

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 897 005**

21 Número de solicitud: 202130714

51 Int. Cl.:

H05K 1/14	(2006.01)	H02M 1/12	(2006.01)
H02M 1/44	(2007.01)	H03H 1/00	(2006.01)
H02J 1/02	(2006.01)		
H03H 7/01	(2006.01)		
H03H 7/06	(2006.01)		
H02J 3/02	(2006.01)		
H01R 12/58	(2011.01)		
H01R 12/52	(2011.01)		

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.07.2021

30 Prioridad:

26.08.2020 CN 202021807330

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.02.2022

71 Solicitantes:

SCHAFFNER EMV AG (100.0%)
Nordstrasse 11e
4542 Luterbach CH

72 Inventor/es:

AMADUCCI, Alessandro;
MAZZOLA, Enrico y
GREBER, Jean-pierre

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

54 Título: **FILTRO EMI APILABLE**

57 Resumen:

Un filtro EMI que comprende una unidad principal (115) que se puede conectar con un complemento (120) apilable, teniendo la unidad principal unos conectores (51, 52; 53, 54) para conectarse entre una fuente de alimentación y una carga eléctrica, unos conductores de potencia (42, 44) que se pueden conectar eléctricamente mediante los conectores entre la fuente de alimentación y la carga eléctrica, unos elementos inductivos (L1-L4) para bloquear una señal de interferencia no deseada superpuesta a una tensión de suministro; comprendiendo el complemento apilable un circuito eléctrico adicional (20) en una placa de circuito impreso (127), estando la placa de circuito impreso (127) conectada eléctricamente de manera permanente a los conductores de potencia (42, 44) mediante unos medios de conexión complementarios (32, 34), conforme a lo cual el complemento apilable se configura de modo que se apile en la unidad principal, conforme a lo cual la placa de circuito impreso, cuando está apilada, se une a los medios de conexión complementarios sin interrumpir la continuidad eléctrica de los conductores de potencia (42, 44).

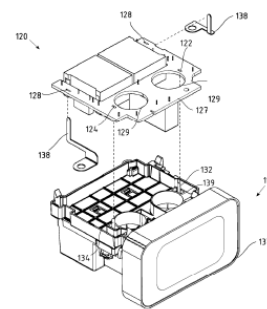


Fig. 2

ES 2 897 005 A1

DESCRIPCIÓN

FILTRO EMI APILABLE

Dominio técnico

La presente invención hace referencia a filtros contra interferencias electromagnéticas (filtros EMI). El concepto de un filtro EMI se superpone con, y para la finalidad de esta exposición es un sinónimo de: filtros de compatibilidad electromagnética (filtros EMC), filtros de línea, autoinductores EMI/EMC y filtros paso bajo.

Técnica relacionada

La mayoría de las aplicaciones de los filtros EMI conllevan módulos pasivos que se insertan entre un dispositivo y su fuente de potencia, a lo largo de los conductores de suministro que podrían tener un suministro de corriente continua (CC), o un suministro de corriente alterna (CA) con una frecuencia de utilidad por debajo de 400 Hz, habitualmente de 50/60 Hz.

Los filtros paso bajo se encuentran en casi una variedad infinita de circuitos, muchos de los cuales son adecuados para la utilización como filtros EMI. Un filtro EMI de CC o de CA monofásica tiene en general dos terminales de línea y dos terminales de carga que están conectados internamente mediante un recorrido de baja resistencia que comprende conductores y elementos inductivos. El filtro también incluye unos elementos de derivación, habitualmente de naturaleza capacitiva o resistiva, por medio de lo cual el suministro de corriente pasará a través del filtro con poco o ningún cambio, y las interferencias electromagnéticas que se producen a una frecuencia más elevada se atenúan en gran medida. De manera habitual, el recorrido entre los terminales de línea y carga está garantizado mediante conductores de gran calibre o barras ómnibus sólidas, para minimizar las pérdidas óhmicas.

Existen además filtros EMI de CA multifásica, y la presente invención también se aplica a ellos. El número de terminales de línea y carga en estos dispositivos se corresponde con el número de fases, más opcionalmente un par para un conductor neutro.

