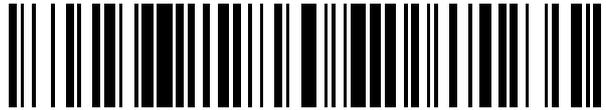


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 879**

21 Número de solicitud: 201830714

51 Int. Cl.:

H01Q 21/24 (2006.01)

H05K 3/46 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

16.07.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.01.2020

71 Solicitantes:

VERISURE SÀRL (100.0%)
Chemin Jean-Baptiste Vandelle 3A
1290 Versoix, Geneva CH

72 Inventor/es:

BLOMÉ, Olof

74 Agente/Representante:

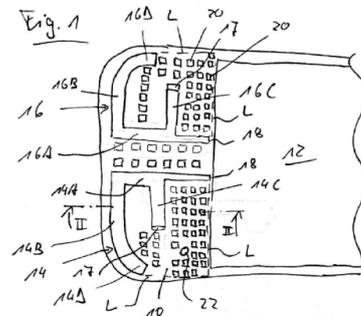
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Placa de circuito impreso para la unidad de control de un sistema de alarma**

57 Resumen:

Placa de circuito impreso para la unidad de control de un sistema de alarma.

Una placa de circuito impreso (PCB) (10) multicapa tiene al menos una antena (14, 16) celular en una capa más externa, teniendo la antena (14, 16) la forma general de una "F" con una pata (14A, 16A), un brazo externo (14B, 16B) y un brazo intermedio (14C, 16C), con una pluralidad de vías de cobre (20) masivas que están dispuestas en un espacio definido por la pata (14A, 16A) y el brazo exterior (14B, 16B) de la antena (14, 16).



DESCRIPCIÓN

Placa de circuito impreso para la unidad de control de un sistema de alarma

- 5 La invención se refiere a una placa de circuito impreso (PCB) multicapa que tiene al menos una antena celular en una capa más externa. Esta PCB es, particularmente, adecuada para una unidad de control para un sistema de alarma tal como se usa en edificios.
- 10 El término "edificio" aquí se refiere a las pequeñas empresas y los hogares. Estas pueden ser casas o pisos dentro de una casa.

La antena se utiliza para enviar comunicaciones con un centro de operaciones externo. Se necesita un área libre de tierra para optimizar la eficiencia. Sin embargo, la
15 provisión de un área libre de tierra alrededor de la antena implica el riesgo de que exista una delaminación de las capas de la PCB.

El objetivo de la invención consiste en obtener una PCB que, por un lado, tenga una antena con una alta eficacia y, por otro lado, sea mecánicamente estable en el área
20 donde está dispuesta la antena.

Para lograr este objetivo, la invención proporciona una PCB que tiene al menos una antena celular en una capa más externa, teniendo la antena la forma general de una "F" con una pata, un brazo exterior y un brazo intermedio, con una pluralidad de vías
25 masivas de cobre que están dispuestas en un espacio definido por la pata y el brazo exterior de la antena. La invención se basa en el descubrimiento de que es posible disponer una pluralidad de vías de cobre en la proximidad inmediata de la antena de manera que las vías no se exciten por la energía de radio emitida por la antena. De este modo, es posible cumplir el requisito de tener un área libre de tierra que no resuene con la antena, mientras que al mismo tiempo hay una conexión mecánica que
30 impide que las capas de PCB se deslaminen. El término "pluralidad" aquí se refiere a al menos 15 vías y más preferentemente a un número de 30 a 50 vías.

Según una realización preferente, la pata y el brazo exterior definen un espacio generalmente rectangular en el que están dispuestas la pluralidad de vías de cobre. Las vías de cobre están dispuestas en este espacio confinado en una densidad,
5 comparativamente, alta.

Según una realización, el brazo exterior de la antena termina en una porción curva. Esto es ventajoso con respecto a las propiedades de transmisión.

10 Las vías de cobre están dispuestas en filas y columnas que están orientadas perpendicularmente con respecto a la pata y los brazos. Esta disposición ha demostrado tener un efecto mínimo en las propiedades de transmisión de la antena.

Preferentemente, algunas vías de cobre se han omitido para crear espacio para un agujero cilíndrico que se extiende a través de las capas de la PCB. La omisión de las
15 vías da como resultado la obtención de un área de material ininterrumpido de la PCB en la que se puede mecanizar el agujero cilíndrico respectivo.

Según una realización preferente, cada vía de cobre tiene una sección transversal rectangular, en particular una sección transversal cuadrada. Esta geometría de las
20 vías también ha demostrado tener un efecto muy mínimo en las propiedades de transmisión de la antena.

