

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 661**

51 Int. Cl.:

E06B 9/72 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02738219 .1**

96 Fecha de presentación: **07.05.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1397576**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2004**

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

30 Prioridad:
01.06.2001 FR 0107249

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73 Titular/es:
Somfy SAS
50, avenue du Nouveau Monde
74300 Cluses , FR

72 Inventor/es:
RAMUS, Michel

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 381 661 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 arrastre con control por radiofrecuencia.

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

10 En el campo de la vivienda o de la construcción en general, se utiliza cada vez más frecuentemente la transmisión por radio para controlar a distancia unos elementos alimentados eléctricamente por 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 o IPSO, un motor de arrastre de toldos o persianas arrollables, con mando a distancia. Este motor presenta una forma tubular y se coloca en el interior de un tubo de arrollado de acero, en el que está dispuesto el producto a arrollar. En estas condiciones, la radio integrada en el motor presenta una antena en forma de una varilla de alambre semi-rígido, que sale del motor tubular y que sale también del tubo de arrollado 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 Este tipo de antena adolece de un inconveniente de fragilidad, en relación con la masa del motor, lo cual impone unas precauciones particulares de manipulación y de embalaje. Además, el alojamiento del tubo de arrollado del toldo o de la persiana arrollable, está constituido frecuentemente por una caja de acero, incluso de aluminio. En este entorno desfavorable, el alcance de la antena puede ser considerablemente reducido. Además, a poco que el dispositivo esté montado exteriormente en una pared de hormigón armado, esta reducción se acentúa.

25 Se debe señalar que se han propuesto diversas soluciones para facilitar la integración de un radiorreceptor en un motor de este tipo. Así, el documento EP-0-921 266-A2 propone la colocación directa del radiorreceptor en el interior del tubo motor. No se hace mención explícita de la disposición de la antena. En el producto comercializado por la compañía TOPELECTRO International, en España, bajo la referencia TOPELECTRO JUNIOR, la antena cuarto de onda está dispuesta de manera totalmente independiente del cable de red eléctrica, parcialmente arrollada sobre sí misma con el fin de ocupar menos espacio. Esta disposición explica un alcance extremadamente limitado.

30 En la patente FR-2 743 390, el radiorreceptor está dispuesto en una caja de control independiente del tubo motor, pero de integración fácil a la caja de la persiana arrollable o a una fijación del toldo. No se hace ninguna mención a una disposición particular de la antena en el seno de esta caja.

35 Se ha propuesto asimismo, en unas aplicaciones distintas, utilizar el cable de alimentación de la red eléctrica como soporte mecánico de una antena. Unos ejemplos de dispositivos controlados por radio, que presentan una antena que se extiende a lo largo del cable de alimentación de la red eléctrica pero sin conexión a la red eléctrica, se proponen 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 radio o televisión, que presenta una antena formada por un alambre asociado al cable de alimentación; la antena está asociada a este cable con el fin de minimizar el acoplamiento entre la antena y el cable de red eléctrica. El interés es tener entonces una antena no direccional y de longitud bien calibrada por el fabricante: así el ajuste del circuito HF no depende de parámetros variables, tal como es el caso con una antena exterior a merced de la iniciativa del instalador. El documento GB-A-340 389 propone, para dichos receptores, utilizar directamente como antena una porción del cable de red eléctrica, aislada corriente arriba y corriente abajo mediante dos circuitos anti-resonantes. A la frecuencia de la señal, todo ocurre como si el cable fuese un hilo único que sirve de varilla aérea. Los dos anti-resonantes aseguran un aislamiento entre las señales recibidas por el cable que hace función 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 unos receptores de televisión. La señal recibida en la parte de los conductores de alimentación que forman la antena está acoplada en el 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 está sustituida por un hilo acoplado a la línea telefónica, o bien al cordón de la red eléctrica; se precisa expresamente que la línea telefónica o el cordón 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 que los cables de unión entre el amplificador de un receptor estéreo y los altavoces acústicos se utilizan asimismo como cables de antena; también se prevé una separación de las dos funciones. En todos estos documentos, el objetivo perseguido es sustituir un cable aéreo frágil o antiestético por una porción de un cable aceptado por otras razones. Estos documentos precisan, en consecuencia, que es importante aislar las señales recibidas en el cable que sirve de cable aéreo de las señales transmitidas al cable en su utilización habitual.

