

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 431**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/22 (2006.01)

H01Q 21/26 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

G01D 4/00 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2017 E 17001475 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3301755**

54 Título: **Disposición para la radiotransmisión de datos de consumo y/o de estado**

30 Prioridad:

28.09.2016 DE 102016011652

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

01.07.2020

73 Titular/es:

**DIEHL METERING SYSTEMS GMBH (100.0%)
Donaustrasse 120
90451 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**SCHRÖTER, SIMON;
SONNENBERGER, MICHAEL y
GOTTSCHALK, ROLAND**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 770 431 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

Disposición para la radiotransmisión de datos de consumo y/o de estado

5 La presente invención se refiere a una disposición para la radiotransmisión de datos de consumo y/o datos de estado de acuerdo con la cláusula precaracterizante de la reivindicación 1, así como una estructura de antena para la utilización en una disposición de este tipo según la reivindicación 6.

Trasfondo tecnológico

10 Aparatos de medición de consumo inteligentes, también llamados medidores inteligentes, son aparatos de medición de consumo que se encuentran en una red de suministro, p. ej., para energía, electricidad, gas o agua, que visualizan el consumo real al respectivo usuario del servicio y están integrados en la red de comunicación. Los aparatos de medición de consumo inteligentes tienen la ventaja, de que se omiten lecturas manuales de las indicaciones del contador y, del lado del suministrador, se pueden realizar facturaciones a corto plazo de acuerdo con el consumo real. Mediante intervalos de lectura a corto plazo, a su vez, es posible un acoplamiento preciso de la tarifa del usuario final al desarrollo de los precios de corriente del mercado. Las redes de suministro también pueden trabajar en régimen esencialmente mejor.

15 Los aparatos de medición de consumo inteligentes, están asociados normalmente a, respectivamente, hogares o residencias. Los datos de medición ahí producidos, pueden leerse de diferente manera. Los datos de medición pueden, p. ej., leerse a través de la red eléctrica (línea eléctrica) o por tecnología de comunicaciones móvil en forma de paquetes de datos o telegramas. Además, los datos de medición pueden integrarse en una red de fiscalización. La radiotransmisión, por ejemplo, en la gama de frecuencias de banda de comunicaciones móviles o de ISM
20 (industrial, científica, médica), se asocian a los aparatos de medición de consumo, por lo general, módulos de comunicaciones, que están instalados en la zona de los aparatos de medición de consumo. Los módulos de comunicaciones poseen, en este caso, por lo general, una unidad de envío y de recepción preinstalada fija, así como antenas integradas para el envío y la recepción de los paquetes de datos.

25 De manera conveniente, los aparatos de medición de consumo, así como el módulo de comunicaciones asociado, están dispuestos dentro de una carcasa, para proteger el aparato de medición de consumo, así como su módulo de comunicaciones, ante manipulación y destrucción. Las carcasas, generalmente configuradas macizas, influyen sin embargo en las propiedades de radiación de la antena del módulo de comunicaciones. La calidad de transmisión puede reducirse fuertemente a causa de esto. Además, se muestra que la antena integrada de un módulo de comunicaciones, según cada tipo de antena y tipo de construcción del respectivo módulo de comunicaciones, puede
30 causar una peor calidad de transmisión.

Estado de la técnica publicado

35 El documento CA 2 794 596 A1, describe una cubierta de carcasa dieléctrica para un medidor inteligente con antena integrada. La antena está integrada en la cubierta de carcasa para proteger la antena ante destrucción y manipulación. El contacto de la antena, el cual está montado en la cubierta de carcasa, está en este caso acoplado eléctrica o electromagnéticamente con el módulo de radio a través de un empalme en el aparato de medición. Las propiedades de radiación de la antena descrita se afectan notablemente, p. ej., mediante objetos metálicos que se encuentran en la cercanía, por lo cual se empeora la calidad de transmisión del módulo de radio. Además, puede variarse, solo de manera condicionada, la dimensión de la antena integrada en la cubierta de carcasa del medidor
40 inteligente a causa del espacio disponible reducido, por lo cual solo pueden entrar en aplicación determinadas antenas y, por lo general, con rendimiento más bajo.

