

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 035**

51 Int. Cl.:

E06B 9/32 (2006.01)

E06B 9/72 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2002 E 11162621 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2016 EP 2345789**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento con control por radiofrecuencia**

30 Prioridad:

01.06.2001 FR 0107249

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

19.04.2016

73 Titular/es:

**SOMFY SAS (100.0%)
50, Avenue du Nouveau Monde
74300 Cluses, FR**

72 Inventor/es:

RAMUS, MICHEL

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 567 035 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

Dispositivo de accionamiento con control por radiofrecuencia.

5 La presente invención se refiere a los dispositivos de accionamiento con control por radiofrecuencia, y más específicamente a los dispositivos de accionamiento utilizados para el enrollamiento de los toldos y persianas enrollables.

10 En el sector de la vivienda o de la construcción en general, se hace uso, cada vez con mayor frecuencia, de la transmisión por radiocomunicaciones para controlar a distancia elementos alimentados eléctricamente por la red de baja tensión (típicamente 230 V AC 50 Hz o 120 V AC 60 Hz), o red eléctrica.

15 La solicitante comercializa, bajo la referencia SLT e IPSO, un motor de accionamiento de toldos o de persianas enrollables, con mando a distancia. Este motor presenta una forma tubular y se coloca en el interior de un tubo de enrollamiento de acero, en el cual está dispuesto el producto que se va a enrollar. En estas condiciones, la radio integrada en el motor presenta una antena en forma de una hebra de hilo metálico semirrígido, que sale del motor tubular y que sale asimismo del tubo de enrollamiento a una distancia adecuada, por ejemplo $\lambda/4$ (un cuarto de la longitud de onda), es decir 17 cm para una frecuencia de 433 MHz u 8 cm aproximadamente para una frecuencia de 868 MHz.

20 Esta clase de antena presenta un inconveniente de fragilidad, con respecto a la masa del motor, lo cual impone precauciones específicas de manipulación y de embalaje. Además, el alojamiento del tubo de enrollamiento del toldo o de la persiana enrollable, está constituido frecuentemente por un cajón de acero, incluso de aluminio. En este entorno desfavorable, el alcance de la antena puede verse reducido de manera notable. Además, a poco que el dispositivo se monte exteriormente, en una pared de hormigón armado, esta reducción se ve acentuada.

25 Debe señalarse que se han propuesto diversas soluciones para facilitar la integración de un receptor de radiofrecuencia en un motor del tipo mencionado. Así, el documento EP-0-921 266-A2 propone la colocación directa del receptor de radiofrecuencia en el interior del tubo motor. No se hace mención explícita de la disposición de la antena. En el producto comercializado por la empresa TOPELECTRO International, en España, bajo la referencia TOPELECTRO JUNIOR, la antena de cuarto de onda está dispuesta de manera totalmente independiente con respecto al hilo conductor de la red eléctrica, parcialmente enrollada sobre sí misma para ocupar menos espacio. Con esta disposición se explica un alcance extremadamente limitado.

35 En la patente FR-2 743 390, el receptor de radiofrecuencia está dispuesto en una caja de control independiente del tubo motor, aunque de integración fácil en el cajón de la persiana enrollable o en una fijación del toldo. No se hace en absoluto mención alguna de una disposición particular de la antena en el interior de esta caja.