65 El documento US-A-4.032.723 muestra un sistema telefónico doble sin cordón; uno de los elementos de una antena dipolar está constituido por un conductor del cable de red eléctrica. La enseñanza de este documento es similar a la de los documentos anteriores, siendo sin embargo la antena de otro tipo.

Por otra parte, se ha propuesto utilizar la red eléctrica como antena receptora. La compañía BUBENDORFF comercializa bajo la referencia "id" un motor para persianas enrollables por radio integrada sin antena específica, para la cual se utiliza la red eléctrica globalmente como antena receptora, utilizando una conexión eléctrica por condensador entre el borne de llegada de un cable de red eléctrica y el punto de entrada RF del circuito receptor. Se debe señalar que dicha disposición hace que la tarjeta electrónica resulte particularmente sensible a las agresiones de parásitos energéticos vehiculados por la red eléctrica.

Para otros campos de la técnica, una enseñanza análoga aparece en los documentos US-A-2.581.983, US-A-3.290.601, US-A-2.915.627 o también US-A-4.507.646. El documento US-A-2.581.983 propone acoplar un circuito de recepción por 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, que está conectado a tierra. El documento US-A-3.290.601 es una mejora de esta patente, y propone simplemente formar una antena dipolar asociando al dispositivo anterior una antena monopolo. El documento US-A-2.915.627 propone una antena como receptor de radio. 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, que actúa como antena. El documento US-A-4.507.646 propone utilizar para un sistema de llamada ("paging" en inglés) los cables 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 el uso de una antena dedicada, utilizando 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; a falta de dicho control del punto de acoplamiento, esta solución adolece en efecto de graves inconvenientes en términos de selectividad, y de susceptibilidad a los parásitos energéticos de banda ancha vehiculados 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 radio, con una buena fiabilidad. La solución se aplica a todos los entornos de uso de estos motores; es sencilla de aplicar.

Más precisamente, la invención propone un dispositivo de arrastre que presenta un motor, un circuito de radiofrecuencia de control del motor, unos conductores de alimentación eléctrica del motor y del circuito de radiofrecuencia y una antena monopolo conectada al circuito de radiofrecuencia y acoplada eléctricamente a las radiofrecuencias por lo menos por uno de los conductores mediante un acoplamiento no galvánico.

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

En otro modo de realización, el dispositivo presenta un tubo de motor en el que se disponen el motor, el circuito de radiofrecuencia y la antena. Este tubo es por ejemplo un tubo metálico.

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

Otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la lectura de la descripción siguiente de modos de realización de la invención, dada a título de ejemplo y en referencia a los dibujos adjuntos que muestran:

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

La invención propone, para el control por radio 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 está así acoplada a los conductores para las radiofrecuencias, pero está aislada de éstos 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.