El documento EP 2 876 821 A1, da a conocer un aparato de medición de consumo, que puede transmitir los datos de consumo registrados a través de un módulo de comunicaciones. El módulo de comunicaciones comprende, para la transmisión de datos de consumo, dos antenas que están dispuestas dentro del módulo de comunicaciones. Además, las dos antenas están conectadas juntas a un circuito impreso a través de dos conexiones.

45 A partir del documento DE 10 2007 008 469 A1, es conocida una disposición de acuerdo con la cláusula precaracterizante de la reivindicación 1, que comprende una antena primaria y una antena secundaria, estando las antenas acopladas separadas galvánicamente una de otra a través de un acoplamiento de campo cercano. La antena secundaria sirve, en este caso, para radiar desde otro lugar los radiotelegramas radiados por la antena primaria.

A partir del documento EP 0 044 502 A1, es conocido un dispositivo de inversión de polarización previsto para la disposición externa para una antena, para la generación de ondas polarizadas circulares, y presenta una pluralidad de conductores en forma de líneas de meandro.

Misión de la presente invención

- 5 La misión de la presente invención consiste en poner a disposición una disposición, por medio de la que se mejora la calidad de transmisión del módulo de comunicaciones, la cual es ahorrativa de espacio y económica, y puede instalarse y retroadaptarse de manera sencilla.

Solución de la misión

- 10 La misión anterior se resuelve mediante la enseñanza completa de la reivindicación 1. Configuraciones convenientes de la presente invención están reivindicadas en las reivindicaciones secundarias.

15 De acuerdo con la invención, está prevista una disposición para la radiotransmisión de datos de consumo y/o datos de estado para la mejora de las propiedades de radiación de una antena integrada de un módulo de comunicaciones, cuya estructura de antena es una estructura de antena separada galvánicamente de la antena, que comprende medios de fijación mecánicos, externa con respecto al módulo de comunicaciones. En la estructura de antena externa conductora eléctricamente, separada galvánicamente de la antena, no existe una línea eléctrica entre la estructura de antena y la antena. La estructura de antena está, en este caso, configurada de tal manera que genera un campo electromagnético mediante las ondas electromagnéticas radiadas por la antena, el cual modifica las propiedades de radiación de la disposición para la radiotransmisión como, p. ej., la potencia de radiación, el alcance o similares. La estructura de antena está configurada en forma de meandro, de elementos alargados dispuestos paralelos unos con respecto a otros.

20 Mediante la configuración en forma de meandro, se puede lograr una ampliación óptima de la radiación de la antena. Según cada configuración o bien orientación de la estructura de antena, se puede configurar adecuado el diagrama de orientación de la antena, de modo que se genere una radiación uniforme, es decir, una radiación prácticamente igual en todas direcciones.

- 25 De manera conveniente, el campo electromagnético generado por la estructura de antena externa aumenta la potencia radiada de la disposición para la radiotransmisión y mejora correspondientemente la calidad de transmisión.

Convenientemente, la disposición con la estructura de antena genera una radiación más uniforme, en función de la orientación de la estructura de antena, en todas las direcciones espaciales que una disposición sin la estructura de antena de acuerdo con la invención.

- 30 Preferiblemente, la estructura de antena es resonante sobre la frecuencia de trabajo del módulo de comunicaciones. De ello resulta la ventaja, de que la estructura excitada mediante las ondas radiadas de la antena del módulo de comunicaciones y, a causa de esto, amplifica la potencia de radiación.

35 Convenientemente, la estructura de antena puede presentar una orientación bidimensional plana. A causa de esto, la estructura de antena es producible de manera sencilla como componente troquelado y puede retroadaptarse de manera flexible en sistemas existentes.

40 Preferiblemente, la estructura de antena está elaborada de metal, en particular, de chapa. La estructura de antena presenta, mediante una configuración semejante, propiedades de radiación óptimas y puede excitarse de manera sencilla por las ondas radiadas de la antena. A causa de esto, la estructura de antena es robusta, económica y fácil de producir. Convenientemente, por consiguiente, puede configurarse variable en su forma exterior y es confeccionable para cualquier formato de carcasa.