Aunque los puertos de un filtro EMI se designan de manera convencional como "línea" y "carga" o "entrada" y "salida", muchos filtros son de hecho bidireccionales y atenúan las

interferencias en ambos sentidos. Los filtros EMI no están limitados a insertarse directamente entre una línea de suministro y una carga, sino que encuentran su lugar también en equipos más complejos, tal como en unidades de accionamiento motorizado.

Además de sus características eléctricas y filtrantes, los filtros EMI también deben cumplir las especificaciones en cuanto a dimensiones, disipación térmica, resistencia térmica, inmunidad a las vibraciones y otros muchos parámetros. En aplicaciones de automoción, donde los componentes eléctricos son cada vez más habituales, estas especificaciones son especialmente estrictas. Como resultado, a pesar de la aparente simplicidad del circuito eléctrico subyacente, los filtros EMI son productos complejos que son difíciles de diseñar y personalizar para todas las posibles aplicaciones.

Exposición breve de la invención

La presente invención propone un filtro apilable que se puede adaptar a diferentes aplicaciones mediante la superposición de distintos módulos complementarios a una unidad base.

De acuerdo con la invención, estos objetivos se logran mediante el objeto de las reivindicaciones adjuntas.

Descripción breve de los dibujos

En la descripción se exponen unas realizaciones ejemplares de la invención y se ilustran mediante los dibujos, en los cuales:

La figura 1a ilustra de manera esquemática el circuito eléctrico de un filtro EMI.

Las figuras 1b y 1c ilustran un filtro con unas características eléctricas diferentes a las de la figura 1a, gracias a la inclusión de componentes adicionales.

La figura 2 ilustra el filtro apilable de la invención.

Ejemplos de realizaciones de la presente invención

La figura 1a representa un filtro EMI de CC o monofásico 15. La presente exposición hará referencia a este tipo de dispositivo por brevedad, sobreentendiéndose que la invención incluye también los filtros multifásicos. El filtro tiene los terminales de línea 51, 52 para la conexión a una línea de suministro, y los terminales de carga 53, 54 para proporcionar una potencia filtrada a una carga no representada. La línea y la carga están conectadas mediante las barras ómnibus 42, 44, u otros conductores de potencia adecuados, con los elementos inductivos L1-L4 interpuestos.

Los condensadores C1, C2 derivan a tierra las corrientes de interferencia no deseadas. Estos están conectados entre las barras ómnibus 41, 42 y tierra, u otro nodo de impedancia adecuadamente baja a las frecuencias en las que se producen las interferencias.

El filtro EMI 15 se puede incluir en una unidad base del filtro de la invención, tal como se expondrá en lo que sigue a continuación.

La figura 1b ilustra un filtro que tiene todos los elementos del filtro 15 y unos componentes de derivación adicionales 20. Los componentes de derivación incluyen dos elementos de derivación adicionales entre la barra ómnibus y tierra: R2, C4, respectivamente R3, C5, y una derivación de línea a línea compuesta por R1 y C3.

En el ejemplo presentado, cada uno de los elementos adicionales está compuesto por un condensador y una resistencia en serie, para mejorar la atenuación y el amortiguamiento, aunque esto no es esencial, y la invención no está limitada por ello. En otras variantes no representadas, los elementos adicionales 20 pueden tener las resistencias de amortiguamiento en paralelo con los componentes reactivos, en lugar de en serie tal como se muestra, o están compuestos simplemente por resistencias de amortiguamiento, conectadas entre las líneas o entre las líneas y tierra, conectadas eléctricamente en paralelo a los condensadores en el circuito principal 15, o simplemente de condensadores, entre las líneas y tierra o entre las líneas. Los componentes adicionales también pueden incluir una red RLC de cualquier topología, y elementos activos.

La adición de los componentes de derivación 20 al filtro 15 cambia la función de transferencia del filtro y/o modifica su comportamiento, mejorando posiblemente la

atenuación en alguna banda de frecuencias deseada, suprimiendo una resonancia o añadiendo alguna función por medio de elementos activos.

Los elementos adicionales 20 pueden estar incluidos en un complemento apilable de acuerdo con la invención, tal como se explicará más adelante.

