(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 503 559**

(51) Int. Cl.:

H01Q 1/08	(2006.01)
H01Q 1/12	(2006.01)
H01Q 1/24	(2006.01)
H01Q 1/38	(2006.01)
H01Q 5/00	(2006.01)
H01Q 9/04	(2006.01)
H01Q 21/20	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2010** **E 10732401 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014** **EP 2579387**

(54) Título: **Dispositivo emisor-receptor de datos mediante ondas electromagnéticas, y sistema que comprende una pluralidad de dichos dispositivos**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.10.2014

(73) Titular/es:

URBIOTICA S.L. (100.0%)
Jordi Girona 29, Edifici Nexus II, Parc UPC
08034 Barcelona, ES

(72) Inventor/es:

BREY RODRÍGUEZ, ANTONI y
ROMEU ROBERT, JORDI

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

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).

ES 2 503 559 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo emisor-receptor de datos mediante ondas electromagnéticas, y sistema que comprende una pluralidad de dichos dispositivos.

Campo de la invención

La invención se sitúa en el campo de la transmisión de datos inalámbrica mediante ondas electromagnéticas.

Más concretamente, la invención se refiere a un dispositivo emisor-receptor de datos mediante ondas electromagnéticas, apto para ser instalado en un poste, comprendiendo una antena y un módulo electrónico que está conectado a dicha antena y que es apto para enviar y recibir datos mediante señales de ondas electromagnéticas transducidas por dicha antena.

La invención también se refiere a un sistema de emisión-recepción de datos que comprende una pluralidad de dichos dispositivos emisores-receptores.

Estado de la técnica

Es conocido el instalar un dispositivo emisor-receptor del tipo indicado al principio en un poste de la vía pública que soporta unos medios de iluminación o de señalización luminosa, como por ejemplo una farola o un semáforo, y que está conectado a una red de alimentación eléctrica o que dispone de una fuente de alimentación propia como por ejemplo un panel fotovoltaico.

El documento WO9950926A1 divulga un elemento de mobiliario urbano, que puede ser una farola o un semáforo, en el cual está incorporado un dispositivo emisor-receptor para comunicaciones de telefonía móvil. El módulo electrónico de este dispositivo emisor-receptor está alojado en la misma caja que el módulo electrónico de la farola o del semáforo, en la base del poste, y comparte con éste al menos una parte de sus circuitos. La antena del dispositivo emisor-receptor está montada en la parte superior del poste, en voladizo en el extremo de un brazo de soporte fijado al poste.

El documento US5641141 divulga un sistema de antena formado por una pluralidad de elementos de antena oblongos fijados exteriormente al poste de una farola, paralelamente a éste, alrededor de la circunferencia del poste. Esta solución permite obtener un adecuado diagrama de radiación omnidireccional en el plano perpendicular al poste.

También se ha propuesto, como divulga el documento EP1376755A1, camuflar el dispositivo emisor-receptor dentro de la carcasa que aloja el emisor de luz de una farola, con el fin de proteger el dispositivo y evitar el impacto visual causado por el mismo.

El documento JPH0653894A divulga una estación de radio para sistema de comunicaciones de telefonía móvil, que está instalado en un poste de una farola en la vía pública y que comparte la alimentación eléctrica con dicha farola.

Sumario de la invención

La invención tiene como finalidad proporcionar un dispositivo emisor-receptor de del tipo indicado al principio, que pueda ser instalado fácilmente en cualquier poste existente, preferentemente pero de forma no limitativa en un poste de farola o de semáforo, sin necesidad de realizar modificaciones sustanciales y obteniendo una adecuado diagrama de radiación omnidireccional en el plano perpendicular al poste.

Esta finalidad se consigue mediante un dispositivo emisor-receptor del tipo indicado al principio, caracterizado porque la antena está formada en una banda flexible que puede curvarse en su dirección longitudinal, pasando de una posición abierta en la que dicha banda flexible está abierta por un extremo dejando una abertura para el paso lateral de un poste, a una posición cerrada en la que dicha banda flexible abraza una forma sustancialmente cilíndrica, y porque comprende unos medios de cierre para fijar dicha posición cerrada de la banda flexible.

Gracias a esta configuración, el dispositivo emisor-receptor puede ser instalado fácilmente en un poste a la manera de un collar flexible, dispuesto exteriormente a dicho poste y a cualquier altura de éste. La operación de instalación es muy simple. Consiste en abrir la banda flexible por un extremo para formar la mencionada abertura, hacer pasar lateralmente el poste por dicha abertura y a continuación cerrar la banda flexible y fijar esta posición cerrada, en la cual la banda flexible queda dispuesta a modo de un collar alrededor del poste. Además, esta configuración permite que la banda flexible en su posición cerrada adopte una forma cilíndrica predeterminada, sustancialmente independiente de la forma y anchura del poste. Así, el diseño de la antena formada en la banda flexible puede ser único para una amplia gama de postes. Por otra parte, gracias a la configuración de la antena en forma de una banda cerrada sobre sí misma, que adopta una forma sustancialmente cilíndrica, y a que dicha banda queda

dispuesta al aire libre en el exterior del poste, se obtiene de forma ventajosa un diagrama de radiación omnidireccional bien distribuido en el plano perpendicular al poste.

Preferentemente, la antena está configurada como una antena parche que comprende por lo menos tres capas superpuestas: una primera capa conductora que forma un plano de masa, una segunda capa conductora que forma unos parches radiantes y una capa intermedia de material dieléctrico interpuesta entre dichas primera y segunda capas conductoras, dicha primera capa conductora que forma un plano de masa quedando dispuesta en la posición más interior de dicha banda flexible en la posición cerrada de ésta. Esta configuración corresponde a la de una antena de tipo parche o “patch”, pero con la particularidad de que el elemento que forma la antena es una banda flexible que puede adoptar las posiciones curvadas mencionadas. Presenta la ventaja de que puede ser fabricada en serie a un coste reducido.

En unas formas de realización ventajosas, la antena está configurada como una antena parche que comprende por lo menos cinco capas superpuestas: una primera capa conductora que forma un plano de masa, una segunda capa conductora que forma unos parches radiantes, una tercera capa conductora que forma otros parches radiantes conformados de manera que se proyectan dentro de los parches radiantes de la segunda capa conductora, y sendas capas intermedias de material dieléctrico interpuestas respectivamente entre la primera y la segunda capa conductora y entre la segunda y la tercera capa conductora, dicha primera capa conductora que forma un plano de masa quedando dispuesta en la posición más interior de la banda flexible en la posición cerrada de ésta. Esta configuración corresponde a la de una antena de tipo parche o “patch” similar a la descrita anteriormente, pero que comprende dos capas conductoras superpuestas que forman cada una unos parches radiantes. Se obtiene así una antena multibanda, en la cual cada grupo de parches radiantes puede funcionar a una frecuencia de radiación diferente. Gracias a que los parches radiantes de la tercera capa conductora se proyectan dentro de los parches radiantes de la segunda capa conductora, no es necesario añadir a la banda flexible una capa conductora que forme un plano de masa para los parches radiantes de la tercera capa conductora, ya que la función de plano de masa para estos últimos la realizan los parches radiantes de la segunda capa conductora. Por supuesto, son posibles unas formas de realización en las cuales la antena parche comprenda más de cinco capas, dispuestas según el mismo principio consistente en superponer las capas conductoras que forman los parches radiantes de tal forma que los parches de una capa sirvan de plano de masa para los parches radiantes de la capa siguiente.