45 Mediante los elementos alargados dispuestos paralelos unos con respecto a otros, se puede generar un campo electromagnético lo más homogéneo posible, con lo cual se puede lograr una radiación uniforme y, por lo tanto, fácil de orientar. Los elementos alargados pueden estar unidos entre sí a través de ensanchamientos y/o nervios del lado frontal. Mediante la orientación de la estructura de antena o bien elementos alargados, p. ej., en orientación vertical u horizontal, se puede configurar la orientación del campo magnético de la estructura de antena.

De manera preferida, la estructura de antena puede presentar una profundidad de menos de 1 mm, preferiblemente, de menos de 0,3 mm. A causa de esto, se puede instalar la estructura de antena de manera sencilla en la zona del módulo de comunicaciones o bien de la carcasa.

Además, la estructura de antena puede estar sellada al menos parcialmente con plástico. De esto resulta la ventaja, de que la estructura de antena es extremadamente estable y puede protegerse contra humedad. Alternativa o adicionalmente, la estructura de antena también puede integrarse durante la producción de la carcasa en ésta, de modo que la estructura de antena forma una parte constructiva integral de la carcasa.

- 5 Preferiblemente, la estructura de antena también puede integrarse o bien fundirse en componentes accesorios, como, p. ej., un soporte de pared o similar, ya previstos para el aparato de medición de consumo o el módulo de comunicaciones. A causa de esto, no es necesario un componente accesorio dedicado para la estructura de antena.

10 De manera conveniente, la estructura de antena puede estar configurada de tal manera que el campo electromagnético generado por la estructura de antena externa, excita componentes metálicos dispuestos en la zona cercana de la estructura de antena. Por ejemplo, a causa de esto, las piezas (metálicas) que se encuentran en la cercanía de la instalación de contador, como, p. ej., la carcasa o la carcasa del aparato de medición de consumo, instalaciones de tuberías metálicas y/o cables, aportan también de forma positiva a la potencia de radiación o bien a la eficiencia de antena, por lo cual se modifican las propiedades de radiación de la antena.

15 La presente invención reivindica de forma equivalente o subordinada una estructura de antena para la utilización en un módulo de comunicaciones. La estructura de antena presenta, en este caso, una orientación bidimensional plana, está configurada en forma de meandro y comprende elementos alargados dispuestos paralelos unos con otros, estando, preferiblemente, dos de los elementos alargados unidos uno con otro a través de un ensanchamiento. En el caso de los ensanchamientos se trata, preferiblemente, de zonas planas rectangulares, que están dispuestas en los lados frontales de la estructura de antena. La estructura de antena está producida a partir de material capaz de oscilar, preferiblemente, de metal, en particular de chapa.

25 De manera conveniente, la estructura de antena puede presentar medios de fijación mecánicos, en particular, abrazaderas de retención ("enganchables"), integrados dentro. Por medio de los medios de fijación, la estructura de antena puede instalarse y retroadaptarse de manera sencilla. Por ejemplo, los elementos de fijación están fijados directamente a la estructura de antena o en un moldeado que circunda la estructura de antena. Además, los medios de fijación, después del endurecimiento de la masa de moldeo, pueden montarse en ésta, o disponerse ya durante el moldeo, para simplificar más el proceso de montaje.

30 Preferiblemente, las dimensiones de la estructura de antena, con respecto a su altura y anchura, corresponden al menos esencialmente a las dimensiones del módulo de comunicaciones. De esto resulta la ventaja, de que la estructura de antena puede montarse bien en la zona del módulo de comunicaciones, p. ej., entre módulo de comunicaciones y carcasa. Además, a causa de seto, se genera un campo electromagnético particularmente ventajoso.