40 Se ha propuesto también, en aplicaciones distintas, el uso del cable de alimentación de la red eléctrica como soporte mecánico de una antena. Se proponen ejemplos de dispositivos controlados por radiofrecuencia, que presentan una antena que se extiende a lo largo del cable de alimentación de la red eléctrica aunque sin acoplamiento a esta última, en los documentos US-A-2 218 830, GB-A-340 389, US-A-6 104 920, US-A-5 351 284 o también en el documento US-A-3 863 157. El documento US-A-2 218 830 propone una antena para receptor de radiofrecuencia o televisión, que presenta una antena formada por un hilo metálico asociado al cable de alimentación; la antena está asociada a este cable con el fin de reducir al mínimo el acoplamiento entre la antena y el hilo metálico de la red eléctrica. Por tanto, interesa disponer de una antena no direccional y de longitud bien calibrada por el fabricante: así el ajuste del circuito de HF no depende de parámetros variables, como ocurre con una antena exterior que se deja a iniciativa del instalador. El documento GB-A-340 389 propone, para los receptores mencionados, el uso directamente, como antena, de una parte del cable de red eléctrica, aislada corriente arriba y corriente abajo por dos circuitos de filtrado. A la frecuencia de la señal, en todos los aspectos es como si el cable fuera un único hilo metálico que actúa como elemento radiante de antena. Los dos circuitos de filtrado garantizan un aislamiento entre las señales recibidas por el cable que hace funciones de antena y las señales de la red eléctrica. La figura 4 del documento US-A-6 104 920 propone un dispositivo del mismo tipo que esta patente inglesa. El documento GB-A-702 525 propone una solución del mismo tipo, para receptores de televisión. La señal recibida en la parte de los conductores de alimentación que forman la antena está acoplada en el interior del receptor con la ayuda de una bobina de acoplamiento y de un cable coaxial.

55 El documento US-A-5 351 284 se refiere a la base de un teléfono inalámbrico; la antena telescópica es sustituida por un hilo metálico acoplado o bien a la línea telefónica, o bien al cable de la red eléctrica; se precisa expresamente que la línea telefónica o el cable de la red eléctrica no contribuye a la recepción de la antena. El documento US-A-3 863 157 propone un dispositivo del mismo tipo, en el cual los hilos de unión entre el amplificador de un receptor estéreo y las cajas acústicas se utilizan también como hilos de antena; se prevé adicionalmente una separación de las dos funciones. En todos estos documentos, el objetivo que se persigue es sustituir una antena frágil o burda por una parte de un cable tolerado por otros motivos. Consecuentemente, estos documentos precisan que es importante aislar las señales recibidas en el cable que actúa de antena, con respecto a las señales transmitidas al cable en su utilización habitual.

El documento US-A-4 032 723 muestra un sistema telefónico dúplex inalámbrico; uno de los elementos de una antena dipolo está constituido por un conductor del cable de red eléctrica. La enseñanza de este documento es similar a la de los documentos anteriores - aunque la antena es de otro tipo.

Por otra parte, se ha propuesto utilizar la red eléctrica como antena receptora. La empresa BUBENDORFF comercializa, bajo la referencia "id", un motor para persianas enrollables por radiocomunicaciones integradas sin antena específica, para el cual se utiliza de manera general la red eléctrica como antena receptora, y utilizando una conexión eléctrica por condensador entre el terminal de llegada de un hilo de red eléctrica y el punto de entrada de RF del circuito receptor. Debe señalarse que una disposición de este tipo convierte a la placa electrónica en particularmente sensible a las agresiones de las perturbaciones parásitas energéticas transportadas por la red eléctrica.

Para otros sectores de la técnica, aparece una enseñanza análoga en los documentos US-A2 581 983, US-A-3 290 601, US-A-2 915 627 o también US-A-4 507 646. El documento US-A2 581 983 propone acoplar un circuito de recepción de radiofrecuencia al cable de alimentación de la red eléctrica de un receptor de radio. El punto de acoplamiento está separado por un cuarto o un octavo de longitud de onda del bastidor del receptor, el cual está a tierra. El documento US-A-3 290 601 es una mejora de esta patente, y propone simplemente formar una antena dipolo asociando al dispositivo anterior una antena monopolo. El documento US-A-2 915 627 propone una antena para receptores de radiofrecuencia. Un conductor cilíndrico de una longitud comprendida entre un cuarto y la mitad de la longitud de onda de las señales de radiofrecuencia rodea el cable de alimentación; el conductor cilíndrico permite transmitir a un receptor de radiofrecuencia las señales de radiofrecuencia recibidas por la red eléctrica, la cual actúa como antena. El documento US-A-4 507 646 propone utilizar para un sistema de llamada (en inglés, "paging") los hilos de la red eléctrica como antena del emisor o del receptor; no se precisa la naturaleza del circuito de acoplamiento del receptor o del emisor de radiofrecuencia hacia la red eléctrica.