Preferentemente, las capas de la antena parche están formadas en unas bandas flexibles independientes que se superponen una sobre otra para constituir conjuntamente dicha banda flexible en la que está formada la antena. Esta configuración ofrece la ventaja de un menor coste de fabricación, gracias a que las capas se fabrican individualmente y no es necesario prever una unión mecánica de éstas durante el proceso de fabricación de la banda flexible que forma la antena. Además, permite realizar de una forma particularmente fácil una antena parche con cinco capas como la descrita anteriormente.

Preferentemente, las capas conductoras están impresas en la superficie de dichas bandas flexibles independientes correspondientes, por ejemplo mediante imprimación de una pintura o tinta conductora. Gracias a esta configuración, la capa conductora no reduce la flexibilidad de la banda flexible independiente en la que está formada. Ventajosamente, esta banda flexible independiente puede estar realizada de un plástico semirígido y dimensionada con un pequeño espesor para obtener una adecuada flexibilidad de la banda. Esta solución tiene la ventaja de que, en una posición cerrada de la banda flexible, ésta adopta una forma sustancialmente cilíndrica sin necesidad de reposar sobre otro cuerpo cilíndrico. Son posibles unas formas de realización en las cuales una de estas bandas flexibles independientes que lleva impresa una capa conductora esté realizada de un plástico semirígido, proporcionando así las ventajas mencionadas, mientras que las otras bandas flexibles independientes que llevan impresas una banda conductora estén realizadas de otro material no rígido como por ejemplo un tejido sin tejer.

Preferentemente, las capas intermedias de material dieléctrico interpuestas entre dos de dichas capas conductoras están constituidas por la propia banda flexible independiente realizada en un material espumado. Este material es especialmente adecuado ya que por una parte permite realizar una banda flexible independiente con unas adecuadas propiedades mecánicas de resistencia y flexibilidad y, por otra parte, la banda formada de este material constituye por sí misma una capa de material dieléctrico, ya que el carácter espumoso del material hace que éste tenga una constante dieléctrica cercana a la del aire.

Preferentemente, el módulo electrónico está alojado en una caja solidarizada a la banda flexible, con lo cual durante la instalación del dispositivo en un poste no es necesario prever un sistema de conexión entre el módulo electrónico y la antena formada en la banda flexible. El dispositivo así formado es un kit de una sola pieza que se instala directamente alrededor del poste.

En unas formas de realización ventajosas, dicha caja que aloja el módulo electrónico está ubicada en el espacio interior delimitado por la banda flexible en la posición cerrada de ésta. Esta configuración presenta la ventaja de que la banda flexible en la que está formada la antena puede ocupar una vuelta entera de circunferencia, con lo cual es más fácil obtener una buena distribución omnidireccional del diagrama de radiación en un plano perpendicular al poste.

En otras formas de realización, dicha caja que aloja el módulo electrónico está ubicada en la prolongación longitudinal de la banda flexible, de manera que en la posición cerrada de la banda flexible el conjunto formado por esta última y la caja que aloja el módulo electrónico cierra un espacio interior sustancialmente cilíndrico. Esta solución ofrece una mayor robustez del dispositivo instalado en un poste, ya que la configuración constructiva del dispositivo es más sencilla, y además se reduce la distancia entre la banda flexible y el poste. El inconveniente es que la banda flexible no se extiende en una vuelta de circunferencia completa debido al espacio ocupado por el módulo electrónico. Esto dificulta la obtención de un diagrama de radiación omnidireccional en un plano perpendicular al poste. Sin embargo, esta dificultad se supera diseñando la caja que aloja el módulo electrónico de manera que ocupe un pequeño sector de circunferencia y diseñando adecuadamente la antena.

Preferentemente, el dispositivo comprende unos medios de fijación para fijar dicho dispositivo a la superficie exterior de un poste. En las formas de realización preferidas, dichos medios de fijación están dispuestos en la superficie de la caja enfrentada al poste, y son aptos para encajar a presión con unos medios complementarios dispuestos en la superficie exterior del poste. Gracias a esta configuración, la instalación del dispositivo en un poste es particularmente fácil de realizar: una vez que se han instalado en el poste los medios complementarios de fijación, basta con presentar el dispositivo con la caja encarada con dichos medios complementarios, ejercer una presión hacia el poste para realizar la fijación a presión y finalmente cerrar la banda flexible sobre sí misma alrededor del poste.

El dispositivo según la invención puede dotarse de unos medios de alimentación propios, como por ejemplo unas baterías de muy larga duración o una placa fotovoltaica, de manera que pueda ser instalado en cualquier poste sin necesidad de disponer de un punto de alimentación a través de una red eléctrica.

Sin embargo, una aplicación preferente del dispositivo según la invención consiste en instalarlo en postes que ya disponen de un punto de alimentación a través de una red eléctrica, como son los postes de farolas o de semáforos, y conectar el dispositivo a dicho punto de alimentación. Así, preferentemente, el dispositivo comprende unos medios de conexión a una red eléctrica exterior a dicho dispositivo, para la alimentación del módulo electrónico en su función de enviar y recibir datos mediante señales de ondas electromagnéticas transducidas por la antena.

Preferentemente, los medios de fijación tienen una configuración tubular que define un conducto para el paso de un cable que forma parte de los medios de conexión a una red eléctrica exterior al dispositivo. Como se verá más adelante en la descripción detallada de unas formas de realización, esta solución permite realizar muy fácilmente la instalación del dispositivo y la conexión del mismo a la red eléctrica exterior, en particular la conexión a un punto de alimentación que se encuentra en el interior de un poste de farola o de semáforo.

Preferentemente, el dispositivo comprende un acumulador de energía eléctrica, apto para acumular energía eléctrica proporcionada por dicha red eléctrica exterior al dispositivo, y para alimentar el módulo electrónico, en su función de enviar y recibir datos mediante señales de ondas electromagnéticas transducidas por la antena, en ausencia de alimentación desde dicha red eléctrica exterior a dicho dispositivo. Esto permite que el dispositivo siga operativo cuando se corta la fuente de energía eléctrica accesible desde el poste. Por ejemplo, cuando el dispositivo está instalado en un poste de una farola está conectado directamente, a través de los medios de conexión, a la red eléctrica que alimenta la farola. Durante las horas en que la farola está alimentada, el módulo electrónico funciona con la energía proporcionada por dicha red eléctrica, que al mismo tiempo carga el acumulador de energía eléctrica. Durante las horas en que la farola está desconectada de la red, el acumulador de energía eléctrica toma el relevo y alimenta el módulo electrónico.