Descripción de la invención mediante ejemplos de realización

A continuación se explican más en detalle configuraciones convenientes de la presente invención mediante figuras de dibujo. Muestran:

35 la Fig. 1, una configuración de una instalación de contador para el registro y la transmisión de datos de consumo de acuerdo con el estado de la técnica, en representación en perspectiva fuertemente simplificada;

la Fig. 2, una primera configuración de la estructura de antena de acuerdo con la invención en vista superior;

40 la Fig. 3, una configuración de una instalación de contador para el registro y la transmisión de datos de consumo con una disposición de acuerdo con la invención con una estructura de antena externa para la mejora de las propiedades de radiación, en representación en perspectiva fuertemente simplificada, así como

la Fig. 4, una segunda configuración de la estructura de antena de acuerdo con la invención en vista superior.

45 La cifra 1 de referencia en la Fig. 1, hace referencia a una instalación de contador para el registro y la transmisión de datos de consumo de acuerdo con el estado de la técnica. La instalación 1 de contador comprende una carcasa 2 producida, preferiblemente, de plástico o metal, la cual está abierta hacia el frente y puede cerrarse por medio una puerta 3. En la carcasa 2 está incorporado un aparato 4 de medición de consumo. En el caso del aparato 4 de medición de consumo, se puede tratar de acuerdo con la Fig. 1, por ejemplo, de un contador de gas, el cual es instalable por medio un dispositivo 9 de conexión representado a trazos en una red de suministro de gas, p. ej., en la

red de suministro de gas de un hogar. El contador de gas puede, en este caso, determinar el consumo de gas del hogar e indicarlo a través de la indicación 8 de estado del contador. La carcasa 2, así como la puerta 3 están, en este caso, preferiblemente, producidos de metal, plástico o similares, para protegerlos ante manipulación y/o daños.

5 El contador de gas o bien el aparato 4 de medición de consumo, está conectado con un módulo 5 de comunicaciones a través de un cable 7 corto. El módulo 5 de comunicaciones puede almacenar, en este caso, los datos determinados por el aparato 4 de medición de consumo, como, p. ej., el estado del contador actual, el consumo medio, la temperatura o similares, en un almacenamiento 12 de datos. Una unidad 13 de envío y de recepción del módulo 5 de comunicaciones puede acceder al almacenamiento 12 de datos y transmitir los datos a través de una antena 6 integrada. La antena 6 está, en este caso, por lo general, polarizada lineal y puede, bien, 10 presentar una polarización vertical, es decir, con campo eléctrico que discurre perpendicular con respecto a la superficie terrestre, o una polarización horizontal, es decir con campo eléctrico que discurre paralelo con respecto a la superficie terrestre. Por medio de la antena 6 se pueden transmitir de forma inalámbrica los datos por la unidad 13 de envío y de recepción dentro de un sistema de comunicaciones (no representado). La antena 6 integrada módulo 5 de comunicaciones interactúa con piezas metálicas que se encuentran en la cercanía, como, p. ej., el aparato 4 de medición de consumo, el dispositivo 9 de conexión o la instalación de tuberías, por lo cual se pueden influir 15 negativamente las propiedades de radiación de la antena. Por ejemplo, a causa de esto, se puede orientar el diagrama de orientación de la antena de tal manera que el alcance se reduzca enormemente.

Preferiblemente, la transmisión de datos inalámbrica entre el módulo 5 de comunicaciones y el sistema de comunicaciones, no representado, de orden superior tiene lugar a través de radio. Los datos de consumo del 20 aparato 4 de medición de consumo pueden, en este caso, en primer lugar, recopilarse y almacenarse de forma intermedia a través de un recolector de datos central, tampoco representado, antes de que estos se transmitan, bien, a través de una conexión fija, como, p. ej., una LAN o una línea eléctrica, o una conexión inalámbrica, como, p. ej., una central de datos de orden superior del sistema de comunicaciones.