Sorprendentemente, algunas de las vías de cobre se pueden disponer en la extensión del brazo intermedio o en el espacio entre el brazo exterior y el brazo intermedio. Debido a que las vías están espaciadas entre sí y tienen dimensiones,
25 comparativamente, pequeñas, incluso la disposición de vías en estas ubicaciones no tiene un efecto significativo en las propiedades de transmisión de la antena.

30 Según una realización preferente, un punto de alimentación está conectado al extremo distal del brazo intermedio mientras que la conexión a tierra está en el extremo distal de la pata de la antena.

Según una realización preferente, dos antenas están dispuestas de manera espejo-invertido en la PCB. Estas antenas pueden ser ligeramente diferentes con respecto a sus dimensiones y geometrías para optimizarlas para diferentes frecuencias.

5

Preferentemente, el brazo exterior de cada una de las antenas se extiende a lo largo de la circunferencia exterior de la PCB, obteniendo de este modo una alta densidad de empaquetamiento en la PCB.

10 También es posible disponer una pluralidad de vías entre las patas de las dos antenas.

Según una realización, la mayoría de las vías de cobre asociadas con una antena tienen las mismas dimensiones y la misma distancia entre sí. En otras palabras, las vías están organizadas según un patrón constante que se repite en gran medida.

15

Según una realización preferente, la distancia entre las vías de cobre adyacentes está entre el 20 % y el 40 % de la longitud exterior de las vías de cobre cuando se ve en una vista superior, en particular aproximadamente un 30 %. Este valor ha demostrado ser un buen compromiso entre la prevención de excitaciones de las vías de cobre y al mismo tiempo lograr una "densidad" alta que es ventajosa con respecto a la estabilidad mecánica lograda con las vías.

20

Preferentemente, las vías de cobre ocupan entre el 15 % y el 50 % de toda la superficie del cuadrado definido por la pata y el brazo superior de la antena en forma de F, preferentemente entre el 20 % y el 40 %. Se puede observar que las vías de cobre ocupan una parte bastante considerable del espacio inmediatamente adyacente a la antena. Sin embargo, no afectan (o al menos no considerablemente) las propiedades de transmisión de la antena.

25

30 Todas las vías de cobre están, eléctricamente, aisladas entre sí y de una capa de tierra de la PCB. En otras palabras, se proporcionan de una "manera flotante" para no resonar con la antena.

La invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos,

- la figura 1 es una vista superior esquemática de una PCB con dos antenas; y

5

- la figura 2 es una sección transversal a lo largo de la línea II-II de la figura 1.

En las Figuras 1 y 2, se muestra esquemáticamente una placa de circuito impreso (PCB) 10. La misma consiste en una pluralidad de capas individuales 10₁, 10₂, 10₃, ...

10 10_n que están laminadas entre sí.

La PCB 10 tiene un área 12 donde se disponen diversos componentes y circuitos electrónicos, cuyos detalles no tienen importancia aquí.

15 A lo largo de uno de sus bordes exteriores, la PCB 10 lleva dos antenas 14, 16. Cada una de ellas es para la comunicación GSM. Por consiguiente, las antenas son antenas celulares.

20 Cada antena tiene, generalmente, una forma de "F" con una pata 14A, 16A, un brazo exterior 14B, 16B y un brazo intermedio 14C, 16C.

Cada uno de los brazos exteriores 14B, 16B termina en una parte curva 14D, 16D.

25 El extremo distal de los brazos intermedios 14C, 16C sirve como punto de alimentación 17 para la antena respectiva.

Además, hay una conexión a tierra 18 en el extremo distal de la pata respectiva 14A, 16A de la antena respectiva.

30 Las antenas 14, 16 están formadas como PIFA (antena invertida F).

Como se puede observar, en particular, en la figura 2, las antenas 14, 16 están

dispuestas en la superficie exterior de la capa superior 10.1 de la PCB 10.

El PCB 10 está destinado, en particular, a una unidad de control de un sistema de alarma para un edificio. Puede comprender antenas adicionales, por ejemplo para la
5 comunicación Wi-Fi, y puede llevar en el área 12 las lógicas de control para el sistema de alarma.

Con el fin de evitar que las capas individuales $10_1, 10_2, 10_3, \dots 10_n$ se deslaminen en el área de la antena, se proporciona una pluralidad de vías de cobre 20. Las mismas se
10 extienden en una dirección perpendicular al plano en el que se extienden las capas de PCB 10 (véase, en particular, la figura 2).