Los dispositivos descritos en estos diferentes documentos tienen como objetivo evitar la utilización de una antena ad-hoc, usando como antena los conductores de la red eléctrica. Esta solución implica controlar con precisión el punto de acoplamiento del receptor o del emisor de radiofrecuencia a los conductores de la red eléctrica; de hecho, en ausencia de dicho control del punto de acoplamiento, esta solución presenta inconvenientes importantes en términos de selectividad, y de susceptibilidad a las perturbaciones parásitas energéticas de banda ancha transportados por la red eléctrica. Además, el aislamiento galvánico puede imponer el uso de condensadores particularmente protegidos.

La invención propone, en el caso específico de los motores tubulares, una solución que permite controlar un motor por radiofrecuencia, con una buena fiabilidad. La solución se aplica a todos los entornos de utilización de estos motores; resulta sencilla de llevar a la práctica.

De forma más precisa, la invención propone un dispositivo de accionamiento que presenta un motor, un circuito de radiofrecuencia de control del motor, conductores de alimentación eléctrica del motor y del circuito de radiofrecuencia y una antena conectada al circuito de radiofrecuencia y acoplada eléctricamente por las radiofrecuencias a por lo menos por uno de los conductores mediante un acoplamiento no galvánico, mientras que el motor, el circuito de radiofrecuencia y la antena están dispuestos dentro de un tubo de motor metálico.

Ventajosamente, la potencia recibida o emitida en parte directamente a través de la antena representa más del 5%, incluso el 10%, de la potencia recibida o emitida por el circuito de radiofrecuencia.

Preferentemente, la potencia recibida o emitida en parte directamente a través de la antena representa menos del 50%, incluso menos del 40% de la potencia recibida o emitida por el circuito de radiofrecuencia.

En un modo de realización, la antena está acoplada mecánicamente a los conductores. La antena puede ser una antena monopolo, y en este caso, puede presentar una longitud próxima a un cuarto de la longitud de onda de las señales de radiofrecuencia recibidas o emitidas por el circuito de radiofrecuencia.

Incluso es posible prever que la antena esté formada por una pista de circuito impreso. En este caso, resulta ventajoso que por lo menos un conductor presente una pista de circuito impreso que se extiende de forma paralela a la pista que forma la antena.

Se pondrán de manifiesto otras características y ventajas de la invención con la lectura de la siguiente descripción de modos de realización de la invención, proporcionada a título de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- figura 1 muestra una vista esquemática en sección de un dispositivo de accionamiento según la invención;
- figura 2 muestra una vista esquemática parcial de otro modo de realización de un dispositivo de accionamiento.

La invención propone, para el control por radiofrecuencia de un motor, utilizar una antena monopolo y acoplar esta antena a los conductores de alimentación eléctrica del motor, mediante un acoplamiento no galvánico; la antena queda así acoplada a los conductores por las radiofrecuencias, aunque está aislada de los mismos a la frecuencia de las corrientes de alimentación. De esta manera, la potencia de radiofrecuencia emitida o recibida lo es:

- en parte por la antena, que actúa como una antena clásica;
- en parte a través de la red eléctrica, que actúa como antena.

La invención difiere de la solución del estado de la técnica descrito en el documento US-A-2 218 830 o en los documentos similares. En efecto, la antena está acoplada eléctricamente a los conductores de alimentación eléctrica, de tal manera que las señales de radiofrecuencia se reciben o emiten, al menos en parte, a través de los conductores de alimentación de la red eléctrica. Esta configuración es en particular ventajosa cuando el motor se encuentra en un cajón de acero o de aluminio, el cual puede limitar la propagación de las ondas electromagnéticas.

