(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 380 596**

(51) Int. Cl.:
***H01Q 3/30*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07748171 .1**
(96) Fecha de presentación: **25.05.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2022136**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **11.02.2009**

(54) Título: **Un sistema de control para controlar la inclinación eléctrica de una antena**

(30) Prioridad:
**31.05.2006 SE 0601201**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
**16.05.2012**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
**16.05.2012**

(73) Titular/es:
**POWER TECHNOLOGIES SWEDEN AB**
**187 80 TABY, SE**

(72) Inventor/es:
**AHLBERG, Mikael**

(74) Agente/Representante:
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 380 596 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

Un sistema de control para controlar la inclinación eléctrica de una antena.

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a una antena que comprende un sistema de control dispuesto para controlar la inclinación eléctrica, es decir, la inclinación controlada eléctricamente de un haz radiado, de la antena, por ejemplo una antena de estación base montada sobre una torre o sobre una estructura de bastidor, estando provista la unidad de antena de una carcasa que aloja varios elementos de antena, un cable de alimentación acoplado a dichos elementos de antena para alimentar energía RF hacia y desde los elementos de antena, y un dispositivo de desfasaje que incluye un mecanismo de ajuste de la inclinación con un elemento mecánico desplazable para ajustar un valor de la inclinación eléctrica del lóbulo de antena que se está radiando desde la antena, comprendiendo dicho sistema de control un dispositivo de accionamiento, que incluye un motor eléctrico para accionar dicho elemento mecánico desplazable, y un sensor de posición para detectar la posición de dicho elemento mecánico desplazable.

La invención se refiere asimismo a un sistema de antena que comprende tal antena con tal sistema de control.

TÉCNICA ANTERIOR Y ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Dichos sistemas de antenas ya son conocidos, por ejemplo de las solicitudes internacionales de patente publicadas WO 96/37922 A1 y WO 02/35651 A1 (ambas a nombre de la firma Allgon AB). En estos sistemas conocidos, el mecanismo de ajuste de la inclinación comprende una varilla mecánica, que es desplazable linealmente hacia delante y hacia atrás y que se extiende a través de una abertura en la pared extrema inferior de la carcasa para un accionamiento manual o motorizado a fin de efectuar la regulación deseada del ajuste de la inclinación eléctrica.

Para un funcionamiento manual, la varilla puede estar formada con un piñón que engrana con un mecanismo de rueda dentada, acoplado a un mando de control que se puede hacer girar manualmente. En sistemas motorizados, véase por ejemplo el documento PCT/SE2005/001777 (Powerwave Technologies Sweden AB), un motor eléctrico, tal como un motor de velocidad graduable, está dispuesto por debajo de la carcasa de antena y está conectado mediante una rueda dentada de accionamiento a la varilla, extendiéndose el piñón para desplazar la varilla a través de la pared de la carcasa de antena.

Se ha realizado asimismo una propuesta para acoplar un miembro motorizado, mediante un acoplamiento magnético, con miembros de acoplamiento situados en el interior y en el exterior de la carcasa de antena. Véase el documento PCT/SE2005/001776 (Powerwave Technologies Sweden AB).

Además, es bien conocido asimismo cómo efectuar el ajuste deseado por control remoto de dicho motor eléctrico, que está conectado al mecanismo de ajuste de la inclinación, véase por ejemplo la memoria descriptiva de la patente US 6.198.458 B1 (Deltec). En la misma, todo el sistema de control, incluyendo el mecanismo de ajuste de la inclinación, el motor eléctrico y la mayoría de la circuitería electrónica asociada, está dispuesto en el interior de la carcasa de antena.

Los sistemas anteriormente mencionados son relativamente complicados y caros de fabricar. No obstante, las antenas se tienen que reemplazar a veces para cumplir nuevos requisitos y estándares, y tal reemplazo o actualización es, por lo tanto, muy caro, ya que se tienen que reemplazar todas las partes del sistema, incluyendo los elementos de antena, la estructura de alimentación, el mecanismo de ajuste de la inclinación y el sistema de control.

En la solicitud internacional de patente publicada WO 02/061877 (Kathrein) se describe una propuesta que permite el reemplazo del sistema de control para una antena de estación base. En dicha solicitud, todo el sistema de control, incluyendo los circuitos electrónicos y un motor eléctrico, está montado en una unidad independiente, exterior a la carcasa de antena, para permitir el reemplazo. El elemento mecánico desplazable, en forma de un husillo giratorio, se extiende a través de una abertura en la parte inferior de la carcasa de antena y se aplica con el motor eléctrico (o un miembro de accionamiento acoplado al mismo). Por supuesto, tales unidades independientes son asimismo relativamente caras de reemplazar en el lugar de la antena. Además, los elementos mecánicos dispuestos parcialmente exteriores a la carcasa de antena están expuestos a las condiciones climáticas predominantes y tienen que ser robustos y resistentes a la intemperie.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Frente a estos antecedentes, un objeto principal de la presente invención es proporcionar un sistema de control mejorado para controlar la inclinación eléctrica de una unidad de antena, de manera que el sistema de control sea fácil de fabricar y permita un montaje, una actualización y un reemplazo fáciles y económicos. Un objeto adicional es proporcionar un sistema de antenas con un sistema de control integrado que esté contenido de modo seguro en una carcasa, sin que ninguna parte desplazable se extienda a través de la pared de la carcasa, y que tenga un aspecto exterior limpio.