De acuerdo con la invención, la calidad de transmisión de la antena 6 integrada se mejora por medio de una 25 estructura 10 de antena externa, que no está conectada galvánicamente con el módulo 5 de comunicaciones. En la Fig. 2, está representada una primera configuración de la estructura 10 de antena externa de acuerdo con la invención. La cifra 10 de referencia en la Fig. 2, hace referencia a la estructura de antena externa, que puede instalarse en la zona del módulo 5 de comunicaciones. La configuración y las dimensiones de la estructura 10 de antena pueden adaptarse de manera individual a la respectiva situación de montaje o a una determinada frecuencia de radio. Preferiblemente, la estructura 10 de antena, como se muestra en la Fig. 2, está orientada esencialmente 30 bidimensional, es decir, se extiende esencialmente en su altura y anchura. En la profundidad tiene solo pocos milímetros de espesor (preferiblemente < 0,3 mm). Además, la estructura 10 de antena externa está construida en forma de meandro y posee elementos 15 alargados dispuestos paralelos y ensanchamientos 16, los cuales unen del lado frontal los elementos 15 entre sí, por lo cual se configura una estructura 10 de antena continua que comprende dos extremos. Además, la estructura 10 de antena puede presentar elementos de sujeción o bien medios de fijación 35 mecánicos (no representados en la Fig. 2), como, p. ej., abrazaderas, pinzas o cinta adhesiva, los cuales están fijados de manera sencilla a la estructura 10 de antena o se producen como parte constructiva integral de la estructura 10 de antena durante el proceso de fabricación (p. ej., troquelado).

La Fig. 3 muestra una configuración de una instalación 1 de contador con una disposición de acuerdo con la 40 invención para la radiotransmisión. Las unidades integradas del módulo 5 de comunicaciones, en aras de la simplificación, no están representadas en la Fig. 3. Entre el módulo 5 de comunicaciones y la carcasa 2 está montada fija la estructura 10 de antena externa. La estructura 10 de antena puede, en este caso, estar fijada al módulo 5 de comunicaciones o también a la carcasa 2. Está separada galvánicamente del módulo 5 de comunicaciones así como de la carcasa 2. Esto puede tener lugar, p. ej., por medio de una unión pegada y/o una 45 conexión por abrazadera ("estructura de antena enganchable"). La estructura 10 de antena externa corresponde en su altura y anchura esencialmente a las dimensiones del módulo 5 comunicaciones y está dispuesta plana detrás del módulo 5 de comunicaciones.

La estructura 10 de antena está dimensionada de tal manera que es resonante sobre la frecuencia de trabajo del 50 módulo 5 de comunicaciones, es decir, que puede acoplarse bien a la antena 6 interna del módulo 5 de comunicaciones. El acoplamiento describe, en este caso, la interacción entre estructura 10 de antena y antena 6, a causa de la excitación de la estructura 10 de antena mediante la antena 6.

De manera conveniente, las propiedades de radiación de la antena 6 interna pueden mejorarse, dado que la 55 potencia radiada de la antena 6 se aumenta mediante la estructura 10 de antena, lo que se hace notable en un aumento de la eficiencia de antena. En este caso, el diagrama de orientación en el campo lejano, es decir, la identidad relativa de la radiación de energía o bien la intensidad de campo eléctrico o magnético en el campo lejano,

por el contrario, mejora que la intensidad de la radiación de energía está distribuida uniformemente en todas las direcciones espaciales.

5 Por ejemplo, el campo eléctrico de la estructura 10 de antena puede discurrir esencialmente perpendicular con respecto al campo eléctrico de la antena 6. A causa de esto, se compensa una polarización horizontal o vertical de la antena 6 mediante una polarización de la estructura 10 de antena orientada perpendicular con respecto a la polarización de la antena 6. Como consecuencia, se puede lograr un aumento del alcance del módulo 5 de comunicaciones o bien de la antena 6 del módulo 5 de comunicaciones, dado que, adicionalmente a la dirección de radiación de la antena 6, tiene lugar una radiación en la respectivamente otra dirección de radiación de acuerdo con la polarización de la estructura 10 de antena.