La invención también difiere de la solución del estado de la técnica propuesta en el documento US-A2 581 983 o en los documentos similares; en efecto, en estos documentos, no se prevé ninguna antena que reciba o emita directamente una parte de la potencia irradiada o emitida. Como la invención no se apoya únicamente en la red eléctrica, la misma garantiza una recepción o una emisión más eficaz.

La solución de la invención permite resolver los problemas de los motores del estado de la técnica. Como la antena está acoplada eléctricamente a los hilos de la red, es posible disponer la antena en el interior de un tubo metálico que contiene el motor y su circuito de control. Así, la antena no va más allá del tubo, y no corre el riesgo de dañarse durante el transporte o el montaje.

La figura 1 muestra una vista esquemática en sección, de un dispositivo de accionamiento según un primer modo de realización de la invención. El dispositivo 2 presenta un tubo 4, o tubo de motor. Típicamente el tubo de motor es de forma cilíndrica. Normalmente es de metal, lo cual garantiza asegura la rigidez mecánica necesaria; también puede ser de plástico. En torno al tubo de motor está previsto un tubo de enrollamiento 9, la mayoría de las veces de metal. Este tubo de enrollamiento está montado en dos soportes 6 y 8, estando el soporte 6 en uno de los extremos del tubo 4. Los dos soportes incluyen un cojinete que facilita la rotación del tubo de enrollamiento. Este tubo 9 recibe el extremo de la persiana o del toldo que se va a enrollar.

En el interior del tubo de motor 4 está previsto un motor 10 eléctrico, el cual tiene la capacidad de accionar en rotación el tubo de enrollamiento 9, con respecto al tubo de motor 4, con la ayuda de una rueda de accionamiento 11. El dispositivo comprende además, siempre en el interior del tubo motor 4, un circuito de radiofrecuencia 12 de control del motor. Este circuito es susceptible de recibir o de emitir señales de radiofrecuencia, tal como se explica posteriormente. Por "radiofrecuencia" se entiende en este caso los intervalos de frecuencia comprendidos entre 100 y 1.000 MHz, con una transmisión a través del aire sobre distancias cortas, del orden de 10 a 1.000 m en campo libre.

El circuito 12 controla el motor en función de las señales recibidas y/o de las señales emitidas. El motor y el circuito de radiofrecuencia se alimentan en cuanto a potencia por medio de unos conductores 14 destinados a conectarse a la red eléctrica.

El dispositivo presenta además una antena 16. Esta antena está, por una parte, conectada al circuito de radiofrecuencia, de manera que las señales de radiofrecuencia recibidas por la antena se apliquen al circuito y/o de manera que las señales de radiofrecuencia suministradas por el circuito sean irradiadas por la antena. La antena es típicamente una antena de cuarto de onda, formada por un conductor alargado que presenta una longitud del orden del cuarto de la longitud de onda de la frecuencia utilizada para el control del motor; los intervalos de frecuencia comunes para las aplicaciones domóticas son de 433 MHz u 868 MHz, lo cual conduce a una longitud de antena de 17 cm u 8 cm aproximadamente. En la versión más sencilla, la antena será un monopolo. Tal como muestra la figura, la antena se extiende totalmente dentro del tubo de motor 4; esto presenta la ventaja de que la antena queda así protegida por el tubo. Por tanto, ya no surgen los problemas de fragilidad de la antena o de instalación de la misma.

La antena 16 está también acoplada eléctricamente a por lo menos uno de los conductores 14 de alimentación eléctrica del motor y del circuito de potencia. El acoplamiento eléctrico entre el o los conductores 14 y la antena 16 permite al circuito de radiofrecuencia recibir, a través de la antena, unas señales de radiofrecuencias captadas por la red eléctrica; así la red puede servir de antena de recepción de las señales de radiofrecuencia con destino al circuito de control del motor. A la inversa, el acoplamiento eléctrico entre el o los conductores 14 y la antena 16 permite que el circuito de radiofrecuencia emita, a través de la antena 16, señales de radiofrecuencia hacia la red eléctrica; así, la red eléctrica puede servir de antena de emisión para señales de radiofrecuencia emitidas por el circuito de control del motor.

