidad de capacitor Y (140) se instala en ambos extremos del filtro de DM (120) y descarga ruidos a GND (tierra)
para reducir los ruidos de DM y de CM con respecto al ruido reducido por el filtro de DM (120).
- 35 4. El filtro de EMI de bajo voltaje (100) de un vehículo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende
además una unidad puente instalada en GND (tierra) para descargar un ruido de retroceso de tierra a GND
(tierra).
- 40 5. El filtro de EMI de bajo voltaje (100) de un vehículo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende
además una unidad puente instalada en GND (tierra) para descargar un ruido de retroceso de tierra a GND
(tierra).
6. El filtro de EMI de bajo voltaje (100) de un vehículo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en donde la
unidad puente se instala en un punto de GND (tierra).

Figura 1

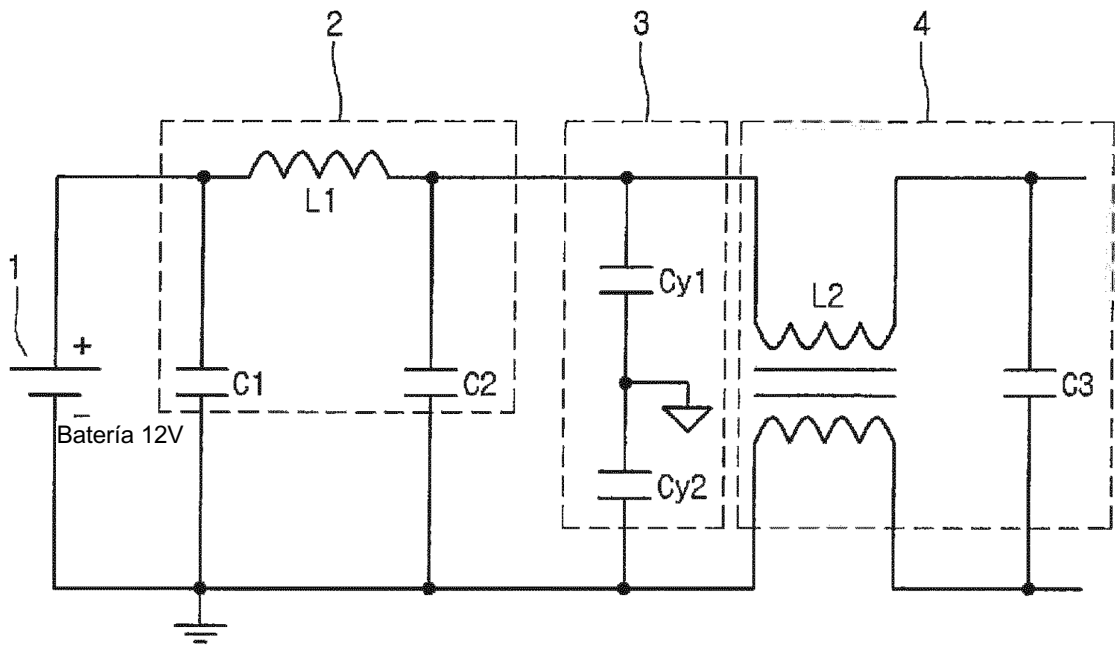