5 La figura 1c muestra cómo se pueden añadir los elementos adicionales 20 al filtro original 15 sin comprometer la continuidad de las barras ómnibus 22, 24. Los elementos adicionales 20 y el filtro original 15 se pueden mantener de manera conveniente en niveles diferentes, y la conexión se garantiza mediante dos elementos conductores 32, 34 que conectan las barras ómnibus 42, 44 a nodos adecuados del circuito adicional 20. Los conductores 32, 34
10 deberían tener una impedancia baja a la frecuencia en la que se produce la interferencia, aunque no están atravesados por la corriente de carga a una frecuencia baja o de CC y no contribuyen de manera apreciable a las pérdidas de potencia. La continuidad eléctrica entre los puntos a tierra del circuito original 15 y del elemento adicional 20 es implícita.

La figura 2 ilustra el filtro apilable de la invención con un elemento base 15 que comprende
15 conectores para los terminales de línea y carga, las barras ómnibus, los elementos inductivos y posiblemente los elementos de derivación y el elemento complementario 120 apilable en el elemento principal, con un circuito eléctrico que comprende un componente eléctrico adicional montado en una PCB 127, tal como, por ejemplo, el circuito adicional 20
20 mostrado anteriormente. El conjunto también comprende dos elementos conductores 132, 134 que están conectados a las barras ómnibus o a los conectores en el lado del elemento base 15, y se encuentran con la placa de circuito impreso del elemento complementario apilable. Se puede obtener una tercera conexión eléctrica para tierra utilizando unos conductores dedicados o un chasis metálico del elemento base 115. En el ejemplo
25 presentado, los conectores a tierra 138 se sueldan mediante soldadura blanda a los orificios 128 correspondientes de la PCB 127, y se atornillan a un punto puesto a tierra adecuado de la unidad principal del filtro 115.

Los elementos de contacto 134, 132 pueden ser una parte integral de la construcción de la barra ómnibus (proviene de la misma pieza de cobre) o elementos independientes soldados a la barra ómnibus, soldados mediante soldadura blanda a esta, o fijados a la
30 barra ómnibus mediante interferencia y fricción (ajuste a presión). Los elementos de contacto también pueden ser una pieza independiente que se presiona contra la barra ómnibus. El contacto entre los elementos 134, 132 y las pistas correspondientes en la placa

de circuito 127 es preferentemente soldado mediante soldadura blanda o de ajuste a presión. El ejemplo de la figura 2 tiene los orificios 122, 124 en la PCB 127 para aceptar y soldar mediante soldadura blanda los elementos de contacto 134, 132.

5 La unidad principal de la figura 2 es un filtro EMI montado en el cable para aplicaciones de automoción, configurado para acoplarse con un par de conductores flexibles en el lado de la carga o en el lado de la línea. Los conductores pasan a través del orificio central del núcleo magnético 137 y se fijan a unos terminales de tornillo (no son visibles en la figura) de la unidad principal 115. La unidad principal 115 tiene las aberturas 139 para insertar un destornillador, u otra herramienta adecuada, y apretar los terminales de tornillo. De manera
10 similar, la PCB del complemento 120 apilable tiene las aberturas 129 alineadas con las aberturas 139 de acceso correspondientes de la unidad principal 115 para permitir la inserción del destornillador.

El filtro apilable representado en la figura 2 es un dispositivo muy compacto e integrado y rediseñarlo para cambiar su comportamiento sería difícil. La presente invención proporciona
15 una gama de filtros con comportamientos diferentes, en un mismo paquete o en paquetes compatibles, mediante la combinación de una misma unidad base con distintos complementos apilables.

Asimismo, la adición del complemento 120 apilable mejora las características de la unidad base 115 de una forma deseable sin influenciar el diseño de la barra ómnibus, las interfaces
20 mecánicas, los conectores y el diseño del núcleo magnético. Por tanto, la invención permite mejorar los comportamientos de los filtros EMI y proporcionar filtros personalizados con menos esfuerzos de diseño e ingeniería.