- 5 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 son, al menos en parte recibidas o emitidas a través de los conductores de alimentación de la red eléctrica. Esta configuración es en particular ventajosa cuando el motor se encuentra en una caja de acero o de aluminio, que puede limitar la propagación de las ondas electromagnéticas.
- 10 La invención difiere asimismo de la solución del estado de la técnica propuesta en el documento US-A-1.581.983 o en los documentos similares; en efecto, en estos documentos, no está prevista ninguna antena que reciba o que emita directamente una parte de la potencia irradiada o emitida. Como la invención no se basa únicamente en la red eléctrica, ésta asegura una recepción o emisión más eficaz.
- 15 La solución de la invención permite resolver los problemas de 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. La antena no sobresale por lo tanto del tubo, y no tiene el riesgo de ser dañada durante el transporte o montaje.
- 20 La figura 1 muestra una vista esquemática en sección de un dispositivo de arrastre según un primer modo de realización de la invención. El dispositivo 2 presenta un tubo 4, o tubo de motor. El tubo de motor es típicamente de forma cilíndrica. Frecuentemente es de metal, lo que asegura la rigidez mecánica necesaria; puede ser asimismo de plástico. Alrededor del tubo de motor está previsto un tubo de arrollado 9, generalmente de metal. Este tubo de arrollado está montado sobre dos soportes 6 y 8, estando el soporte 6 en uno de los extremos del tubo 4. Los dos
25 soportes incluyen un cojinete que facilita la rotación del tubo de arrollado. Este tubo 9 recibe el extremo de la persiana o del toldo a arrollar.
- En el interior del tubo de motor 4 está previsto un motor 10 eléctrico, que es capaz de arrastrar en rotación el tubo de arrollado 9, con respecto al tubo de motor 4, con la ayuda de una rueda de arrastre 11. El dispositivo comprende además, todavía en el interior del tubo motor 4, un circuito de radiofrecuencia 12 de control del motor. Este circuito es susceptible de recibir o emitir unas señales de radiofrecuencia, tal como se explica más adelante. Se entiende en este caso por "radiofrecuencia" los intervalos de frecuencia comprendidos entre 100 y 1.000 MHz, con una transmisión a través del aire en distancias cortas, del orden de 10 a 1.000 m en campo libre.
- 30 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 están alimentados en potencia mediante unos conductores 14 destinados a ser conectados a la red eléctrica.
- 35 El dispositivo presenta además una antena 16. Esta antena está, por un lado, conectada al circuito de radiofrecuencia, de manera que las señales de radiofrecuencia recibidas por la antena sean aplicadas al circuito y/o de manera que las señales de radiofrecuencia suministradas por el circuito sean irradiadas por una antena. La antena es típicamente una antena 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 habituales para las aplicaciones domóticas son de 433 MHz o 868 MHz, lo cual lleva a una longitud de
40 antena de 17 cm o 8 cm aproximadamente. En la versión más sencilla, la antena será un monopolo. Tal como lo muestra la figura, la antena se extiende totalmente en el tubo de motor 4; esto presenta la ventaja de que la antena está así protegida por el tubo. Por lo tanto, ya no se plantean los problemas de fragilidad de la antena o de instalación de ésta.
- 45 La antena 16 está asimismo acoplada eléctricamente a al 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 que el circuito de radiofrecuencia reciba, a través de la antena, unas señales de radiofrecuencias captadas por la red eléctrica; la red puede servir por lo tanto de antena de recepción de las señales de radiofrecuencia de destino del circuito de control del motor. Inversamente, el acoplamiento eléctrico entre el o los conductores 14 y la
50 antena 16 permite que circuito de radiofrecuencia emita a través de la antena 16 unas señales de radiofrecuencia hacia la red eléctrica; la red eléctrica puede por lo tanto servir de antena de emisión para unas señales de radiofrecuencia emitidas por el circuito de control del motor.
- 55 El acoplamiento entre la antena y el o los conductores 14 es un acoplamiento al mismo tiempo no galvánico y selectivo; dicho de otra manera, la antena y el conductor están acoplados eléctricamente para unas señales en unos rangos de radiofrecuencia utilizados para el control del motor; sin embargo, 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 extienda en la proximidad de los conductores; la distancia entre el o los conductores y la antena puede ser tan reducida como sea posible y corresponder simplemente al grosor del aislante que rodea los conductores; esta configuración tiene la
60 ventaja de maximizar el acoplamiento entre la antena y los conductores para las radiofrecuencias.
- 65

Es posible asimismo acoplar mecánicamente la antena a los conductores; esto facilita el montaje del dispositivo de arrastre. Un procedimiento simple consiste en hacer pasar los conductores y la varilla de la antena en una misma funda aislante, eventualmente termorretráctil; dicho acoplamiento mecánico asegura una buena proximidad de los conductores y de la varilla de la antena, y por lo tanto un buen acoplamiento eléctrico.

La figura 1 muestra asimismo, en línea discontinua, los límites de una caja 18 en la que se coloca el dispositivo de arrastre; esta caja es una caja a menudo metálica, de acero o de aluminio; aloja el tubo de arrollado así como el toldo o la persiana arrollable cuando éste se encuentra en posición replegada. La caja puede entonces estar totalmente cerrada; este es el caso en particular para las cajas de toldos exteriores, que se cierran cuando el toldo está replegado. En dicha configuración, la antena 16 está arrollada, en primer lugar, por el tubo del motor 4, y después por el tubo de arrollado 9, y después por la caja; los conductores 14 sobresalen en cambio tanto del tubo de motor como de la caja, para poder ser conectados 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 efecto sobre el funcionamiento del dispositivo.