El acoplamiento entre la antena y el o los conductores 14 es un acoplamiento simultáneamente no galvánico y

selectivo; dicho de otra manera, la antena y el conductor están acoplados eléctricamente para señales dentro de los intervalos de radiofrecuencia utilizados para el control del motor; no obstante, en las frecuencias de alimentación eléctrica del motor, la antena y los conductores están aislados. Este acoplamiento no galvánico se puede efectuar de diversas maneras; la más sencilla es, tal como se representa en la figura 1, que la antena se extiende en la proximidad de los conductores; la distancia entre el o los conductores y la antena puede ser lo menor posible y puede corresponderse simplemente con el grosor del aislante que rodea los conductores; esta configuración tiene la ventaja de maximizar el acoplamiento entre la antena y los conductores para las radiofrecuencias.

También es posible acoplar mecánicamente la antena a los conductores; esto facilita el montaje del dispositivo de accionamiento. Un procedimiento simple consiste en hacer pasar los conductores y la hebra de antena por dentro de una misma cubierta aislante, eventualmente termorretráctil; un acoplamiento mecánico de este tipo garantiza una buena proximidad de los conductores y de la hebra de antena, y por lo tanto un buen acoplamiento eléctrico.

Nuevamente la figura 1 muestra, con líneas discontinuas, los límites de un cajón 18 en el que se coloca el dispositivo de accionamiento; este cajón es un cajón normalmente metálico, de acero o de aluminio; recibe el tubo de enrollamiento así como el toldo o la persiana enrollable cuando estos están en una posición replegada. Por tanto, el cajón puede estar totalmente cerrado; este es el caso especialmente de los cajones de toldos exteriores, que se cierran cuando el toldo está replegado. En una configuración de este tipo, la antena 16 queda circundada, en primer lugar, por el tubo del motor 4, a continuación por el tubo de enrollamiento 9, y a continuación por el cajón; los conductores 14 en cambio se salen tanto del tubo de motor como del cajón, para poder conectarse a la red eléctrica. Sin embargo, es evidente que la posición exacta de la conexión entre los conductores 14 y la red eléctrica no tiene incidencia alguna en el funcionamiento del dispositivo.

El dispositivo de la figura 1 funciona tal como se explica seguidamente. Puede funcionar por una parte en recepción, por ejemplo para transmitir al dispositivo de accionamiento una orden de funcionamiento, en el caso de un toldo o de una persiana enrollable, una orden de enrollamiento o de desenrollamiento del toldo, o también una orden de parada del enrollamiento o del desenrollamiento. Por otra parte, puede funcionar en emisión, para transmitir una información relativa al estado del dispositivo de accionamiento - por ejemplo un acuse de recibo de una orden, o también una información sobre la posición del dispositivo de accionamiento o su velocidad; evidentemente, en este caso, es excesivo calificar el circuito 12 como circuito de "control", ya que el control del motor puede ser ejecutado por otros medios; no obstante, se utiliza este término para una mayor simplicidad en la presente descripción. El funcionamiento en emisión y el funcionamiento en recepción son similares, y solamente se describe de forma detallada el funcionamiento en recepción.

En la recepción, un emisor, por ejemplo un emisor portátil, transmite unas señales de radiofrecuencia hacia el dispositivo de accionamiento. Por un lado, estas señales son recibidas directamente por la antena 16, y se aplican por tanto al circuito de control, para su descodificación y ejecución. Por otro lado, las señales son recibidas también por los conductores de la red eléctrica, que actúan como antena. Debido al acoplamiento eléctrico en el dominio de las radiofrecuencias entre los conductores 14 y la antena, las señales de radiofrecuencia recibidas por los conductores son transmitidas a la antena 16 y por lo tanto aplicadas al circuito de control. Éste recibe por tanto:

- las señales directamente recibidas por la antena 16, y
- las señales recibidas por los conductores de alimentación y acopladas a la antena 16.

Las órdenes aplicadas al circuito de control son transmitidas por este último al motor de manera que se accione el tubo de enrollamiento en rotación en un sentido o en otro, o se interrumpa su rotación.