10 La estructura 10 de antena externa puede, además, variar el campo cercano en el entorno directo del módulo 5 de comunicaciones. La estructura 10 de antena puede, en este caso, estar configurada de tal manera que piezas (metálicas), que se encuentran en la zona cercana de la estructura 10 de antena, de la instalación 1 de contador se excitan de modo que éstas también aportan de forma positiva a la radiación. Para ello, se pueden utilizar, p. ej., la carcasa metálica del aparato 4 de medición de consumo, el dispositivo 9 de conexión metálico o la instalación de tuberías, para mejorar la radiación. Por ejemplo, la carcasa del aparato 4 de medición de consumo se puede excitar para oscilar, la cual, por tanto, actúa como parte de la antena 6. A causa de esto, se mejora adicionalmente la eficiencia de la antena, así como el diagrama de orientación de la antena 6, mediante una radiación más uniforme en las dos direcciones de polarización lineales.

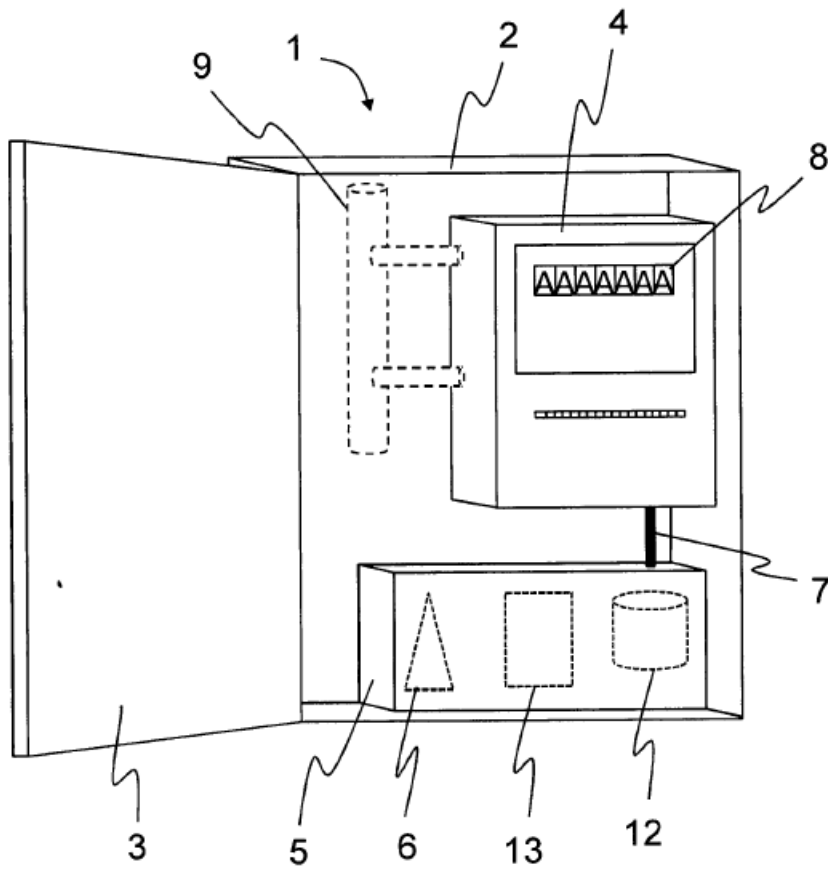
20 La cifra 10 de referencia en la Fig. 4, hace referencia a la estructura de antena externa de acuerdo con la invención. La estructura 10 de antena externa, puede estar moldeada, en este caso, con una masa 11 de moldeo a base de plástico, p. ej., resina de moldeo, para proteger la estructura 10 de antena, como, p. ej., ante envejecimiento a causa de humedad y ensuciamiento. La masa 11 de moldeo está elegida de tal manera que ésta después del moldeo se endurece rápidamente y presenta buenas propiedades de durabilidad. Además, la estructura 10 de antena como medios de fijación mecánicos posee abrazaderas 14 fijadas a la masa 11 de moldeo, para montar ("enganchar") la estructura 10 de antena, por ejemplo, al módulo 5 de comunicaciones mediante fijación con grapas.