Según otro aspecto de la invención, aún otro objeto adicional es proporcionar un sistema en el que algunos de los componentes del sistema de control estén contenidos en un dispositivo portátil de mano, por lo que los componentes dentro de la carcasa de antena se pueden reducir a un mínimo, haciendo que el sistema de antenas estacionario sea menos complicado y más barato.

El objeto principal se consigue, para una antena de la clase definida en el párrafo inicial, dividiendo los componentes del sistema de control en dos partes, como se define en la reivindicación 1.

De esta manera, la idea principal de la invención es dividir el sistema de control en dos partes, una en el interior de la carcasa de antena y la otra en una unidad externa independiente situada fuera, pero cerca, de la carcasa de antena. De este modo, la unidad de antena dentro de la carcasa puede estar realizada de manera relativamente sencilla, y se pueden instalar realizaciones actualizadas o nuevas, que cumplen nuevos requisitos o estándares, en una unidad externa modificada, sin tener que reemplazar los elementos de antena, los cables de alimentación, el mecanismo de ajuste de la inclinación, el motor eléctrico o el sensor de posición en el interior de la carcasa de antena. El acoplamiento entre los componentes internos y los externos del sistema de control se consigue mediante una conexión de cable eléctrico directo o mediante un acoplamiento capacitivo. En cualquier caso, no hay necesidad de ninguna conexión mecánica entre la unidad de antena y la parte externa del sistema de control.

La unidad de control externa, independiente, puede tener la forma de una caja estacionaria, que funciona automáticamente y que está dispuesta adyacente a la carcasa de antena, en particular en su pared extrema inferior, o la forma de una unidad de control portátil de mano, para el ajuste manual de la inclinación eléctrica de la antena. Es posible asimismo disponer una unidad de control portátil de mano en combinación con una caja estacionaria.

Como en los sistemas de control existentes, existe la posibilidad de controlar a distancia el ajuste de la inclinación eléctrica de la antena, por ejemplo desde una estación base, a través de una red de control maestra de la línea de antena, o una Red IP desde un centro de operación y mantenimiento (OMC).

Se describirán a continuación diversas realizaciones detalladas y ventajas del sistema de control según la invención, con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran algunas realizaciones preferentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema global de comunicación que incluye un sistema de antenas y un sistema de control según la presente invención;

la figura 2 muestra esquemáticamente una unidad de antena que forma parte del sistema de comunicación de la figura 1;

la figura 3 muestra esquemáticamente una unidad de control de mano según la presente invención;

la figura 4 muestra esquemáticamente una caja de control estacionaria según la presente invención;

la figura 5 muestra esquemáticamente un sistema de control según la presente invención; y

la figura 6 muestra una versión modificada del sistema de control de la figura 5.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERENTES

El sistema de comunicación ilustrado esquemáticamente en la figura 1 incluye una estación base 10 que está conectada, por un lado, a una red IP 20 que incluye un centro de operación y mantenimiento (OMC) 30, en una posición alejada y, por otro lado, a través de una unidad de control maestra (MCU) 40 de la línea de antena, a un sistema de antenas con una unidad de control estacionaria 50, una unidad de control de mano 60 y una unidad de antena 70.

Las unidades de control externas 50 y 60 se pueden utilizar solas o en combinación. Cada una de ellas contiene, como aparece en las figuras 3 y 4, algunos componentes externos de un sistema de control que sirve para ajustar la inclinación eléctrica de la unidad de antena 70. La unidad de antena 70 incluye asimismo, como se muestra esquemáticamente en la figura 2, varios componentes que forman parte del sistema de control.

La unidad de antena 70 incluye un conjunto de elementos de antena 71a, 71b, 71c, 71d, 71e que están dispuestos en una columna vertical (o en una disposición que incluye varias columnas verticales dispuestas en yuxtaposición). Los elementos de antena 71a a 71e están conectados a cables de alimentación 72a, 72b, 72c, 72d, 72e individuales, respectivamente, para recibir y transmitir energía de radiofrecuencia, por ejemplo, en el intervalo de las microondas, en una o más bandas de frecuencia, posiblemente en dos polarizaciones ortogonales, en cuyo caso cada elemento de antena está conectado a dos líneas de alimentación. Cada elemento de antena puede ser un dipolo o una conexión provisional, como es bien conocido por los expertos en la técnica.