La solicitante ha procedido a realizar ensayos de recepción de un dispositivo de accionamiento según la invención, con respecto a un dispositivo sin acoplamiento eléctrico de la antena y del o de los conductores de alimentación; durante los ensayos, el acoplamiento se obtiene disponiendo la antena en las proximidades de los conductores, a una distancia de 2 mm, prácticamente a todo lo largo (14 cm) de la antena (17 cm); para una frecuencia de 433 MHz. Los ensayos se han realizado en cámara semianecoica. Dichos ensayos han demostrado que la proporción de señales recibidas directamente por la antena o a través de los conductores de alimentación dependía de la orientación del dispositivo de accionamiento. Esta proporción entre:

- las señales recibidas directamente por la antena; y
- la potencia total recibida por el circuito de radiofrecuencia

variaba entre el 3 y el 40% con una media del 21%. Por lo tanto es preferible que esta proporción sea superior al 5%, incluso superior al 10%; esto se garantiza con la mera presencia de la antena. Es preferible también que esta proporción sea inferior al 50%, incluso al 40%; esto se garantiza con el acoplamiento no galvánico entre la antena y el o los conductores. La proporción disminuye en la medida en la que el tubo de enrollamiento limita la propagación de las ondas de radiofrecuencias; disminuye también si el dispositivo de enrollamiento está dentro de un cajón metálico. Los terminales propuestos garantizan un funcionamiento correcto en todas las circunstancias con las que uno se encuentra habitualmente en los edificios.

5 A título comparativo, cuando se comparan motores solos, idénticos pero uno (MA) con la antena exterior al tubo 4 de acero, tal como ya comercializa la solicitante, y el otro (MB) con la antena según la invención, las señales de radiofrecuencia a la entrada del circuito de control presentan en el segundo caso una potencia inferior en 10 dB a la potencia correspondiente al primer caso; este debilitamiento es representativo del debilitamiento provocado por el tubo de motor - estando dispuesta la antena en el tubo de motor. Por tanto, la invención tiene como efecto el deterioro del rendimiento de un motor aún no instalado.

10 En cambio, cuando el dispositivo MB está en el interior de un tubo de enrollamiento y de un cajón metálico, en correspondencia con las condiciones típicas de utilización, las señales de radiofrecuencia a la entrada del circuito de control presentan una potencia superior en 3 dB a la potencia correspondiente en un dispositivo MA igualmente colocado en un tubo de enrollamiento y un cajón; este aumento de potencia es representativo del efecto del acoplamiento no galvánico entre los conductores de alimentación y la antena en el dispositivo de la invención.

15 La figura 2 muestra una vista parcial esquemática de otro modo de realización. En el modo de realización de la figura 2, la antena tiene la forma de una pista 22 de un circuito impreso 24. El acoplamiento se puede realizar entonces simplemente utilizando, para el o los conductores, una o dos pistas 26 o 28 próximas a la pista que materializa la antena.

20 El dispositivo de la invención destaca por cuanto evita los problemas durante el montaje del dispositivo, durante su instalación, así como durante su utilización habitual.

25 Evidentemente, la presente invención no se limita a los ejemplos y modos de realización descritos y representados, sino que es susceptible de numerosas variantes accesibles para aquellos versados en la materia. Así, se podrían utilizar configuraciones distintas a las de las figuras, a condición, por ejemplo, de que el motor sea entregado con el cable de alimentación, lo cual no es siempre así. En una situación de este tipo, el cable se realizaría de manera específica, y contendría, en el nivel del extremo a conectar al motor, la hebra de antena o una parte de la misma. Una disposición de este tipo permitiría disponer, al menos parcialmente, la antena en el exterior del tubo motor y/o del tubo de enrollamiento, y por lo tanto repartir aún mejor las potencias de señal de control transmitidas directamente o por los hilos de alimentación. Asimismo, es posible que la antena se extienda hasta el exterior del tubo de motor, incluso en el caso en el que el cable de alimentación se entregue con el motor.