Como puede observarse en particular en la figura 1, las vías de cobre 20 están dispuestas en un rectángulo que está definido por la pata 14A, 16A de la antena 14 o
15 16, y el brazo exterior 14B, 16B. El contorno "restante" se indica esquemáticamente con la línea discontinua L en la figura 1.

Las vías de cobre 20 están dispuestas en filas y columnas, que están dispuestas en paralelo o perpendicularmente a la pata 14A, 16A y/o al brazo exterior 14B, 16B.
20

Dependiendo de las dimensiones y la geometría de las antenas, se pueden usar diferentes patrones para las vías de cobre.

Para ambas antenas, algunas vías de cobre están dispuestas en la extensión del
25 brazo intermedio 14C, 16C.

Para la antena 16 que tiene una distancia mayor entre los brazos 16B, 16C, algunas vías de cobre 20 están dispuestas en el espacio entre los dos brazos.

30 Como se puede ver en particular en la figura 1, cada vía tiene una forma rectangular cuando se ve en una vista superior, en particular una forma cuadrada.

Las vías de cobre 20 están dispuestas con una distancia entre ellas que es menor que la longitud de la cara lateral, respectiva, de las vías. La distancia puede estar, en particular, entre el 20 % y el 40 % de la longitud exterior de las vías, en particular aproximadamente el 30 %.

5

Como las vías están dispuestas bastante cerca la una de la otra, ocupan una parte considerable de toda la superficie del cuadrado definido por la pata y el brazo superior de la antena respectiva. Preferentemente, las vías ocupan entre el 20 % y el 40 % de toda la superficie.

10

Es posible "omitir" algunas de las vías para crear un espacio para un agujero cilíndrico que se extiende a través de la PCB 10. Un ejemplo de tal agujero cilíndrico se designa con el número de referencia 22 en la figura 1.

15

REIVINDICACIONES

1. Una placa de circuito impreso (PCB) (10) multicapa, en particular, para una unidad de control para un sistema de alarma, teniendo la PCB al menos una antena (14, 16) celular en una capa más externa, teniendo la antena (14, 16) la forma general de una "F" con una pata (14A, 16A), un brazo exterior (14B, 16B) y un brazo intermedio (14C, 16C), con una pluralidad de vías de cobre (20) masivas dispuestas en un espacio definido por la pata (14A, 16A) y el brazo exterior (14B, 16B) de la antena (14, 16).
5
2. La PCB (10) según la reivindicación 1, en la que la pata (14A, 16A) y el brazo exterior (14B, 16B) definen un espacio, generalmente, rectangular en el que está dispuesta la pluralidad de vías de cobre (20).
10
3. La PCB (10) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el brazo exterior (14B, 16B) termina en una parte curva (14D, 16D).
15
4. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las vías de cobre (20) están dispuestas en filas y columnas que están orientadas perpendicularmente con respecto a la pata (14A, 16A) y los brazos (14B, 14C, 16B, 16C).
20
5. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que se han omitido algunas vías de cobre (20) para crear espacio para un agujero cilíndrico (22) que se extiende a través de las capas de la PCB (10).
25
6. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que cada vía de cobre (20) tiene una sección transversal rectangular.
7. La PCB (10) según la reivindicación 6, en la que la sección transversal es un cuadrado.
30
8. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que

algunas de las vías de cobre (20) están dispuestas en la extensión del brazo intermedio (14C, 16C).

5 9. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que algunas de las vías de cobre (20) están dispuestas en el espacio entre el brazo exterior (14B, 16B) y el brazo intermedio (14C, 16C).

10 10. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un punto de alimentación (17) está conectado al extremo distal del brazo intermedio (14C, 16C).

11. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dos antenas (14, 16) están dispuestas de manera espejo-invertido en la PCB (10).

15 12. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el brazo exterior (14B, 16B) de cada una de las antenas (14, 16) se extiende a lo largo de la circunferencia exterior de la PCB (10).

20 13. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una pluralidad de vías (20) está dispuesta entre las patas (14A, 16A) de las dos antenas (14, 16).