El lóbulo radiado, que resulta de la radiación individual desde los elementos de antena 71a a 71e individuales, se puede controlar respecto a su dirección principal con relación a una dirección horizontal, controlando la fase de la

señal para cada elemento de antena. De esta manera, desplazando la fase sucesivamente a lo largo de la columna vertical, el lóbulo puede ser inclinado hacia arriba o hacia abajo con relación a la dirección horizontal, la llamada "inclinación eléctrica" o "inclinación eléctrica hacia abajo", utilizándose esta última expresión en esos casos normales en los que los lóbulos del haz están dirigidos normalmente unos pocos grados por debajo de la dirección horizontal. Tales dispositivos de desfasaje se utilizan frecuentemente hoy en día, en lugar de inclinar mecánicamente toda la unidad de antena.

Como se indica esquemáticamente en la figura 2, la unidad de antena 70 está provista de un desfasador 73, por ejemplo en forma de una varilla mecánica que se puede desplazar linealmente, y lleva un material dieléctrico que influirá en la velocidad de propagación de la señal a cada elemento de antena. Cuando es desplazada la varilla, se influirá en la fase de la señal, y la inclinación eléctrica de la antena se puede ajustar por ello desplazando dicha varilla. La disposición mecánica, como tal, no es parte de la presente invención (véanse los documentos a los que se ha hecho referencia anteriormente), siendo la característica esencial el hecho de que existe alguna clase de elemento mecánico que se puede desplazar con el fin de ajustar la inclinación eléctrica.

Según la presente invención, el sistema de control dispuesto para controlar la inclinación eléctrica de la unidad de antena se estructura de modo mejorado y favorable. De esta manera, algunos componentes del sistema de control están dispuestos en la unidad de antena 70, dentro de la misma carcasa de antena, mientras que los componentes restantes están dispuestos en una unidad externa 50, 60, independiente, situada fuera, pero cerca, de la carcasa de antena. Más particularmente, todo el mecanismo de ajuste de la inclinación del desfasador 73, un motor eléctrico 75 y un sensor de posición 74 están dispuestos en el interior de la carcasa de antena, indicada esquemáticamente por el número de referencia 70.

Las señales RF hacia y desde los elementos de antena se transfieren a través de un cable de alimentación 76, comprendiendo posiblemente varias líneas de alimentación, una para cada polarización, y posiblemente varias de tales líneas de alimentación (por ejemplo en cables coaxiales independientes) en el caso de que la unidad de antena funcione en varias bandas de frecuencia (posiblemente una línea de alimentación para cada banda de frecuencia y cada polarización).

El motor eléctrico 75 está acoplado directa y mecánicamente al elemento mecánico, tal como una varilla, del desfasador 73, y el sensor de posición 74 está dispuesto para detectar o medir la posición actual del elemento mecánico. Por este documento, será posible conseguir un control de bucle cerrado del movimiento del elemento mecánico, por medio de señales de detección y señales de control, respectivamente, que se transfieren a través de cables eléctricos de control 77 y 78 asociados.

De este modo, los únicos elementos que se extienden a través de la carcasa 70 de la unidad de antena son cables de alimentación eléctrica y cables de control, a través de un conector 79. De hecho, es posible y más ventajoso permitir que las señales de control se superpongan sobre las señales RF, utilizando el mismo cable o los mismos cables eléctricos. Alternativamente, el acoplamiento de las señales de control se puede efectuar mediante acoplamiento capacitivo, como se ilustra en la figura 6.

Los componentes restantes del sistema de control están dispuestos en una unidad de control externa, independiente, situada fuera, pero cerca, de la unidad de antena 70, en una unidad de control estacionaria 5, como se muestra en la figura 4, o en una unidad de control de mano 6, como se muestra en la figura 3.

En la figura 3 se muestran esquemáticamente los componentes principales contenidos en una unidad de control estacionaria 50 en forma de una caja que está montada preferentemente en la pared extrema inferior de la carcasa de la unidad de antena 70. Dichos componentes principales incluyen un circuito de control 51 del motor y un lector o descodificador 52 del sensor de posición, estando conectados estos componentes a través de cables eléctricos 53 y 54, respectivamente, a un conector 55, y a un circuito lógico 56 acoplado entre el lector 52 del sensor de posición y el circuito de control 51 del motor y, asimismo, a otro terminal 57 del conector, por ejemplo para conexión a la unidad de control maestra (MCU) 40 de la línea de antena en una estación base 10 asociada (véase la figura 1). El circuito lógico 56 puede contener un algoritmo de control predeterminado, o un algoritmo que es ajustable desde la unidad de control maestra 40 de la línea de antena (o un centro de operación y mantenimiento (OMC) 3, indicado asimismo en la figura 1).