Lista de símbolos de referencia

- 1 instalación de contador
- 2 carcasa
- 3 puerta
- 30 4 aparato de medición de consumo
- 5 módulo de comunicaciones
- 6 antena
- 7 cable
- 8 indicación de estado del contador
- 35 9 dispositivo de conexión
- 10 estructura de antena
- 11 masa de moldeo
- 12 almacenamiento de datos
- 13 unidad de envío y de recepción
- 40 14 grapa
- 15 elemento alargado
- 16 ensanchamiento

REIVINDICACIONES

1. Disposición para la radiotransmisión de datos de consumo y/o datos de estado, que comprende un aparato (4) de medición de consumo,
5 un módulo (5) de comunicaciones con una antena (6) para la transmisión de los datos de consumo y/o datos de estado del aparato (4) de medición de consumo y al menos una estructura de antena separada de la antena (6), estando la estructura de antena configurada de tal manera que genera un campo electromagnético mediante las ondas radiadas por la antena (6), el cual modifica las propiedades de radiación de la disposición para la radiotransmisión y
10 la estructura de antena es una estructura (10) de antena que presenta medios de fijación mecánicos separados galvánicamente de la antena (6), caracterizada por que la estructura (10) de antena está configurada en forma de meandro de elementos (15) alargados dispuestos paralelos unos con otros, y la estructura de antena es externa con respecto al módulo (5) de comunicaciones
2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada por que en función de la orientación de la estructura (10) de antena, la disposición con la estructura (10) de antena en el diagrama de orientación genera una radiación más uniforme que la disposición sin estructura (10) de antena.
15
3. Disposición según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la estructura (10) de antena es resonante sobre la frecuencia de trabajo del módulo (5) de comunicaciones.
4. Disposición según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la estructura (10) de antena presenta una orientación bidimensional plana y/o está producida de metal, en particular, de chapa y/o presenta una profundidad de menos de 1 mm, preferiblemente, de menos de 0,3 mm.
20
5. Disposición según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la estructura (10) de antena está moldeada al menos parcialmente con masa (11) de moldeo, preferiblemente de plástico.
6. Estructura (10) de antena para la utilización en una disposición según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que, respectivamente, dos de los elementos (15) alargados están unidos a través de un ensanchamiento (16) del lado frontal.
25
7. Estructura (10) de antena según la reivindicación 6, caracterizada por que las dimensiones de la estructura (10) de antena, con respecto a su altura y anchura, corresponden a las dimensiones del módulo (5) de comunicaciones.



(Estado de la técnica)