La invención se refiere, además del dispositivo emisor-receptor propiamente dicho, a un sistema de emisión-recepción de datos mediante ondas electromagnéticas caracterizado porque comprende una pluralidad de dichos dispositivos emisores-receptores instalados en tramos sustancialmente verticales de unos postes, con la banda flexible fijada en su posición cerrada abrazando exteriormente dicho tramo vertical de poste. Este sistema proporciona una red de comunicaciones inalámbricas especialmente eficaz, que permite el intercambio de datos entre los propios dispositivos instalados en los tramos verticales de los postes así como entre cada uno de éstos y otros emisores-receptores situados en el entorno cerca del suelo, como por ejemplo sensores de humedad de suelo, sensores de presencia de vehículos en plazas de estacionamiento, etc. Las antenas pueden instalarse en los postes a cualquier altura, preferentemente a una altura suficientemente elevada para no ser directamente accesibles con la finalidad de evitar actos vandálicos. Gracias a que dichas antenas quedan dispuestas en forma de un anillo de eje vertical que abraza exteriormente el poste, ofrecen un diagrama de radiación omnidireccional en el plano perpendicular al poste que es especialmente adecuado para comunicar con las otras antenas instaladas en postes vecinos así como con otros dispositivos emisores-receptores situados cerca del suelo.

En una aplicación preferente, dichos postes son postes de sostenimiento de equipos de alumbrado o de señalización, como farolas o semáforos, conectados a una red eléctrica, y los dispositivos emisores-receptores instalados en dichos postes están conectados, en cada uno de dichos postes, al mismo punto de dicha red eléctrica al que está conectado el equipo de alumbrado o de señalización sostenido por el poste.

Preferentemente, en dichos postes el cable de conexión, que pasa por el conducto formado por los medios complementarios de fijación dispuestos en la pared exterior del poste, está tendido por el interior hueco del poste, desde dichos medios complementarios de fijación hasta la caja de conexiones eléctricas en la base del poste.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características de la invención se aprecian a partir de la siguiente descripción en la que, sin ningún carácter limitativo, se relata una forma preferente de realización de la invención haciendo mención de los dibujos que se acompañan. Las figuras muestran:

- Fig. 1, una vista en perspectiva de una forma de realización de un dispositivo emisor-receptor según la invención, con la banda flexible en posición abierta, colocado frente a un tramo vertical de un poste en el que va a ser instalado;
- Fig. 2, una vista en perspectiva del dispositivo de la Fig. 1, una vez instalado en el poste y con la banda flexible fijada en su posición cerrada;
- Fig .3, una vista en planta de las tres bandas flexibles independientes que forman la banda flexible del dispositivo de las Figs. 1 y 2;
- Fig. 4, una vista en perspectiva del dispositivo de la Fig. 1, en la misma posición, desde un lado opuesto;
- Fig. 5, una vista como la de la Fig. 5, que muestra únicamente el tramo vertical de poste y el sistema de fijación del dispositivo al poste;
- Fig. 6, una vista de perfil de un poste de sostenimiento de una farola o de un semáforo que lleva instalado un dispositivo según la invención, donde se ha representado esquemáticamente el cable de conexión tendido en el interior del poste y el punto de alimentación al que está conectado;
- Fig 7, una vista análoga a la Fig. 3, que muestra una variante en la cual la banda flexible está compuesta por cinco capas;
- Fig. 8, una vista análoga a la Fig. 2, que muestra una solución alternativa para la disposición de la caja que aloja el módulo electrónico;
- Fig. 9, una vista esquemática de un sistema de emisión-recepción de datos mediante ondas electromagnéticas, formado por una pluralidad de dispositivos emisores-receptores según la invención instalados en unos postes verticales en la vía pública.

Descripción detallada de unas formas de realización de la invención

El dispositivo emisor-receptor representado en las Figs. 1 a 5 está diseñado especialmente para ser instalado fácilmente en un poste, a modo de un anillo que abraza exteriormente el poste. Está formado por una banda flexible 4 que forma una antena 2 y que está solidarizada a una caja 3 en la que está alojado un módulo electrónico (no representado). El módulo electrónico está conectado a la antena 2 y comprende los elementos electrónicos necesarios para enviar y recibir datos mediante señales de ondas electromagnéticas, que en este caso son ondas de radiofrecuencia (RF), transducidas por la antena 2. No se considera necesario aportar aquí una descripción detallada de estos elementos electrónicos, pues son elementos convencionales que no presentan ninguna particularidad relacionada con la invención y que están al alcance de un experto en la materia. Estos elementos comprenden principalmente un sistema de alimentación, uno o varios microprocesadores y los circuitos emisores y receptores de radiofrecuencia que operan directamente sobre la misma antena.

La antena es una antena de tipo parche o “patch” que comprende tres capas 2A, 2B, 2C superpuestas formadas en sendas bandas flexibles independientes 4A, 4B, 4C que constituyen conjuntamente la banda flexible 4. La Fig. 2 incluye una vista ampliada de detalle que muestra el borde de la banda flexible 4, en la que se aprecia la superposición de las tres bandas 4A, 4B, 4C. La Fig. 3 muestra una vista en planta de cada una de estas tres bandas 4A, 4B, 4C. La banda 4A es una banda de un plástico flexible, en este caso un polímero termoplástico tipo poliimida, de un espesor inferior a un milímetro, que lleva impresa en una de sus caras una primera capa conductora 2A que ocupa toda la superficie de dicha banda 4A, formando así un plano de masa. Esta primera capa conductora 2A está realizada mediante impresión con una tinta conductora, que en este caso es de plata o cobre. La banda 4B es una banda de plástico espumado, en este caso poliuretano, de un espesor de 5 a 10 milímetros. Gracias a su carácter espumado, el material de la banda 4B tiene una constante dieléctrica cercana a la del aire, con lo cual la banda 4B constituye por sí misma una capa intermedia 2B de material dieléctrico. La banda 4C está realizada del mismo material que la banda 4A y tiene el mismo espesor. Lleva impresa en una de sus caras una segunda capa conductora 2C que forma unos parches radiantes 16C, en este caso en número de cuatro, conectados entre sí por una pista conductora 15C. Esta segunda capa conductora 2C está realizada de igual forma que la primera capa conductora 2A, es decir mediante impresión con la misma tinta conductora en una cara de la banda 4C. Las tres bandas 4A, 4B, 4C tienen las mismas dimensiones en planta. En este ejemplo de realización estas dimensiones son las siguientes: 53 cm de longitud y 16 cm de ancho. Como puede verse en la vista de detalle de la Fig. 2, la banda 4A, y por lo tanto la primera capa conductora 2A que forma un plano de masa, queda dispuesta en la posición más interior de la banda flexible 4 en la posición cerrada de ésta.