Los componentes eléctricos en la unidad de control estacionaria 50 están alimentados a través de una fuente de alimentación 58 que es alimentada, por ejemplo, desde la estación base 1 asociada, que se supone que está situada a una distancia relativamente pequeña.

La unidad de control estacionaria 50 se puede montar fácilmente adyacente a la carcasa de la unidad de antena 70, y es fácil de reemplazar por medio del conector 55 (aparte de los elementos de sujeción mecánica usuales). De esta manera, la unidad de antena 70 se puede mantener inalterada, mientras se reemplaza la unidad de control o caja estacionaria 50. Este es un modo conveniente y relativamente económico para actualizar el sistema de antenas por medio de un nuevo sistema de control que cumple cualquier nuevo requisito o estándar.

Como alternativa o complemento a la unidad de control estacionaria 50, la presente invención proporciona una unidad de control de mano 60, por medio de la cual se puede ajustar manualmente la inclinación eléctrica de la

unidad de antena 70. La unidad de control de mano 60 está diseñada preferentemente a modo de un dispositivo normal de control remoto de TV, o similar, y comprende varios circuitos alimentados con baterías (batería BP), que incluyen un circuito de control 61 del motor (correspondiente al circuito 51 en la unidad estacionaria 50) y un lector 62 del sensor de posición (correspondiente al lector 52 en la unidad estacionaria 50), así como un circuito lógico de interfaz de usuario 66 (correspondiente al circuito lógico 56, pero que es diferente del mismo, en la unidad estacionaria 50). El circuito lógico de interfaz de usuario 66 está acoplado a unos medios manuales de ajuste de la inclinación en forma de teclado 67 con teclas, mandos giratorios o elementos similares, accionados por los dedos, o medios de control por voz que incluyen un micrófono y un circuito de reconocimiento de voz 69. Preferentemente, la unidad de control de mano 60 incluye asimismo una pantalla 68 para la indicación visual de datos relevantes, por ejemplo el ajuste actual de la inclinación eléctrica, posibles datos de diagnóstico relacionados con la unidad de antena y posiblemente asimismo el estado de carga de la batería BP.

Cuando la unidad de control de mano 60 se utiliza como un complemento para la unidad de control estacionaria 50, el terminal 65 de la unidad de mano 60 está conectado a un terminal 59 de la unidad estacionaria 50, por lo que los componentes en el interior de la unidad estacionaria 50 están en derivación a través de un conducto que conduce directamente al terminal opuesto 55, de manera que el circuito de control 61 del motor y el lector 62 del sensor de posición están conectados directamente al motor 75 y al sensor de posición 74 en la unidad de antena 70. Como alternativa, por supuesto, es posible adaptar la unidad de mano 70 de manera que se pueda conectar al terminal 57 de la unidad estacionaria 50 y ajustar la programación del circuito lógico 56 gracias a medios manuales de ajuste de la inclinación de la unidad de mano 60.

La figura 5 muestra cómo la unidad de antena 7, la unidad de control estacionaria 50 y la unidad de control de mano 60 están interconectadas mutuamente mediante conductos y conectores eléctricos, comprendiéndose que, normalmente, sólo se utiliza en la práctica una de las unidades 50 y 60.

En la figura 6 se muestra una realización modificada que implica un acoplamiento capacitivo entre la unidad de antena 70', la unidad de control estacionaria 50' y la unidad de control de mano 60'. En tal realización, existe asimismo la necesidad de un convertidor de señales SC conectado al motor y al sensor de posición en el interior de la unidad de antena 70'.

Los expertos en la técnica pueden modificar el sistema de control y el sistema de antenas según la invención, comparando con las realizaciones preferentes descritas anteriormente. Los diversos conectores eléctricos entre las unidades 70 y 50, 60 pueden estar dispuestos en lugares diferentes. No obstante, es preferible tener una caja de control estacionaria situada adyacente al extremo inferior de la unidad de antena, por ejemplo adyacente a la pared extrema inferior de la carcasa de antena, y disponer el conector eléctrico (79, figura 2) en esta pared extrema inferior. De este modo, estará algo protegido de la lluvia y la nieve y será asimismo fácilmente accesible para la conexión o el reemplazo de la unidad externa 50 y/o 60.

En vez de una varilla desplazable linealmente, que forma parte del mecanismo de ajuste de la inclinación, se puede utilizar una rueda giratoria. Dicha rueda puede ser accionada fácilmente mediante un motor eléctrico.

Finalmente, es posible situar el descodificador 52, 62 del sensor de posición en la primera parte del sistema de control, dentro de la carcasa de antena, en lugar de en la segunda parte (como se ilustra en los ejemplos).