Fig. 1

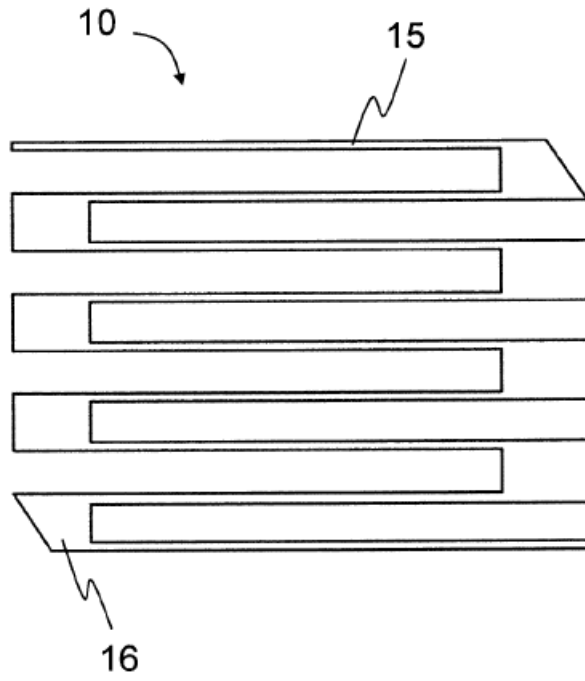


Fig. 2

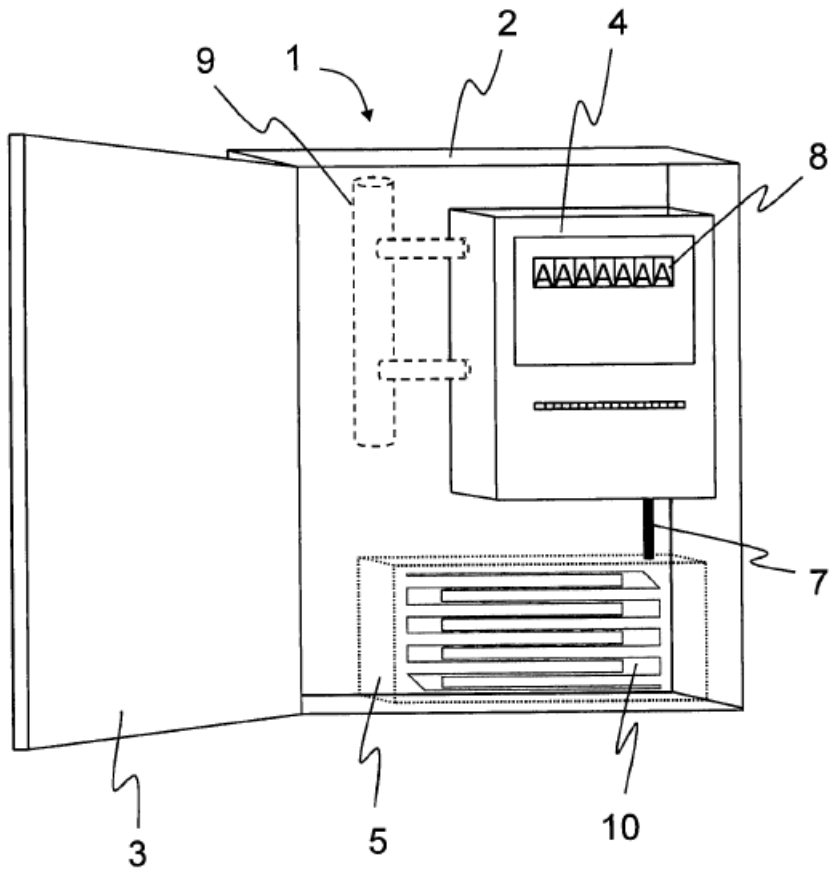


Fig. 3

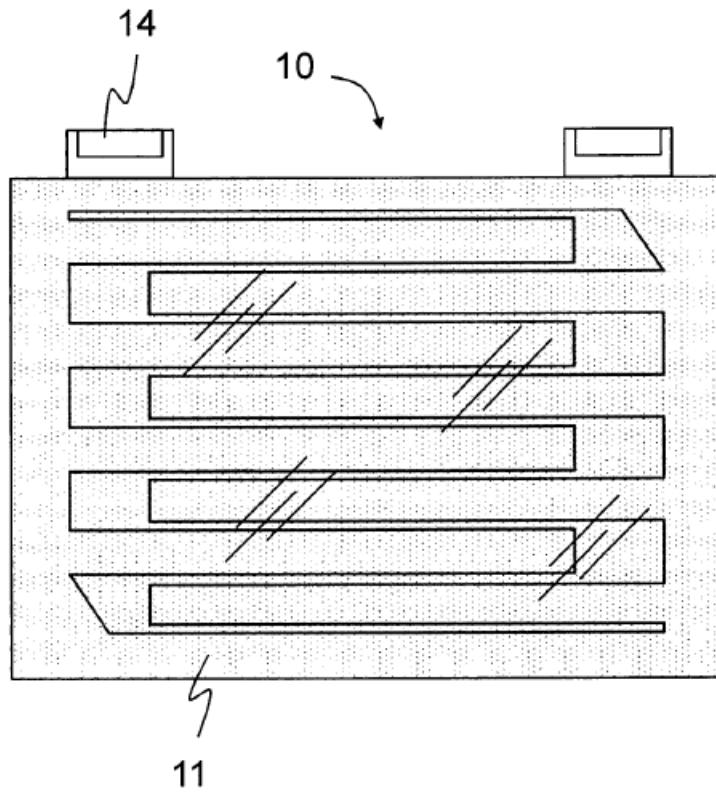


Fig. 4