Como puede verse en las Figs. 1, 2 y 4, la banda flexible 4, en la que está formada la antena 2 por apilamiento de las capas 2A, 2B, 2C formadas en las bandas independientes 4A, 4B, 4C, es una banda flexible que puede curvarse

en su dirección longitudinal, pasando de la posición abierta mostrada en las Figs. 1 y 4, en la cual la banda flexible 4 está abierta por un extremo dejando una abertura para el paso lateral del poste 1, a una posición cerrada mostrada en la Fig. 2, en la que la banda flexible 4 abraza una forma sustancialmente cilíndrica exteriormente al poste 1. Sobre la superficie exterior del poste 1 se coloca opcionalmente una banda de relleno 11, realizada en un material comprimible como por ejemplo una goma espumada, que sirve para obtener un mejor acomodamiento del dispositivo sobre el poste 1.

La banda flexible 4 lleva montada en sus extremos unos medios de cierre 5, 6 que sirven para fijar la posición cerrada de la misma, tal como se muestra en la Fig. 2. Estos medios de cierre consisten en un sistema de cierre rápido por encliquetado, que comprende una pieza macho 5 dispuesta en uno de los extremos de la banda flexible 4 y una pieza hembra 6 complementaria dispuesta en el otro extremo de la banda flexible 4. Como se aprecia en las Figs. 1 y 4, la pieza hembra 6 está solidarizada a la cara exterior de la caja 3 que aloja el módulo electrónico, de tal forma que un tramo de extremo de la banda flexible 4 está aprisionado entre dicha cara exterior de la caja 3 y dicha pieza hembra 6. Así, en la posición cerrada de la banda flexible 4, los dos extremos de ésta quedan sustancialmente uno junto a otro, de manera que la banda flexible 4 da una vuelta entera de circunferencia. La caja 3 queda pues ubicada en el espacio interior delimitado por la banda flexible 4 en la posición cerrada de ésta. La conexión eléctrica entre la antena 2 y el módulo electrónico alojado en la caja 3 se realiza ventajosamente en el tramo de extremo de la banda flexible 4 que queda aprisionado entre la pieza hembra 6 y la cara exterior de la caja 3.

Para la fijación del dispositivo a la superficie exterior del poste 1 se utilizan unos medios de fijación 7 que están dispuestos en la superficie de la caja 3 enfrentada a al poste 1 y que encajan a presión con unos medios complementarios 8 que se instalan previamente en la superficie exterior del poste 1. Estos medios complementarios consisten en un pasador 8 que se fija por embutición en un orificio practicado en la pared del poste 1. El pasador 8 comprende un conducto 18 para el paso de un cable 10 de conexión del dispositivo a una red eléctrica. Los citados medios de fijación consisten en una pieza tubular 7 que define un conducto 9 para el paso de dicho cable 10. Un extremo del conducto 9 desemboca en el interior de la caja 3 (no representado) mientras que el otro extremo se empalma con el conducto 18 del pasador 8. El cable 10 forma parte de los medios de conexión del dispositivo a una red eléctrica exterior, que permiten la alimentación del módulo electrónico en su función de enviar y recibir datos mediante señales de ondas electromagnéticas transducidas por la antena 2. Estos medios de conexión incluyen unos dispositivos electrónicos de protección y de adecuación de la tensión que están alojados en la caja 3. No se considera necesario detallar aquí estos dispositivos electrónicos, por ser obvios para un experto en la materia.

La instalación del dispositivo en un poste 1 de farola o de semáforo es particularmente fácil de realizar. El instalador escoge libremente la altura del poste 1 a la que desea instalar el dispositivo, realiza un orificio que atraviesa la pared del poste 1 y embute en dicho orificio el pasador 8. Opcionalmente puede colocar la banda de relleno 11. A continuación hace pasar el cable 10 de conexión del dispositivo a través del orificio 18 del pasador 8 y lo desliza hasta que llegue a la caja de conexiones 13 situada al pie del poste. Después dispone el dispositivo con la banda flexible 4 en la posición abierta, pasa el poste 1 por la abertura dejada entre los extremos de dicha banda flexible 4, coloca la caja 3 frente al pasador 8 y presiona sobre ésta en dirección al poste 1 para realizar el encaje a presión entre la pieza tubular 7 y el pasador 8. El dispositivo queda así fijado firmemente al poste 1, y sólo queda cerrar dicha banda flexible 4 sobre sí misma y fijarla en esta posición por encliquetado mutuo de los medios de cierre 5, 6. La conexión del cable 10 a la red eléctrica 14 que alimenta la farola o el semáforo sustentado por el poste 1 se realiza cómodamente trabajando en la base del poste cerca del suelo 12, a través de la portezuela de acceso a la caja de conexiones 13 que tienen típicamente los postes de farolas o de semáforos.

La caja 3 también aloja un acumulador de energía eléctrica que acumula la energía eléctrica proporcionada por la red eléctrica exterior 14 y que es capaz de alimentar el módulo electrónico, en su función de enviar y recibir datos mediante señales de ondas electromagnéticas transducidas por la antena, cuando se corta la alimentación desde la red eléctrica exterior 14. Este acumulador consiste en una batería química de larga vida y margen de temperatura extendido, en este caso del tipo ión lítio.

La Fig 7 muestra una variante constructiva de la banda flexible 4. Está formada por una pluralidad de banda flexibles independientes en las que están formadas las diferentes capas de una antena de tipo parche, de la misma forma y con los mismos materiales que para la antena de la Fig. 3 descrita anteriormente, pero con la diferencia de que las bandas flexibles independientes son cinco: una primera capa conductora 2D que forma un plano de masa, una segunda capa conductora 2F que forma dos parches radiantes 16F, conectados por una pista conductora 15F, una tercera capa conductora 2H que forma cuatro parches radiantes 16H, conectados por una pista conductora 15H, y sendas capas intermedias 2E, 2G de material dieléctrico interpuestas respectivamente entre las primera 2D y segunda 2F capas conductoras y entre las segunda 2F y tercera 2H capas conductoras. Los parches radiantes 16H se proyectan dentro de los parches radiantes 16F, con lo cual estos últimos 16F ejercen la función de plano de masa para los primeros 16H. Como en el caso de la antena descrita en la Fig. 2, la banda 4D, y por lo tanto la primera capa conductora 2D que forma un plano de masa, queda dispuesta en la posición más interior de la banda flexible 4 en la posición cerrada de ésta. La antena 2 así configurada puede funcionar como una antena multibanda, ya que los parches radiantes 16F y los parches radiantes 16H pueden emitir y recibir en bandas de frecuencia diferentes.

La Fig. 8 muestra una solución alternativa para la disposición de la caja 3 que aloja el módulo electrónico. En este caso la caja 3 está ubicada en la prolongación longitudinal de la banda flexible 4. Los medios de cierre de la posición cerrada de la banda flexible 4 no están detallados en la figura. Consisten en una pieza macho dispuesta en uno de los extremos de la banda flexible 4 que se fija a presión, por encliquetado, en una abertura en una cara lateral de la caja 3. El otro extremo de la banda flexible 4 está fijado a la otra cara lateral de la caja 3. Por este extremo se realiza la conexión eléctrica entre la antena 2 y el módulo electrónico alojado en la caja 3.