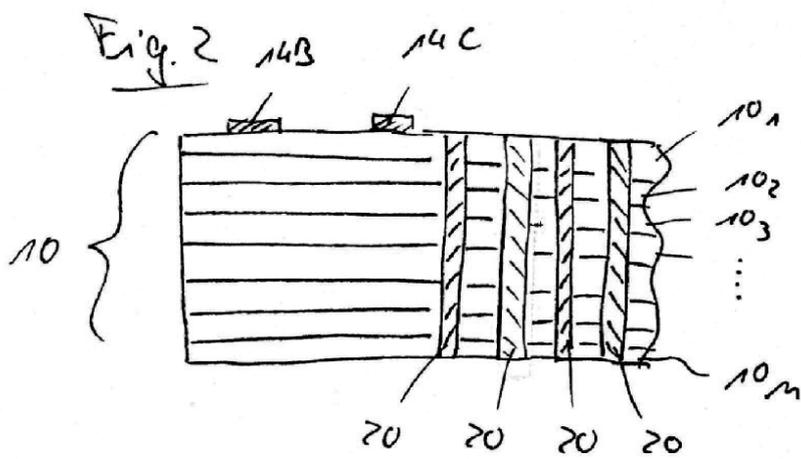
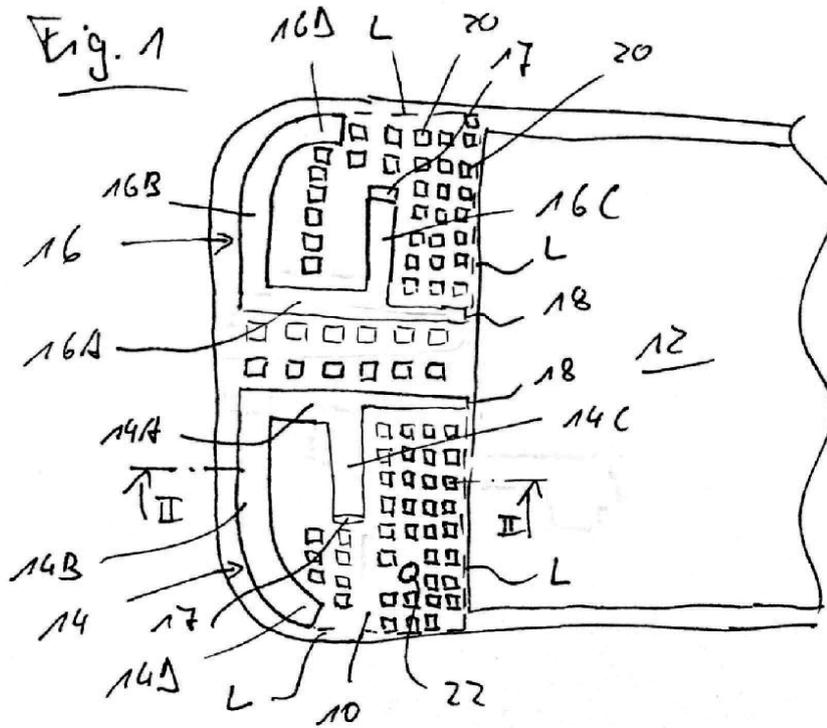
25 14. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la mayoría de las vías de cobre (20) asociadas con una antena (14, 16) tienen las mismas dimensiones y la misma distancia entre sí.

30 15. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia entre las vías de cobre (20) adyacentes está entre el 20 % y el 40 % de la longitud exterior de las vías de cobre (20) cuando se ve en una vista superior, en particular aproximadamente el 30 %.

16. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las vías de cobre (20) ocupan entre el 15 % y el 50 % de toda la superficie del cuadrado

definido por la pata (14A, 16A) y el brazo exterior (14B, 16B) de la antena en forma de F (14, 16), preferentemente entre el 20 % y el 40 %.

17. La PCB (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que todas
5 las vías de cobre (20) están aisladas eléctricamente entre sí y desde una capa de tierra de la PCB (10).





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201830714

②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.07.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H01Q21/24** (2006.01)
H05K3/46 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|---|----------------------------|
| Y | US 2013285857 A1 (SCHULTZ JOHN COLIN et al.) 31/10/2013, Resumen; descripción; párrafo [0032]; párrafo [0038]; figuras. | 1-17 |
| Y | WO 9623396 A1 (IRVINE SENSORS CORP) 01/08/1996, Descripción; página 17, líneas 28 - 29; figura 15. | 1-17 |
| A | GB 2484540 A (ANTENOVA LTD MICROSOFT CORP) 18/04/2012, Descripción; párrafos [0040] y [0042]; figuras 3 - 4. | 1-17 |
| A | EP 3240107 A1 (ARCADYAN TECHNOLOGY CORP) 01/11/2017, figuras. | 1-17 |
| A | US 2009179816 A1 (CHEN YEN-MING et al.) 16/07/2009, resumen; figuras. | 1-17 |
| A | JP 2016025480 A (NIPPON SOKEN et al.) 08/02/2016, descripción; figuras 9 - 10. | 1-17 |

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
12.04.2019

Examinador
M. P. López Sabater

Página
1/2

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

H01Q, H05K

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

INVENES, EPODOC, IEEE, Elsevier