El dispositivo de la figura 1 funciona como se explica ahora. Puede funcionar por un lado por recepción, por ejemplo para transmitir al dispositivo de arrastre una orden de funcionamiento - en el caso de un toldo o persiana arrollable, una orden de arrollado o desarrollado del toldo, o también una orden para detener el arrollado o el desarrollado. Por otra parte, puede funcionar por emisión, para transmitir una información relativa al estado del dispositivo de arrastre - por ejemplo un acuse de la recepción de una orden, o también una información sobre la posición del dispositivo de arrastre o su velocidad; en este caso, es por lo tanto abusivo calificar el circuito 12 de circuito de "control", puesto que el control del motor puede ser ejecutado por otros medios; se utiliza sin embargo este término para más simplicidad en la presente descripción. El funcionamiento por emisión y el funcionamiento por recepción son similares, y sólo se describe de manera detallada el funcionamiento por recepción.

En la recepción, unas señales de radiofrecuencia son transmitidas por un emisor - por ejemplo un emisor portátil - hacia el dispositivo de arrastre. Estas señales son, por un lado, recibidas directamente por la antena 16, y son por lo tanto aplicadas al circuito de control, para ser descodificadas y ejecutadas. Por otro lado, las señales son asimismo recibidas por los conductores de la red eléctrica - que actúan como antena. Debido al acoplamiento eléctrico en el campo 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. Este recibe por lo 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 éste al motor, con el fin de arrastrar el tubo de arrollado en rotación en un sentido o en otro, o interrumpir su rotación.

La solicitante ha procedido a unos ensayos de recepción de un dispositivo de arrastre 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 obtenía disponiendo la antena cerca de los conductores, a una distancia de 2 mm, sobre prácticamente toda la longitud (14 cm) de la antena (17 cm); para una frecuencia de 433 MHz. Los ensayos han sido realizados en cámara semi-anechoica. 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 arrastre.

Esta proporción entre:

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

variaba entre 3 y 40% con una media de 21%. Por lo tanto es preferible que esta proporción sea superior a 5%, incluso superior a 10%; esto se asegura por la única presencia de la antena. Es preferible asimismo que esta proporción sea inferior a 50%, incluso a 40%; esto se asegura mediante el acoplamiento no galvánico entre la antena y el o los conductores. La proporción disminuye en tanto que el tubo de arrollado limita la propagación de las ondas de radiofrecuencias; disminuye asimismo si el dispositivo de arrollado está en una caja metálica. Los bornes propuestos aseguran un funcionamiento correcto en todas las circunstancias encontradas habitualmente en los edificios.

A título comparativo, cuando se comparan sólo unos motores, idénticos pero uno (MA) con la antena exterior al tubo 4 de acero, como ya se comercializa por la solicitante, y el otro (MB) con la antena según la invención, las señales de radiofrecuencia en la entrada del circuito de control presentan en el segundo caso una potencia inferior en 10 db a la potencia correspondiente en el primer caso; esta reducción es representativa de la reducción causada por el tubo de motor - estando la antena dispuesta en el tubo de motor. La invención tiene por lo tanto como efecto deteriorar las prestaciones de un motor aún no instalado.

5 Por el contrario, cuando el dispositivo MB está en el interior de un tubo de arrollado y de una caja metálica, que corresponde a las condiciones típicas de utilización, las señales de radiofrecuencia en 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 arrollado y en una caja; este aumento de potencia es representativo del efecto de acoplamiento no galvánico entre los conductores de alimentación y la antena en el dispositivo de la invención.

10 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 puede ser entonces realizado simplemente utilizando, para el o los conductores, una o dos pistas 26 o 28 próximas a la pista que materializa la antena.