La Fig. 9 muestra de forma esquemática un sistema de emisión-recepción de datos mediante ondas electromagnéticas formado por una pluralidad de dispositivos emisores-receptores como los que acaban de describirse, instalados en unos postes 1 verticales de farolas o de semáforos tal como se ha descrito anteriormente. En la figura se ha representado de forma esquemática unos dispositivos emisores-receptores 17 que están situados cerca del suelo 12 y que intercambian datos por ondas electromagnéticas con los dispositivos emisores-receptores instalados en los postes 1. Estos últimos intercambian datos por ondas electromagnéticas tanto entre ellos como con los dispositivos 17 situados cerca del suelo. Estos dispositivos 17 son, ventajosamente, diferentes tipos de sensores que captan diferentes variables del entorno, como por ejemplo la humedad del suelo, la presencia de un vehículo en una plaza de estacionamiento, etc.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo emisor-receptor de datos mediante ondas electromagnéticas, apto para ser instalado en un poste (1), dicho dispositivo comprendiendo una antena (2) y un módulo electrónico conectado a dicha antena (2) y apto para enviar y recibir datos mediante señales de ondas electromagnéticas transducidas por dicha antena (2), caracterizado porque dicha antena (2) está formada en una banda flexible (4) que puede curvarse en su dirección longitudinal, pasando de una posición abierta en la que dicha banda flexible (4) está abierta por un extremo dejando una abertura para el paso lateral de un poste (1), a una posición cerrada en la que dicha banda flexible (4) abraza una forma sustancialmente cilíndrica, y porque comprende unos medios de cierre (5, 6) para fijar dicha posición cerrada de la banda flexible (4).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha antena (2) está configurada como una antena parche que comprende por lo menos tres capas (2A, 2B, 2C) superpuestas: una primera capa conductora (2A) que forma un plano de masa, una segunda capa conductora (2C) que forma unos parches radiantes (16C) y una capa intermedia (2B) de material dieléctrico interpuesta entre dichas primera (2A) y segunda (2C) capas conductoras, dicha primera capa conductora (2A) que forma un plano de masa quedando dispuesta en la posición más interior de dicha banda flexible (4) en la posición cerrada de ésta.

3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha antena (2) está configurada como una antena parche que comprende por lo menos cinco capas (2D, 2E, 2F, 2G, 2H) superpuestas: una primera capa conductora (2D) que forma un plano de masa, una segunda capa conductora (2F) que forma unos parches radiantes (16F), una tercera capa conductora (2H) que forma otros parches radiantes (16H) conformados de manera que se proyectan dentro de dichos parches radiantes (16F) de la segunda capa conductora (2F), y sendas capas intermedias (2E, 2G) de material dieléctrico interpuestas respectivamente entre dichas primera (2D) y segunda (2F) capas conductoras y entre dichas segunda (2F) y tercera (2H) capas conductoras, dicha primera capa conductora (2D) que forma un plano de masa quedando dispuesta en la posición más interior de dicha banda flexible (4) en la posición cerrada de ésta.

4. Dispositivo según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque dichas capas (2A, 2B, 2C; 2D, 2E, 2F, 2G, 2H) de la antena parche están formadas en unas bandas flexibles independientes (4A, 4B, 4C; 4D, 4E, 4F, 4G, 4H) que se superponen una sobre otra para constituir conjuntamente dicha banda flexible (4) en la que está formada dicha antena (2)

5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque dichas capas conductoras (2A, 2C; 2D, 2F, 2H) están impresas en la superficie de dichas bandas flexibles independientes correspondientes (4A, 4C; 4D, 4F, 4H).

6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque las capas intermedias (2B; 2E, 2G) de material dieléctrico interpuestas entre dos de dichas capas conductoras (2A, 2C; 2D, 2F, 2H) están constituidas por la propia banda flexible independiente (4B; 4E, 4G) realizada en un material espumado.

7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque dicho módulo electrónico está alojado en una caja (3) solidarizada a dicha banda flexible (4).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque dicha caja (3) que aloja el módulo electrónico está ubicada en el espacio interior delimitado por dicha banda flexible (4) en la posición cerrada de ésta.

9. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque dicha caja (3) que aloja el módulo electrónico está ubicada en la prolongación longitudinal de dicha banda flexible (4).

10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque comprende unos medios de fijación (7) para fijar dicho dispositivo a la superficie exterior de un poste (1), dichos medios de fijación (7) estando dispuestos en la superficie de dicha caja (3) enfrentada a dicho poste (1) y siendo aptos para encajar a presión con unos medios complementarios (8) dispuestos en la superficie exterior de dicho poste (1).

11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque comprende unos medios de conexión a una red eléctrica exterior a dicho dispositivo, para la alimentación de dicho módulo electrónico en su función de enviar y recibir datos mediante señales de ondas electromagnéticas transducidas por dicha antena (2).

12. Dispositivo según las reivindicaciones 10 y 11, caracterizado porque dichos medios de fijación (7) tienen una configuración tubular que define un conducto (9) para el paso de un cable (10) que forma parte de dichos medios de conexión a una red eléctrica exterior a dicho dispositivo.

13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizado porque comprende un acumulador de energía eléctrica, apto para acumular energía eléctrica proporcionada por dicha red eléctrica exterior a dicho dispositivo, y para alimentar dicho módulo electrónico, en su función de enviar y recibir datos mediante señales de

ondas electromagnéticas transducidas por dicha antena (2), en ausencia de alimentación desde dicha red eléctrica exterior a dicho dispositivo.

14. Sistema de emisión-recepción de datos mediante ondas electromagnéticas, caracterizado porque comprende una pluralidad de dispositivos emisores-receptores según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, instalados en tramos sustancialmente verticales de unos postes (1), dicha banda flexible (4) estando fijada en su posición cerrada abrazando exteriormente dicho tramo vertical de poste (1).

15. Sistema según la reivindicación 14, caracterizado porque dichos postes (1) son postes de sostenimiento de equipos de alumbrado o de señalización conectados a una red eléctrica, y porque los dispositivos emisores-receptores instalados en dichos postes (1) son unos dispositivos según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13 y están conectados, en cada uno de dichos postes (1), al mismo punto de dicha red eléctrica al que está conectado el equipo de alumbrado o de señalización sostenido por dicho poste (1).

16. Sistema según la reivindicación 15, caracterizado porque los dispositivos emisores-receptores instalados en dichos postes (1) son unos dispositivos según la reivindicación 12, y en dichos postes (1) dicho cable (10) está tendido por el interior hueco de dicho poste (1), desde dichos medios complementarios (8) dispuestos en la superficie exterior de dicho poste (1) hasta la caja de conexiones eléctricas (13) en la base de dicho poste (1).