30 Resulta también evidente que la invención no se limita al modo de realización preferido de las persianas enrollables o de los toldos. La misma se aplica de forma más general a todos los dispositivos de accionamiento, como los de las puertas de garaje, de los sillones o de las camas articulados, u otros.

35

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de accionamiento (2), que presenta

- 5
- un motor (10);
 - un circuito de radiofrecuencia (12) de control del motor;
 - unos conductores (14) de alimentación eléctrica del motor y del circuito de radiofrecuencia;
 - una antena (16) conectada al circuito de radiofrecuencia

10 mientras que el motor (10), el circuito de radiofrecuencia (12) y la antena (16) están dispuestos dentro de un tubo de motor (4)

caracterizado por que:

- 15
- la antena (16) está eléctricamente acoplada para las radiofrecuencias a por lo menos uno de los conductores mediante un acoplamiento no galvánico, y
 - el tubo de motor (4) es metálico.

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la potencia recibida o emitida en parte directamente a través de la antena (16) representa más del 5%, incluso el 10% de la potencia recibida o emitida por el circuito de radiofrecuencia (12).

25 3. Dispositivo según la reivindicación 1 a 2, caracterizado por que la potencia recibida o emitida en parte directamente a través de la antena (16) representa menos del 50%, incluso menos del 40% de la potencia recibida o emitida por el circuito de radiofrecuencia (12).

30 4. Dispositivo según la reivindicación 1 a 3, caracterizado por que la antena (16) está acoplada mecánicamente a los conductores (14).

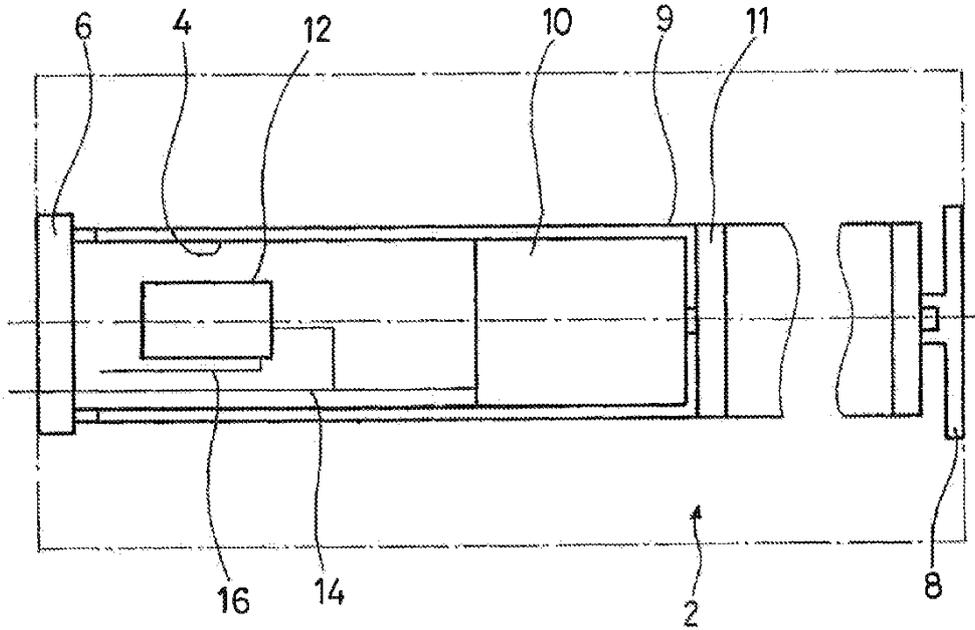
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la antena (16) es una antena monopolo.

35 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que la antena (16) presenta una longitud próxima a un cuarto de la longitud de onda de las señales de radiofrecuencia recibidas o emitidas por el circuito de radiofrecuencia.

40 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la antena está formada por una pista (22) de circuito impreso (24).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que por lo menos un conductor (14) presenta una pista de circuito impreso (26, 28) que se extiende en paralelo a la pista que forma la antena.

FIG_1



FIG_2