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

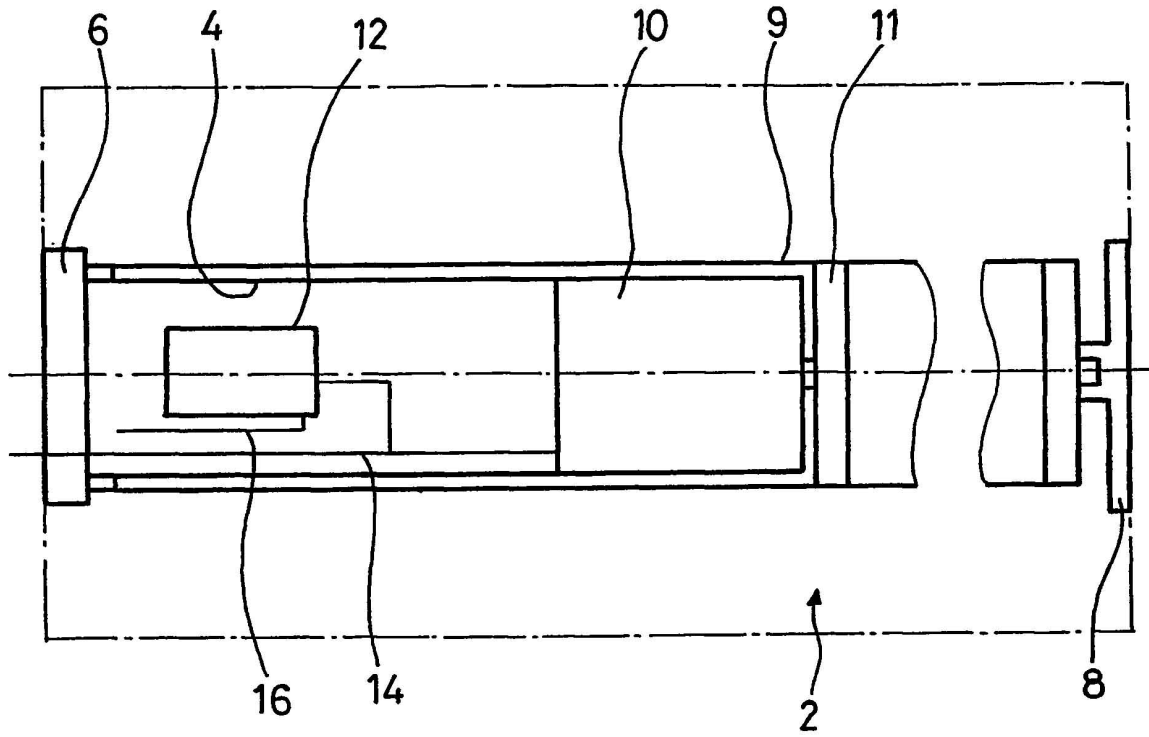
15 Evidentemente, la presente invención no está limitada a los ejemplos y modos de realización descritos y representados, sino que es susceptible de numerosas variantes accesibles para el experto en la materia. Se podrán así utilizar unas configuraciones distintas de las de las figuras, con la condición, por ejemplo, de que el motor sea suministrado con el cable de alimentación, lo cual no siempre es el caso. En dicha situación, el cable estaría realizado de manera específica, y contendría, al nivel del extremo para conectar el motor, la varilla de la antena o una porción de ésta. Dicha disposición permitiría obtener, al menos parcialmente, la antena en el exterior del tubo motor y/o del tubo de arrollado, y por lo tanto repartir mejor aún las potencias de señal de control transmitidas en directo o mediante los cables de alimentación. Asimismo, es posible que la antena se extienda en el exterior del tubo de motor, incluso en el caso en el que el cable de alimentación se suministre con el motor.

25 Asimismo, resulta evidente que la invención no se limita al modo de realización preferido de las persianas arrollables o de los toldos. Se aplica más generalmente a todos los dispositivos de arrastre, como los de las puertas de garaje, los sillones o las camas articulados, u otros.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de arrastre (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 caracterizado porque la antena es una antena monopolo acoplada eléctricamente para las radiofrecuencias a por lo menos uno de los conductores mediante un acoplamiento no galvánico.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque para una configuración de instalación del dispositivo de arrastre determinada, el acoplamiento entre la antena y al menos uno de los conductores es tal que la potencia recibida o emitida en parte directamente a través de la antena (16) representa más del 5%, incluso 10%, de la potencia recibida o emitida por el circuito de radiofrecuencia (12).
- 15
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque para una configuración de instalación del dispositivo de arrastre determinada, el acoplamiento entre la antena y al menos uno de los conductores es tal 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).
- 20
4. Dispositivo según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque la antena (16) está acoplada mecánicamente a los conductores (14).
- 25
5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la antena (16) presenta una longitud próxima a una cuarta parte de la longitud de onda de las señales de radiofrecuencia recibidas o emitidas por el circuito de radiofrecuencia.
- 30
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque presenta un tubo de motor (4) en el que están dispuestos el motor, el circuito de radiofrecuencia y la antena.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque el tubo (4) es metálico.
- 35
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la antena está formada por una pista (22) de circuito impreso (24).
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque al menos un conductor (14) presenta una pista de circuito impreso (26, 28) que se extiende paralelamente a la pista que forma la antena.

FIG_1



FIG_2