**REIVINDICACIONES**

1. Una antena, que comprende un sistema de control dispuesto para controlar la inclinación eléctrica, es decir, la inclinación controlada eléctricamente de un haz radiado, de la antena (70), por ejemplo una antena de estación base, estando provista dicha antena de una carcasa de antena que aloja varios elementos de antena (71a-e) y un cable de alimentación (76) acoplado a dichos elementos de antena para alimentar energía RF hacia y desde dichos elementos de antena, comprendiendo dicho sistema de control un dispositivo de desfasaje (73) que incluye un mecanismo de ajuste de la inclinación con un elemento mecánico desplazable para ajustar un valor de la inclinación eléctrica del lóbulo de antena que se está radiando desde la antena, comprendiendo además dicho sistema de control un dispositivo de accionamiento, que incluye un motor eléctrico (75) para accionar dicho elemento mecánico desplazable, y un sensor de posición (74) para detectar la posición de dicho elemento mecánico desplazable,

**caracterizado porque** el sistema de control comprende:

- una primera parte, que incluye todo el mecanismo (73) de ajuste de la inclinación, dicho motor eléctrico (75) y dicho sensor de posición (74), estando dispuesto dicho sensor de posición (74) para detectar o medir una posición actual del elemento mecánico desplazable, en la que los elementos de la primera parte constituyen componentes internos que están dispuestos dentro de la carcasa de antena (70), y

- una segunda parte, que incluye los componentes restantes del sistema de control, constituyendo dichos componentes unos componentes externos, que incluyen un circuito de control (51; 61) del motor eléctrico, y un circuito lógico (56; 66) que determina el ajuste de la inclinación eléctrica, estando dispuestos dichos componentes externos al menos en una unidad de control externa (50; 60), independiente, situada fuera, pero cerca, de dicha carcasa de antena (70), y estando adaptados para acoplamiento operativo, por medio de una conexión de cable eléctrico directo o un acoplamiento capacitivo, a dichos componentes internos (73, 74, 75) situados dentro de dicha carcasa de antena (70) para conseguir un control de bucle cerrado del movimiento del elemento mecánico por medio de señales de detección y señales de control que se transfieren a través de cables eléctricos de control (77, 78) asociados.

2. La antena según se define en la reivindicación 1, en la que dichos componentes externos en el interior de dicha al menos una unidad de control externa (50; 60) incluyen asimismo un descodificador (52, 62) del sensor de posición.

3. La antena según se define en la reivindicación 1, en la que dicha al menos una unidad de control externa comprende una caja de control estacionaria (50) que está situada adyacente a dicha carcasa de antena (70), estando montada dicha caja de control estacionaria para permitir un reemplazo fácil de la misma.

4. La antena según se define en la reivindicación 3, en la que dicho circuito lógico (56) en dicha caja de control estacionaria (50) funciona según un algoritmo de protocolo que está preprogramado o controlado a distancia.

5. La antena según se define en la reivindicación 3, en la que dicha caja de control estacionaria (50) aloja asimismo un dispositivo de fuente de alimentación (58) que está alimentado desde una fuente externa.

6. La antena según se define en la reivindicación 1, en la que dichos componentes externos en el interior de dicha al menos una unidad de control externa (50; 60) están conectados eléctricamente a dichos componentes internos dentro de dicha carcasa de antena (70) a través de un conector eléctrico (55, 79; 65, 79).

7. La antena según se define en la reivindicación 1, en la que dichos componentes externos en el interior de dicha al menos una unidad de control externa (50'; 60') están acoplados capacitivamente a dichos componentes internos dentro de dicha carcasa de antena (70').

8. La antena según se define en la reivindicación 1, en la que dicha al menos una unidad de control externa comprende un dispositivo de control de mano (60), alimentado con baterías, que se puede conectar de manera operativa a dichos componentes de control internos dentro de dicha carcasa de antena (70), estando constituido dicho circuito lógico por un circuito lógico de interfaz de usuario (66) que está acoplado a unos medios manuales (67, 69) de ajuste de la inclinación.

9. La antena según se define en la reivindicación 8, en la que dicho circuito lógico de interfaz de usuario (66) está acoplado a una pantalla (68) para la indicación visual del ajuste actual de la inclinación eléctrica de la antena.

10. La antena según se define en la reivindicación 8, en la que dicho circuito lógico de interfaz de usuario (66) está acoplado a medios de control por voz (69) que sirven como dichos medios manuales de ajuste de la inclinación.

11. La antena según se define en la reivindicación 8, en la que dicha al menos una unidad de control externa comprende, además de dicho dispositivo de control de mano (60; 60'), una caja de control estacionaria (50; 50') que está situada adyacente a dicha carcasa de antena (70; 70') y que está acoplada de manera operativa a dichos componentes internos (73, 74, 75) del sistema de control, pudiéndose conectar dicho dispositivo de control de mano (60) a dicha caja de control estacionaria (50) para el ajuste manual de la inclinación eléctrica de la antena, en vez del control automático o remoto.

12. La antena según se define en la reivindicación 11, en la que el valor de la inclinación se ajusta modificando el programa en dicho circuito lógico (56) en dicha caja de control estacionaria (50) por medio de dicha unidad de control de mano (60).