Símbolos de referencia en las figuras

	15	circuito principal
	20	circuito adicional
25	32	conductor
	34	conductor
	42	barra ómnibus
	44	barra ómnibus
	51	terminal de línea
30	52	terminal de línea

- 53 terminal de carga
- 54 terminal de carga
- 115 unidad principal
- 120 complemento apilable
- 5 122 orificio de la PCB
- 124 orificio de la PCB
- 127 placa de circuito impreso
- 128 orificio de la PCB
- 129 aberturas de acceso para el destornillador
- 10 132 conductor, pin de conexión
- 134 conductor, pin de conexión
- 137 núcleo magnético
- 138 conductor a tierra
- 139 aberturas de acceso para el destornillador

REIVINDICACIONES

1. Un filtro EMI que comprende una unidad principal (115) que se puede conectar con un complemento (120) apilable, teniendo la unidad principal unos conectores (51, 52; 53, 54) para conectarse entre una fuente de alimentación y una carga eléctrica, unos conductores de potencia (42, 44) que se pueden conectar eléctricamente mediante los conectores entre la fuente de alimentación y la carga eléctrica, unos elementos inductivos (L1-L4) para bloquear una señal de interferencia no deseada superpuesta a una tensión de suministro; comprendiendo el complemento apilable un circuito eléctrico adicional (20) en una placa de circuito impreso (127), estando la placa de circuito impreso (127) conectada eléctricamente de manera permanente a los conductores de potencia (42, 44) mediante unos medios de conexión complementarios (32, 34), conforme a lo cual el complemento apilable se configura de modo que se apile en la unidad principal, conforme a lo cual la placa de circuito impreso, cuando está apilada, se une a los medios de conexión complementarios sin interrumpir la continuidad eléctrica de los conductores de potencia (42, 44).
2. El filtro EMI de la reivindicación 1, donde los conductores de potencia son barras ómnibus sólidas.
3. El filtro EMI de la reivindicación 2, donde los medios de conexión complementarios son unas clavijas conductoras que se elevan desde las barras ómnibus en contacto eléctrico con estas.
4. El filtro EMI de la reivindicación 3, donde los medios de conexión complementarios se forman de manera integral con las barras ómnibus, o se sueldan mediante soldadura blanda a las barras ómnibus, o se sueldan a la barra ómnibus, o se fijan mediante ajuste a presión a la barra ómnibus o se presionan contra las barras ómnibus.
5. El filtro EMI de la reivindicación 1, donde el circuito eléctrico adicional (20) modifica el comportamiento de la unidad principal, o mejora la atenuación en una banda de frecuencias determinada, o suprime una resonancia o añade una función.
6. El filtro EMI de la reivindicación 1, donde el circuito eléctrico adicional (20) incluye un condensador entre las líneas de suministro y tierra, y/o un condensador entre líneas, y/o resistencias de amortiguamiento, y/o redes RLC, y/o elementos activos.

7. El filtro EMI de la reivindicación 1, donde la unidad principal es una unidad de CC o de CA monofásica con un par de barras ómnibus como conductores de potencia, que comprende núcleos magnéticos acoplados magnéticamente con las barras ómnibus de potencia como elementos inductivos, y condensadores de línea a tierra para derivar un componente de interferencia no deseado, y la unidad complementaria apilable incluye condensador de línea a tierra y de línea a línea adicionales y resistencias de amortiguamiento en serie o en paralelo.

8. El filtro EMI de la reivindicación 7, donde la unidad principal es un filtro montado en el cable configurado para que se monte en un par de conductores de cable en el lado de la carga o en el lado de la línea, donde los conductores flexibles están acoplados magnéticamente con, e insertados en, un núcleo magnético del filtro EMI.