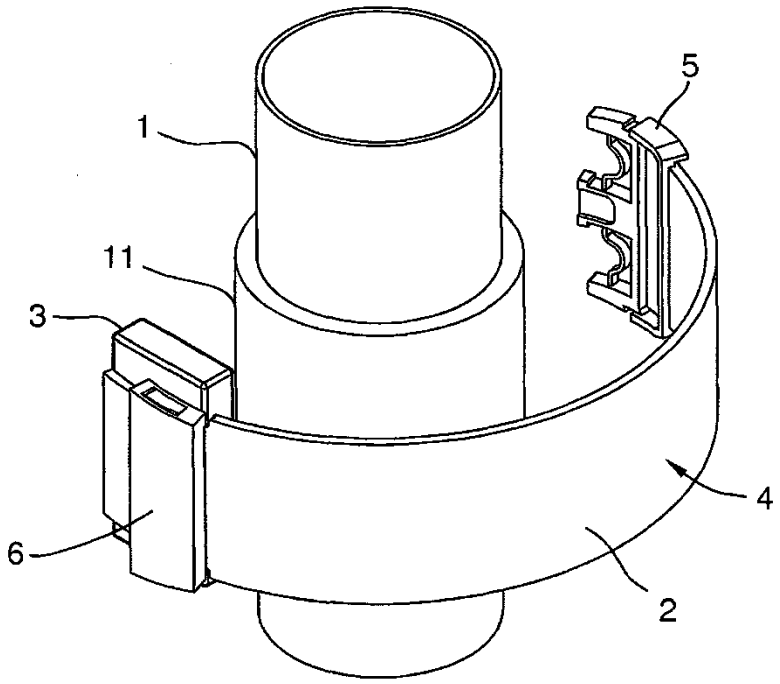

FIG. 1

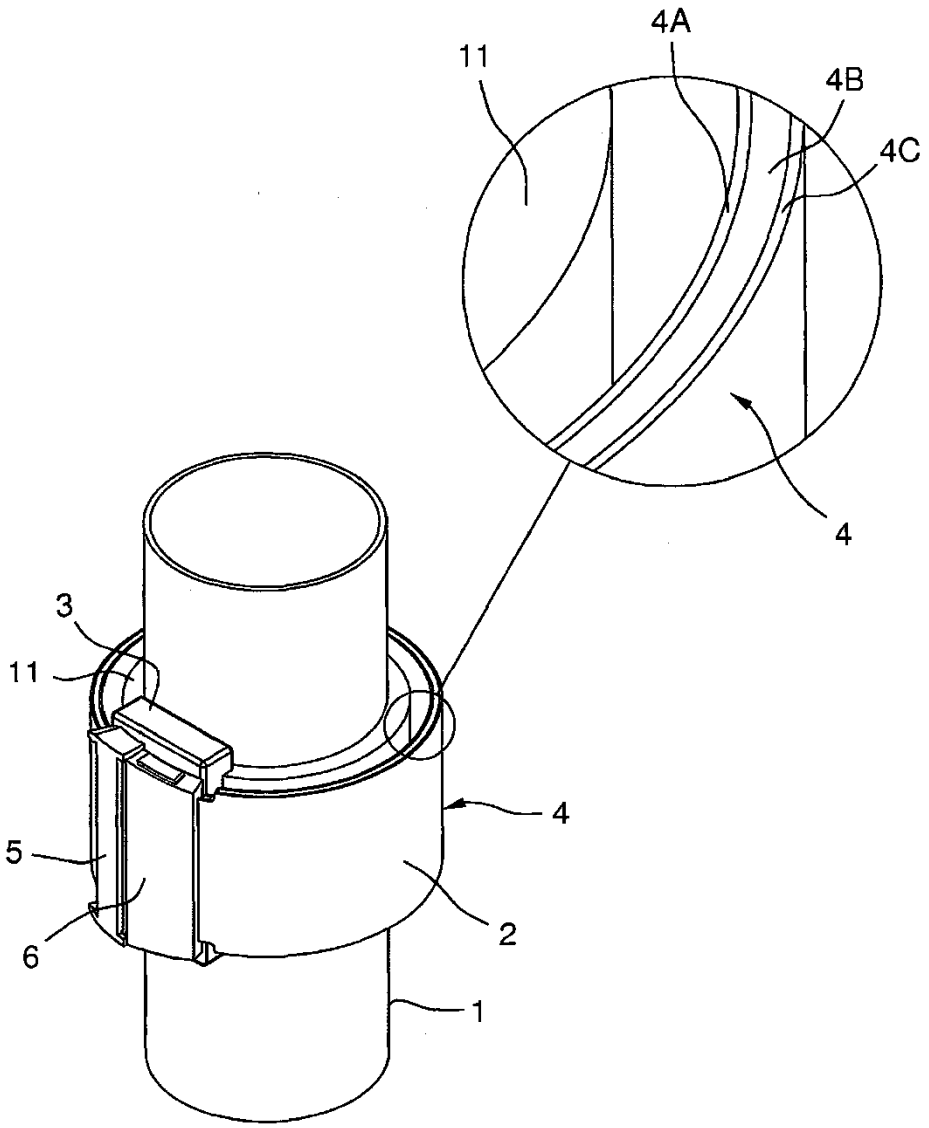

FIG. 2

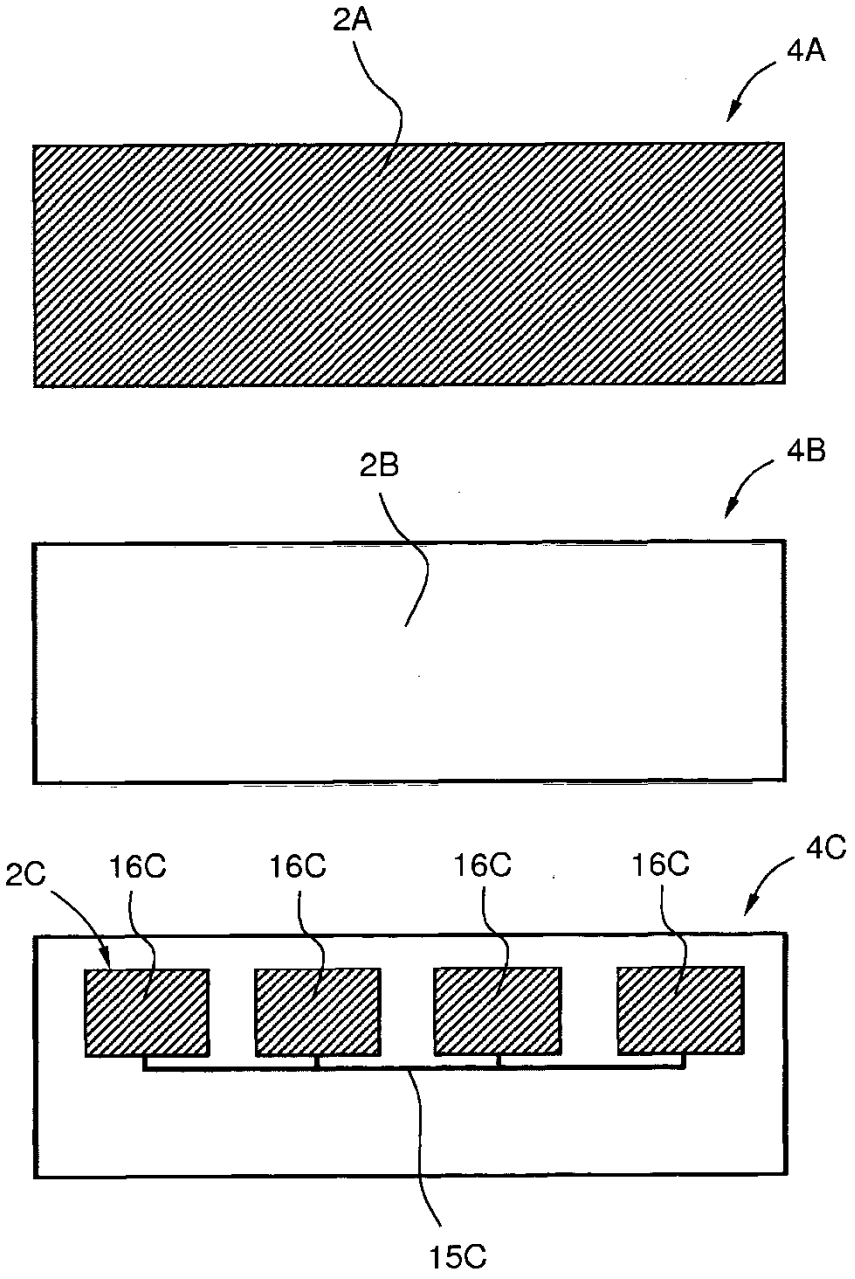

FIG. 3