13. La antena según se define en la reivindicación 11, en la que los componentes (51, 52, 56) en dicha caja de control estacionaria (50) están en derivación (59, 55) durante dicho ajuste manual.

14. Un sistema de antenas que comprende una antena (70; 70') de la estación base y un sistema de control (50, 60, 73, 74, 75; 50', 60', 73', 74', 75'), como se define al menos en una de las reivindicaciones anteriores.

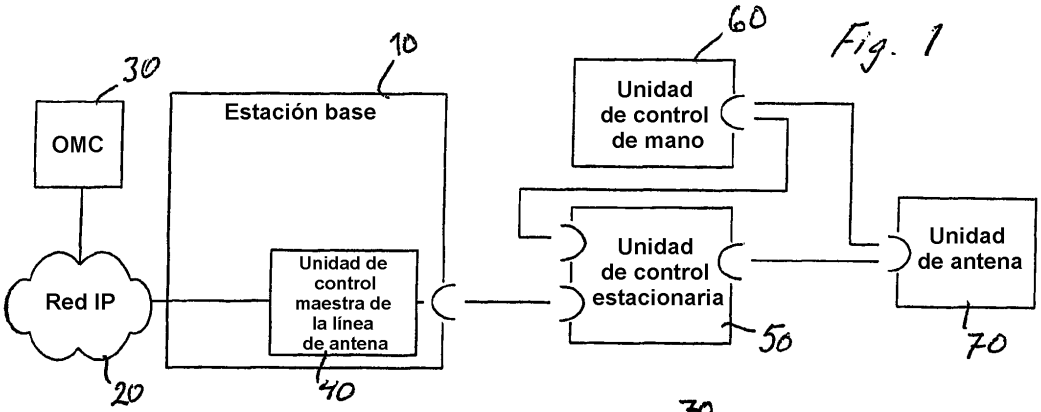


Fig. 1
OMC
30
Estación base
10
Red IP
20
Unidad de control maestra de la línea de antena
40
Unidad de control de mano
60
Unidad de control estacionaria
50
Unidad de antena
70

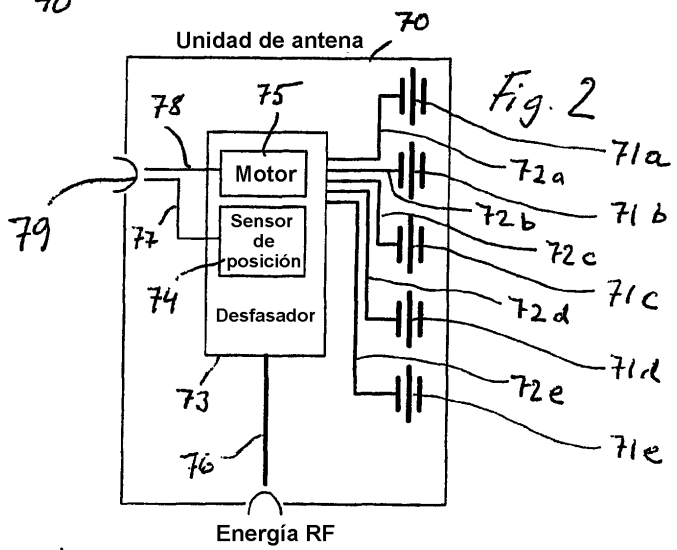


Fig. 2
Unidad de antena
70
Motor
75
Sensor de posición
Desfasador
78
77
74
73
76
79
72a
72b
72c
72d
72e
71a
71b
71c
71d
71e
Energía RF

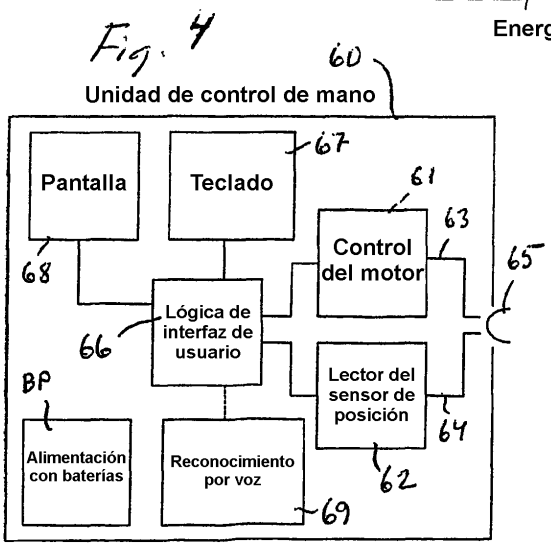


Fig. 4
Unidad de control de mano
60
Pantalla
68
Teclado
67
Control del motor
61
63
Lógica de interfaz de usuario
66
Lector del sensor de posición
62
64
65
BP
Alimentación con baterías
Reconocimiento por voz
69