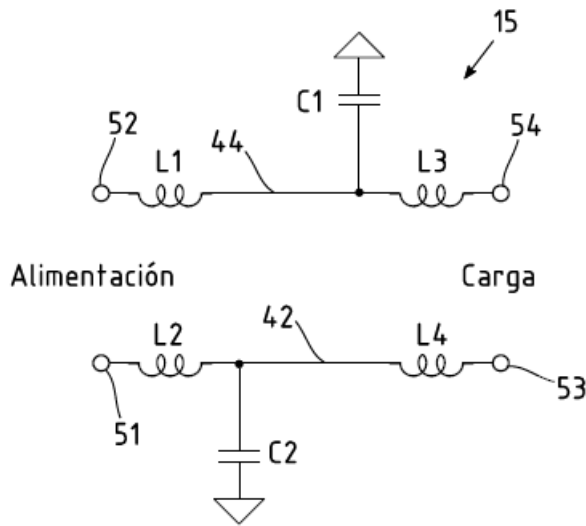


Fig. 1a

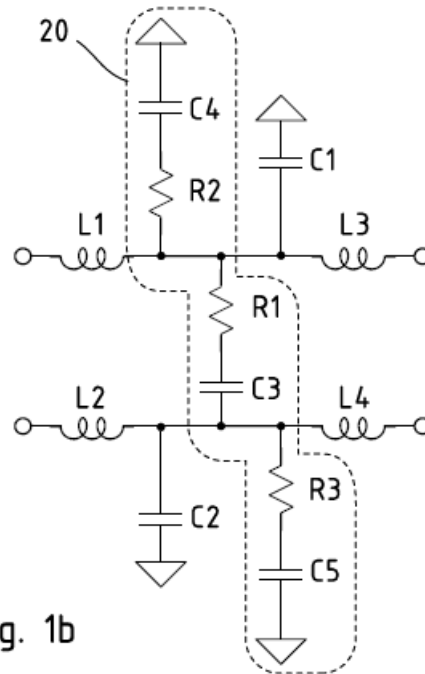


Fig. 1b

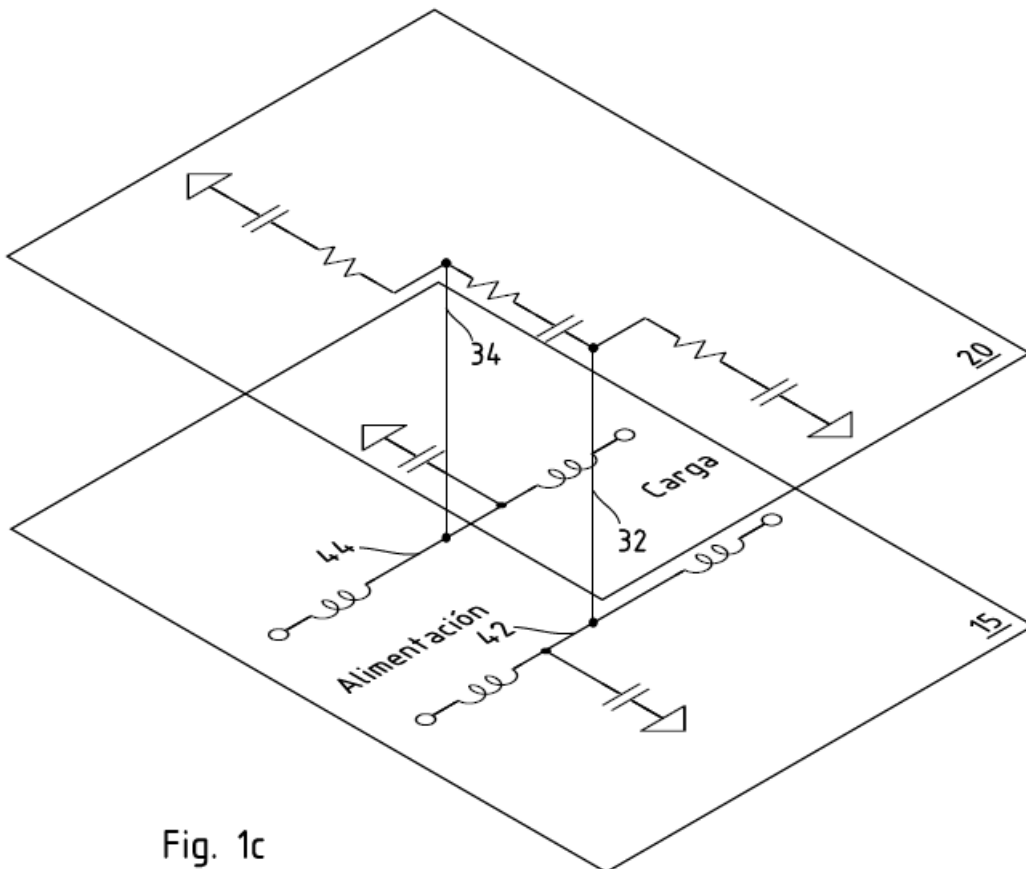


Fig. 1c

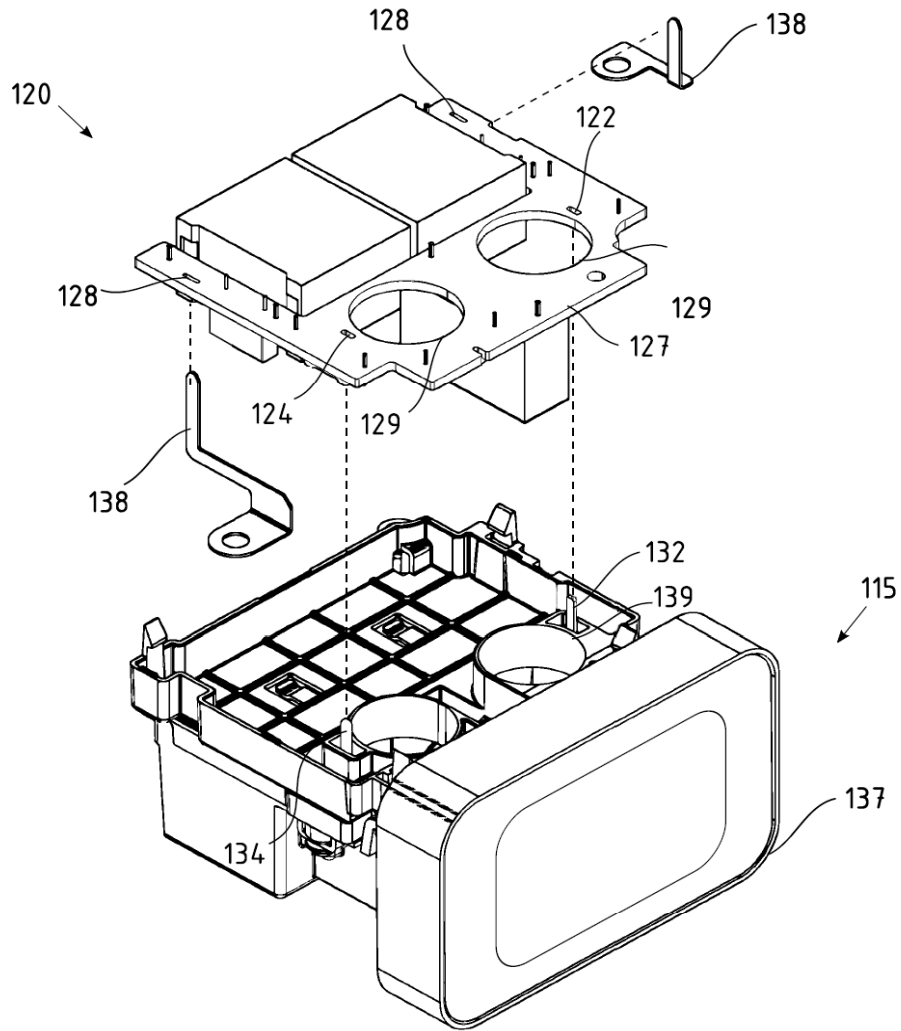


Fig. 2



②① N.º solicitud: 202130714

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.07.2021

③② Fecha de prioridad: **26-08-2020**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2018269781 A1 (AMADUCCI ALESSANDRO) 20/09/2018, resumen; párrafos [0002,0006-0009,0043,0046-0053,0055-0058]; figuras 1-2,6-10; todo el documento	1-8
A	JP 2014120518 A (NEC TOKIN CORP) 30/06/2014, resumen; figuras 1-10; todo el documento	1-8
A	US 2020053900 A1 (FEURTADO MATTHEW et al.) 13/02/2020, resumen; párrafos [0007,0196,0217,0218,0339]; figuras 30,31; todo el documento	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.11.2021

Examinador
F. J. Dominguez Gomez

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H05K1/14 (2006.01)

H02M1/44 (2007.01)

H02J1/02 (2006.01)

H03H7/01 (2006.01)

H03H7/06 (2006.01)

H02J3/02 (2006.01)

H01R12/58 (2011.01)

H01R12/52 (2011.01)

H02M1/12 (2006.01)

H03H1/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H05K, H02M, H02J, H03H, H01R

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, IEEE, IEE