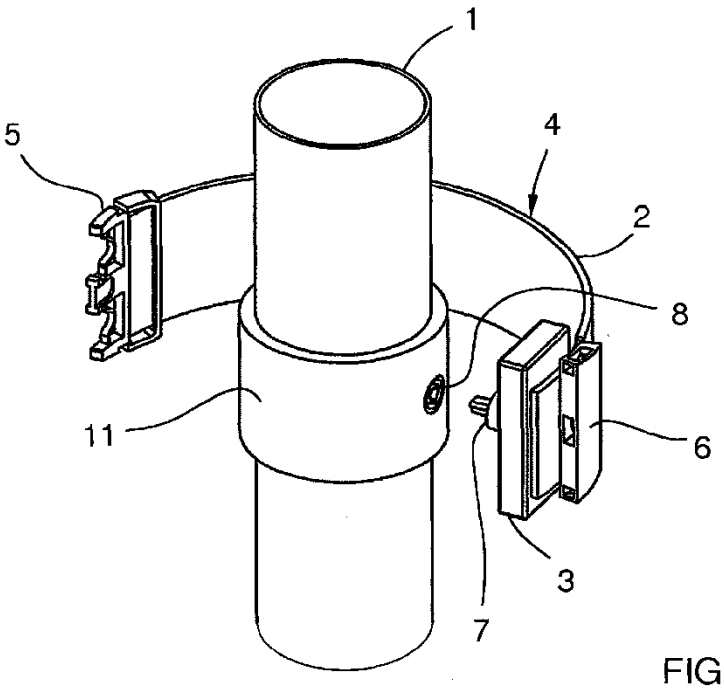

FIG. 4

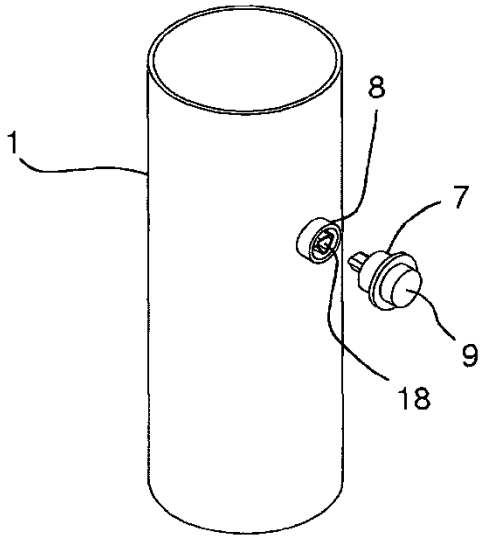

FIG. 5

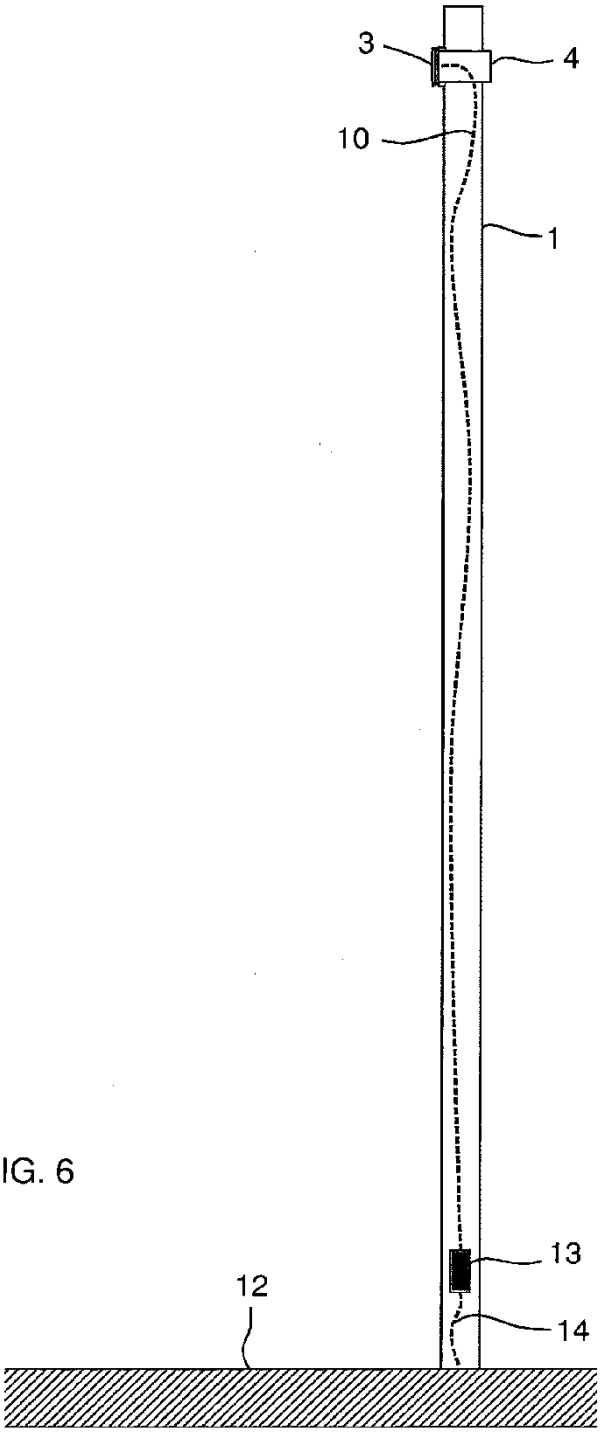

FIG. 6