Figura 2

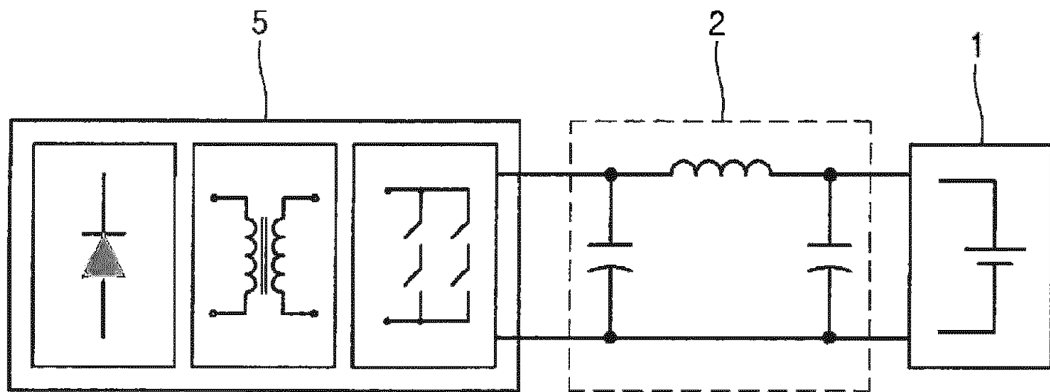


Figura 3

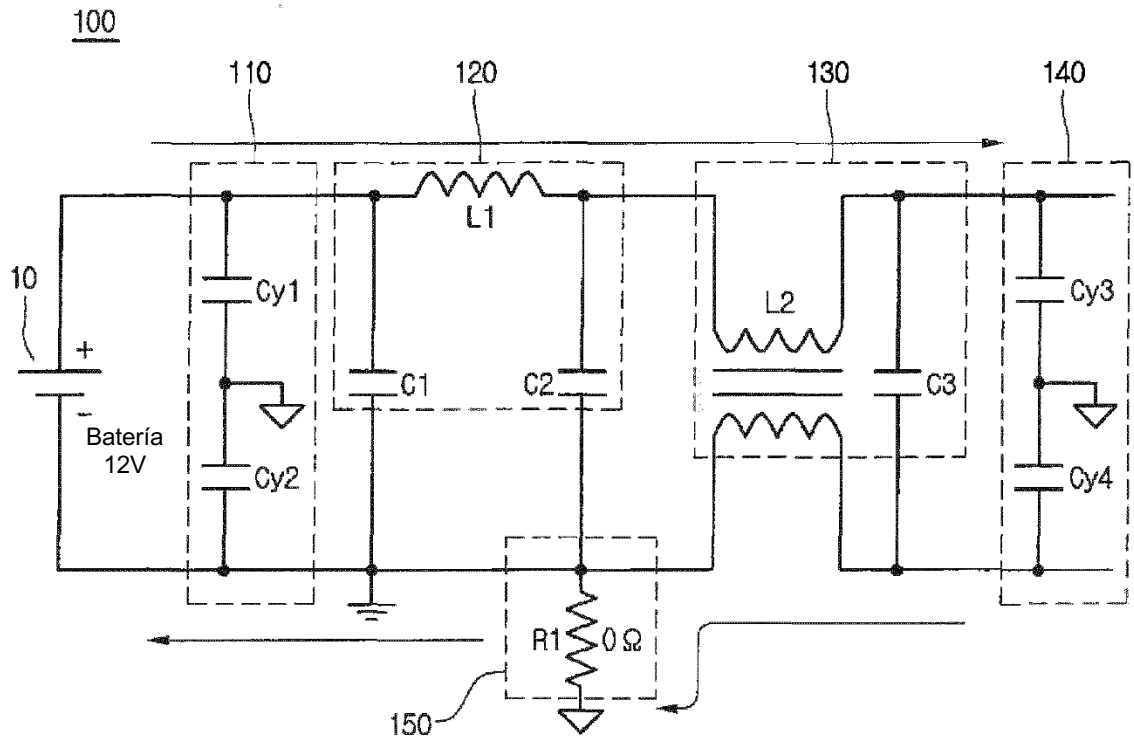


Figura 4

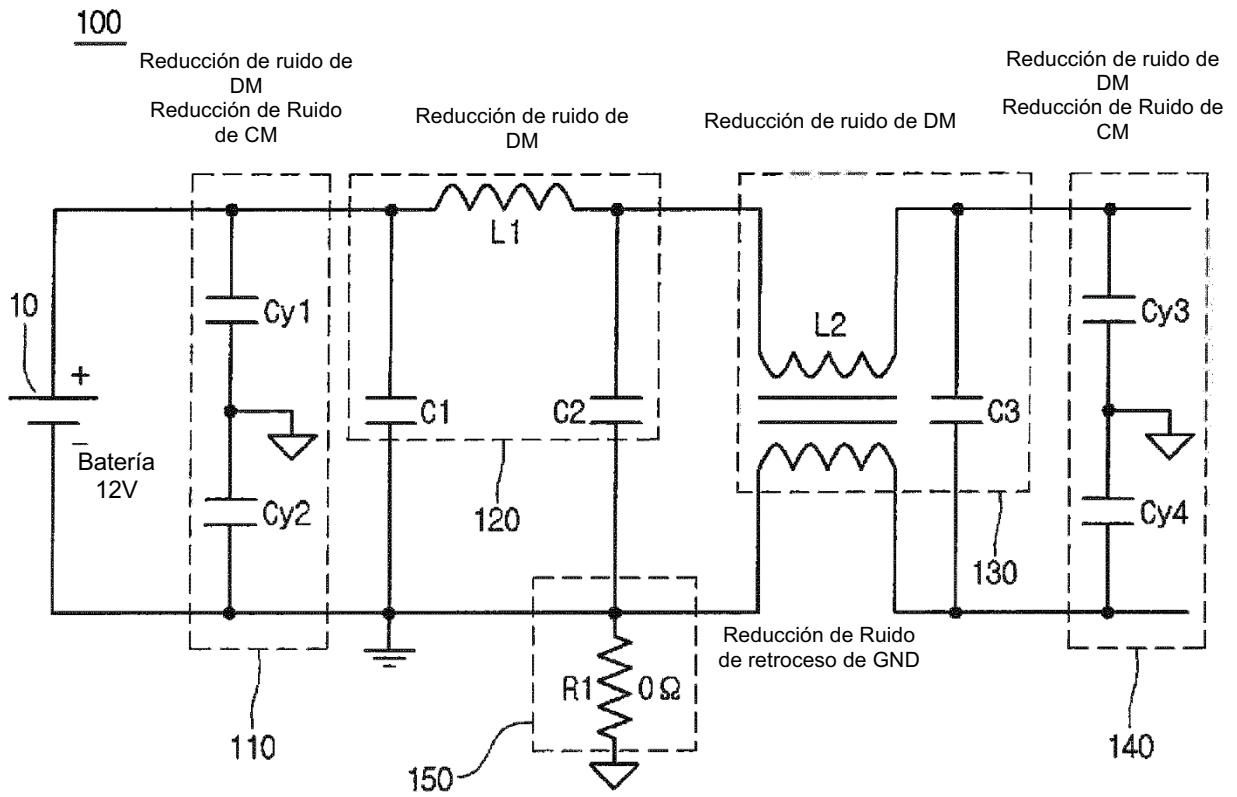


Figura 5

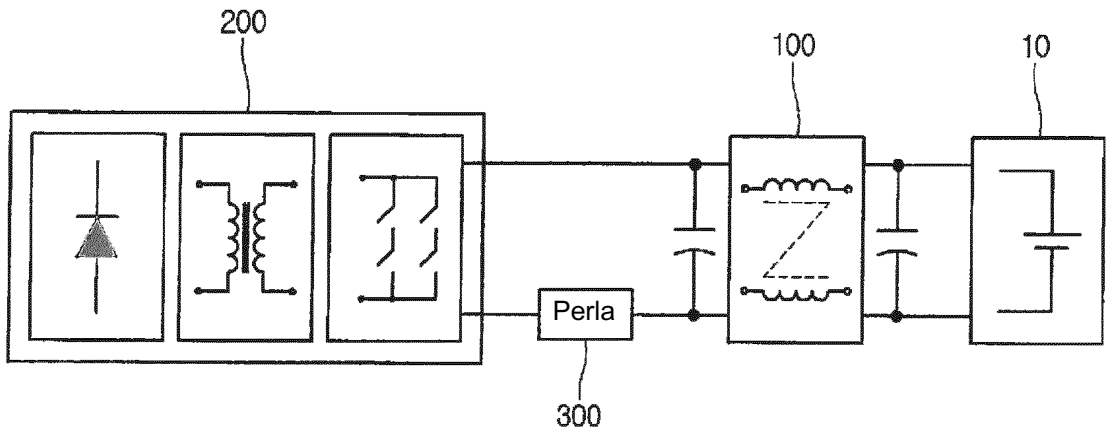


Figura 6

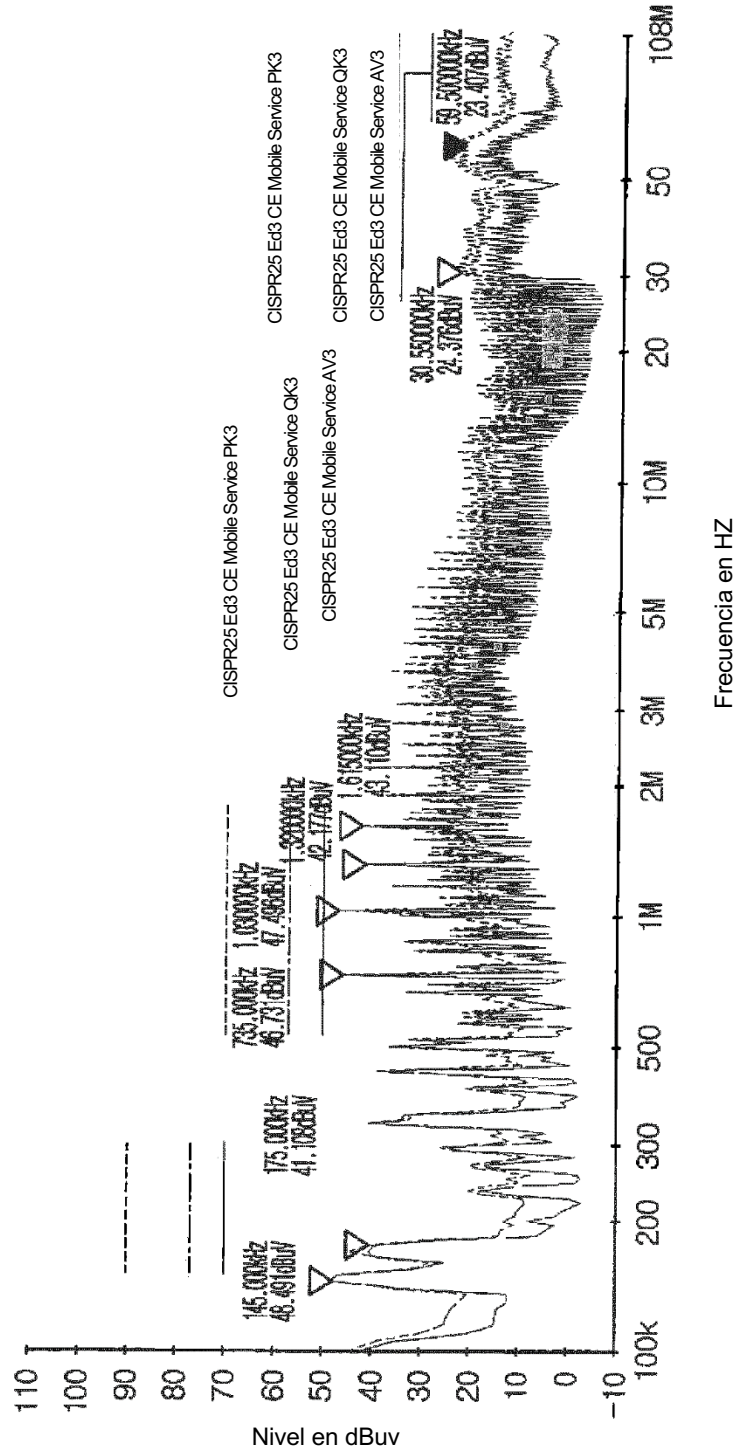


Figura 7