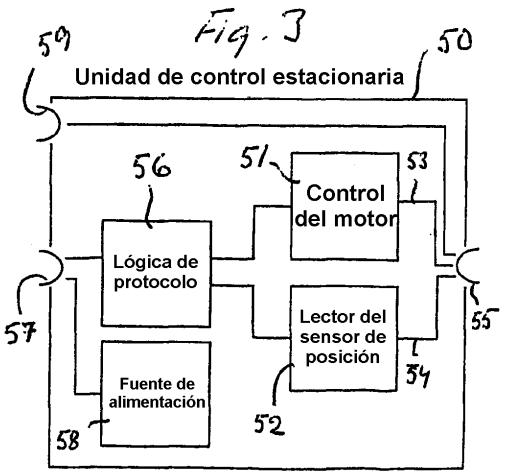


Fig. 3
Unidad de control estacionaria
50
59
Lógica de protocolo
56
Control del motor
51
53
Lector del sensor de posición
52
54
Fuente de alimentación
58
57
55

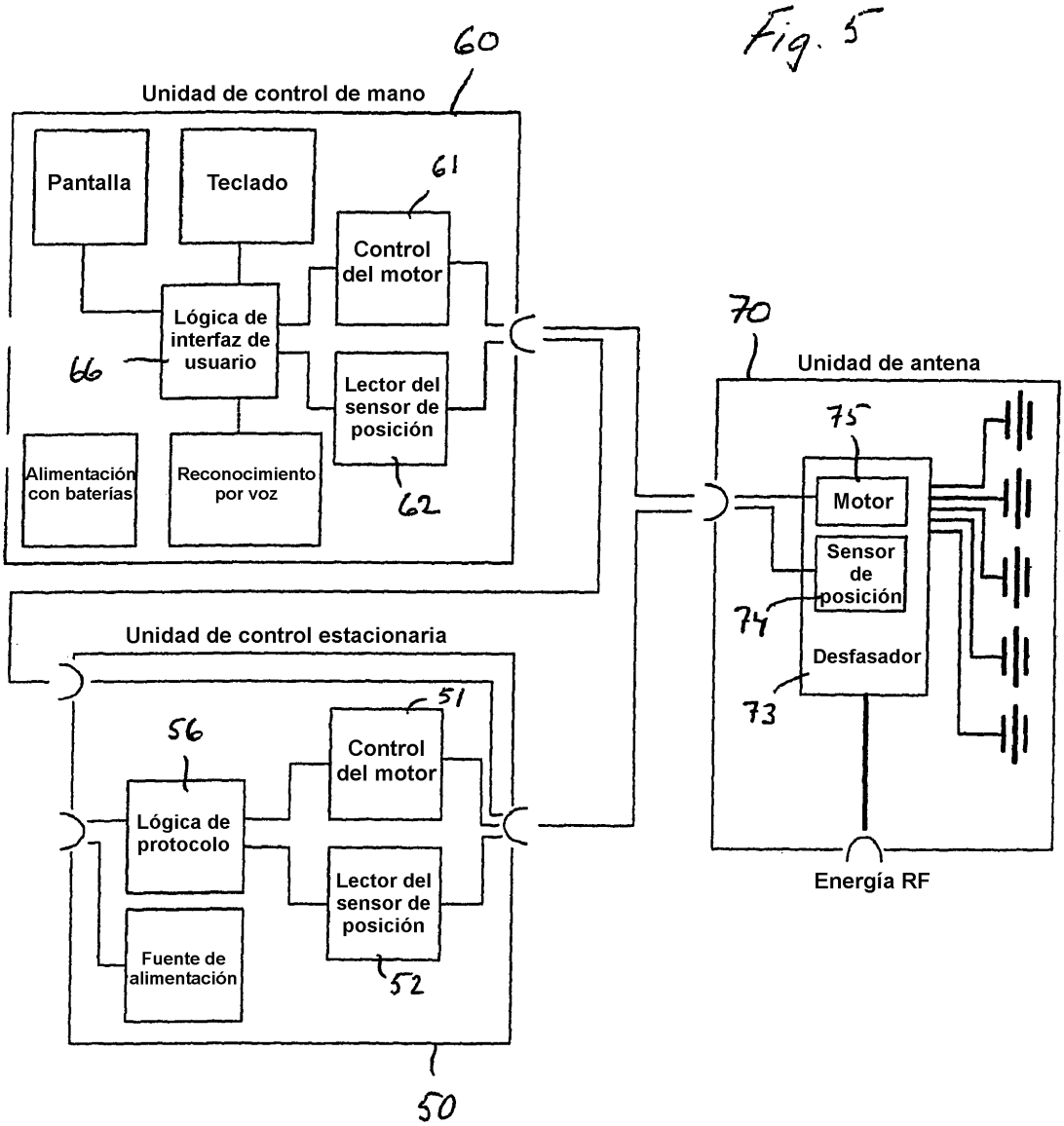
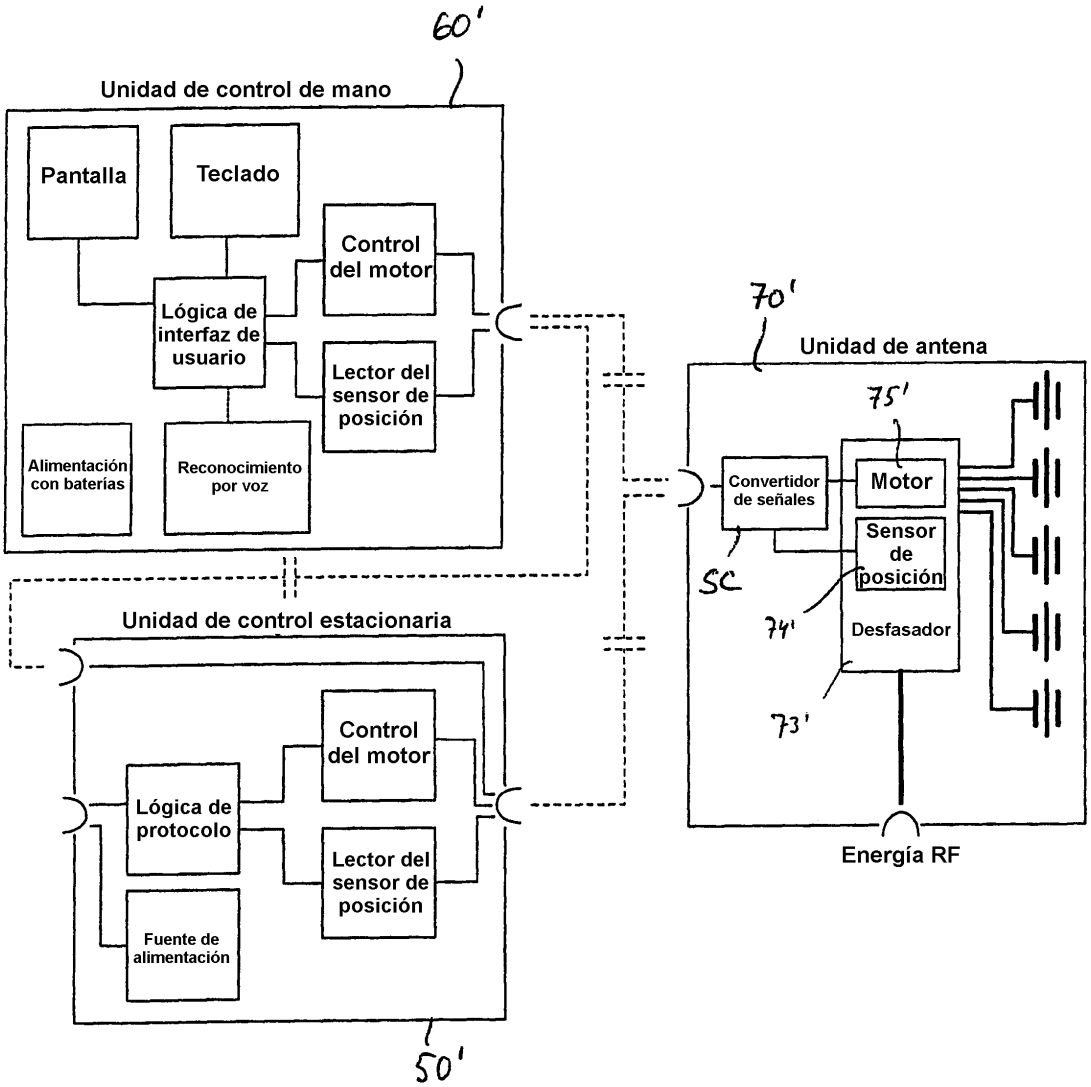


Fig. 5
60
Unidad de control de mano
Pantalla
Teclado
61
Control del motor
Lógica de interfaz de usuario
66
Lector del sensor de posición
Alimentación con baterías
Reconocimiento por voz
62
70
Unidad de antena
75
Motor
Sensor de posición
74
Desfasador
73
Energía RF
Unidad de control estacionaria
51
56
Control del motor
Lógica de protocolo
Lector del sensor de posición
Fuente de alimentación
52
50

Fig. 6


60'
Unidad de control de mano
Pantalla
Teclado
Control del motor
Lógica de interfaz de usuario
Lector del sensor de posición
Alimentación con baterías
Reconocimiento por voz
70'
Unidad de antena
75'
Convertidor de señales
Motor
Sensor de posición
SC
74'
Desfasador
73'
Energía RF
Unidad de control estacionaria
Control del motor
Lógica de protocolo
Lector del sensor de posición
Fuente de alimentación
50'