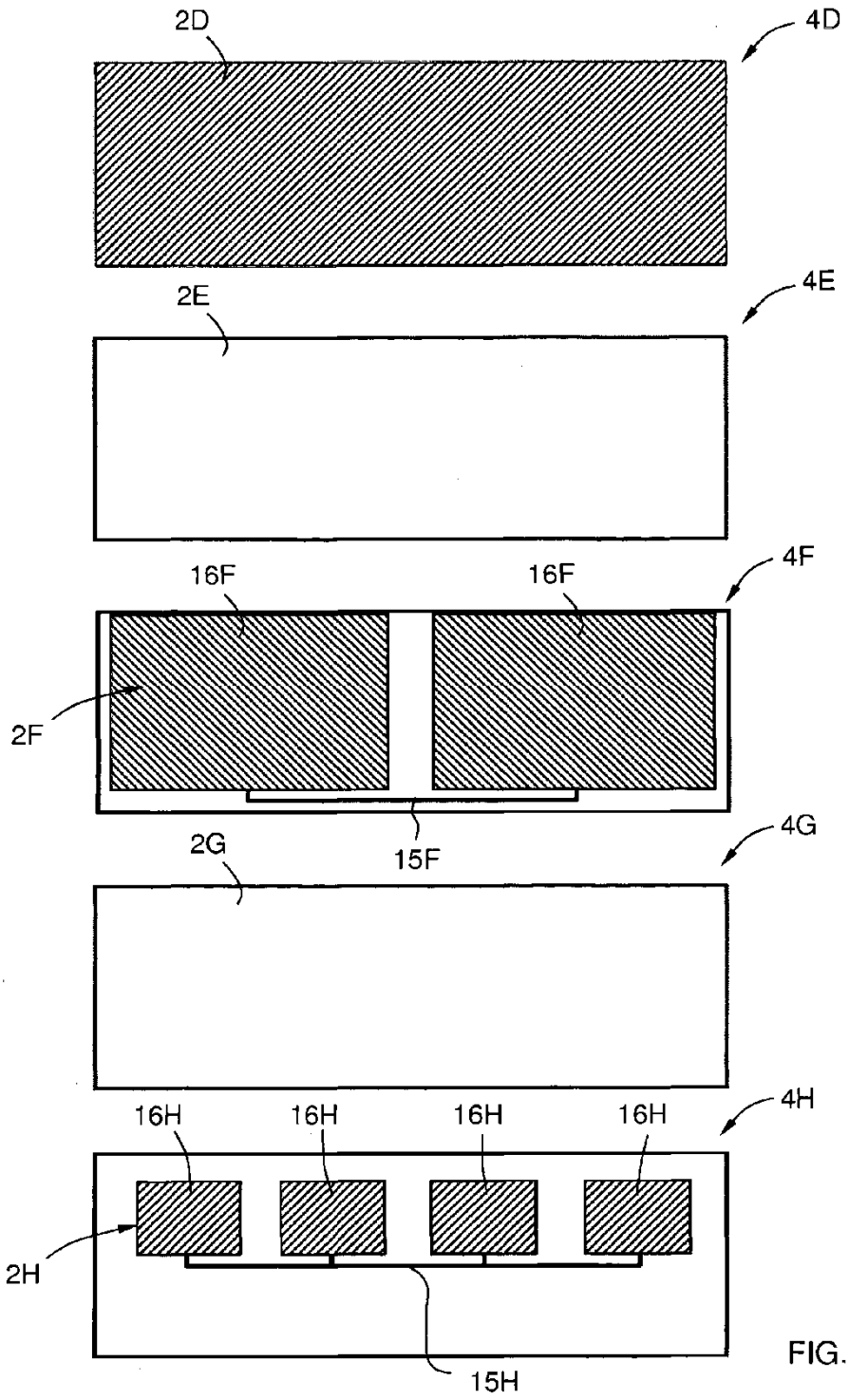

FIG. 7

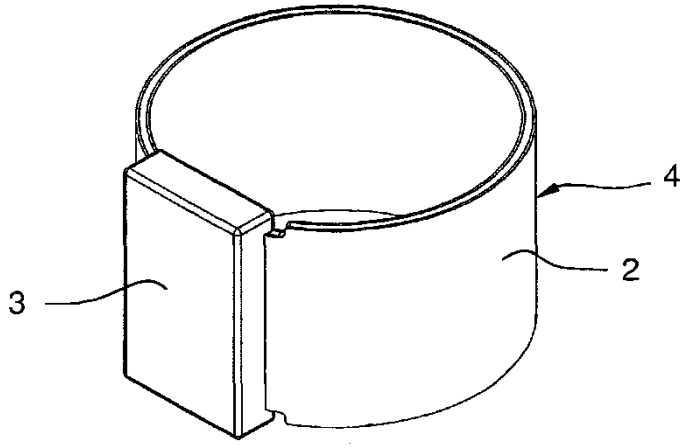

FIG. 8

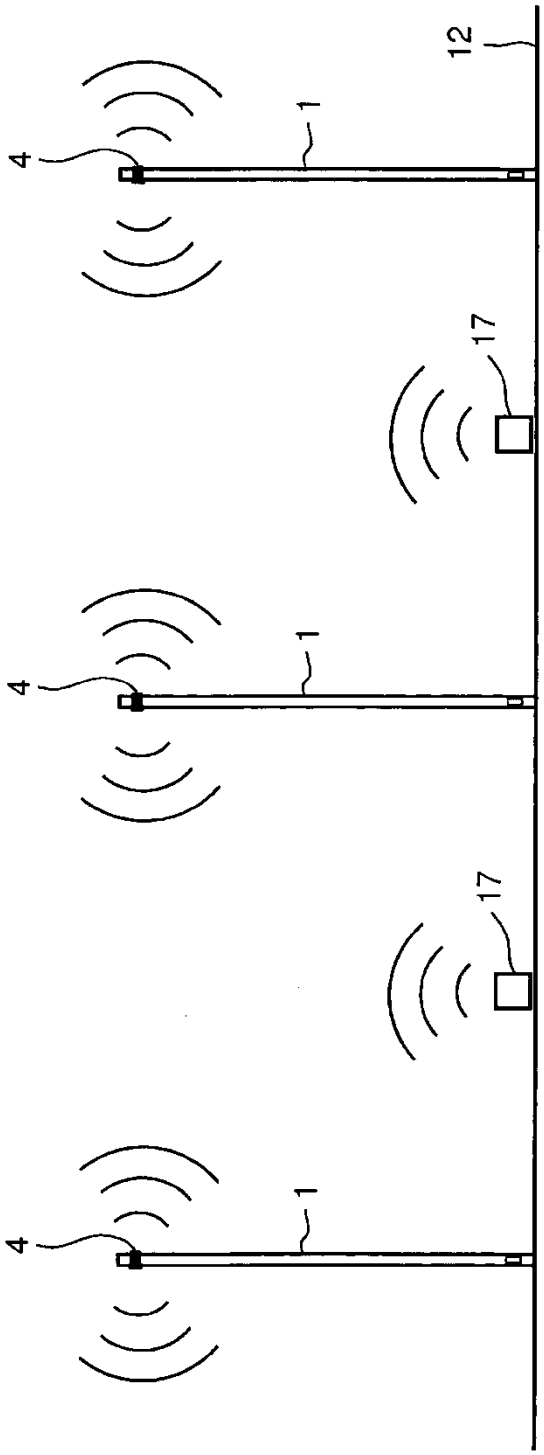

FIG. 9