

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 364**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 3/32 (2006.01)

H01Q 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2011 E 11706487 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013 EP 2514028**

54 Título: **Equipo formador de multihaz**

30 Prioridad:

26.03.2010 DE 102010012991

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

20.11.2013

73 Titular/es:

**KATHREIN-WERKE KG (100.0%)
Anton-Kathrein-Strasse 1-3
83022 Rosenheim, DE**

72 Inventor/es:

**VOGES, WOLFGANG;
SEER, ALEXANDER;
MOHR, MARKUS;
REICHEL, STEFAN;
BERGER, STEFAN;
POLSTER, HUBERT y
HÄNTSCH, RALF**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 430 364 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).

DESCRIPCION

Equipo formador de multihaz

5 La invención se refiere a un equipo formador de multihaz según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los equipos formadores de haz se utilizan en particular en la técnica de la telefonía móvil, es decir, en estaciones de base de telefonía móvil, para ajustar a valores diferentes la fuente principal de una antena de telefonía móvil en cuanto a su ángulo de emisión. En función del ángulo de inclinación (que usualmente se denomina también "down tilt") puede iluminarse y con ello ajustarse la correspondiente célula de telefonía móvil a diferentes tamaños.

15 En tales equipos formadores de haz se habla usualmente de una unidad RET, es decir, de un llamado equipo "remote electrical tilt" (control remoto eléctrico del ángulo de inclinación), tal como se conoce por ejemplo por el documento WO 02/061877 A2. No obstante, mediante un equipo formador del haz puede ajustarse no sólo por ejemplo mediante ajustes diferentes de desfasadores un ángulo de down-tilt diferente en la dirección de elevación, sino que puede también ajustarse, en particular en una batería (array) de antenas con varias ranuras, por ejemplo utilizando desfasadores, la dirección de emisión principal y con ello la fuente principal de una instalación de antenas en dirección horizontal, es decir, con diferente ángulo acimutal. Finalmente puede ajustarse mediante un equipo formador del haz no sólo una orientación diferente de la dirección principal de emisión de una instalación de antenas en la dirección de elevación y/o en la dirección acimutal, sino que puede también ajustarse a valores diferentes la anchura del haz tanto en la dirección acimutal como en la dirección de elevación, para poder ajustar aquí a valores diferentes la anchura de un lóbulo de la emisión principal (half power beam width). Igualmente es posible también realizar ajustes relativos al ángulo mecánico de una antena, es decir, el giro alrededor de los ejes X, Y y Z ("roll", "pitch", "yaw").

20 En otras palabras, están realizadas las antenas ya conocidas por lo general tal que en una interfaz mecánica prevista para ello (por ejemplo en la brida de montaje inferior de la carcasa de la antena) puede instalarse la llamada unidad RET, que además de un sistema electrónico también incluye un motor, que mediante una conversión mecánica controla los desfasadores integrados en la antena. La variación de fase así lograda repercute directamente en la curva característica de radiación, es decir, en el ángulo down-tilt de la antena.

25 Mediante tales unidades RET puede ajustarse básicamente a valores diferentes la característica de radiación de instalaciones multiantena, pudiéndose utilizar los citados motores RET para ajustar la dirección principal de emisión de la antena no sólo en la dirección vertical (es decir, en la dirección de elevación para ajustar un ángulo down-tilt diferente), sino también en la dirección horizontal (es decir, en la dirección acimutal), al igual que también para ajustar la anchura de lóbulo correspondiente a un lóbulo principal.

30 Al respecto se sabe básicamente que la unidad de control, la llamada unidad RET con el correspondiente motor, puede colocarse dentro de la configuración de antenas, es decir, por lo tanto dentro del radom. Según el documento WO 02/061877 A2 se ha propuesto por el contrario montar una tal unidad RET fuera del radom, preferiblemente inmediatamente debajo de una brida de montaje de la configuración de antenas, lo cual ofrece la ventaja de que una tal unidad RET puede también reequiparse sin abrir la tapa de la antena (radom).

35 Debido a los escenarios de site-sharing o lugar compartido (en el que los operadores de red se reparten un emplazamiento), así como en los escenarios de co-siting (en los que un operador de red opera en un emplazamiento varias estaciones de base, dado el caso de distintas generaciones de telefonía móvil o bien tecnologías de telefonía móvil), se instala un número cada vez mayor de antenas en cada emplazamiento. Como muy tarde desde la introducción de la UMTS se complementa una gran cantidad de antenas instaladas mediante un sistema que permite en definitiva controlar eléctricamente la característica de emisión de las antenas. Al respecto se trata de la antes descrita configuración RET con la que pueden ajustarse mediante telemando distintos ángulos de inclinación.

40 Por lo general se han procurado los distintos fabricantes de antenas para ello interfaces mecánicas propias, es decir, propietarias, con lo que también varían de fabricante a fabricante las correspondientes ejecuciones de los llamados equipos (actuadores) formadores de monohaz o multihaz (single o multi).

45 La parte de control de los actuadores RET está especificado en el estándar AISG o bien 3GPP. Así pueden controlarse con un aparato de mando los actuadores RET de diversos fabricantes de antenas mediante esta interfaz estandarizada. Para cubrir los actuadores RET single o multi en el estándar se especificaron al respecto los dos tipos de aparatos single-RET (device type 0x01) y multi-RET (device type 0x11).

50 Una posible realización de un multi-RET se aloja por ejemplo en una única carcasa, que está dotada de varias de las interfaces mecánicas específicas del fabricante. El multi-RET puede entonces, tras el montaje en la correspondiente antena multibanda y controlado mediante un aparato de mando, controlar la característica de radiación de las distintas bandas. No obstante la forma de ejecución sólo es posible o tiene sentido cuando las múltiples interfaces mecánicas de la antena permiten operar las mismas con un único aparato.

En antenas multibanda de otros fabricantes no necesariamente puede realizarse una tal solución multi-RET en una única carcasa, debido a las distintas ejecuciones de las interfaces mecánicas. Las citadas interfaces pueden encontrarse además, en función del tipo de antena, dado el caso en distintos lugares.

- 5 Por el documento WO 2009/102775 A2 se ha dado a conocer por ejemplo un equipo formador de multihaz en forma de un equipo multi-RET que dispone de tres ejes de ajuste que pueden accionarse manualmente, para poder controlar de esta manera por ejemplo tres baterías de antenas separadas. Para simplificar la estructura en su conjunto se propone utilizar un equipo de control común para los tres equipos formadores del haz.
- 10 Además se conocen por el documento WO 2009/102774 A2 igualmente un equipo formador de multihaz, que presenta los correspondientes ejes de entrada y salida para controlar el equipo de antenas. De esta manera se propone una posibilidad de desacoplar el motor de corriente continua del equipo de accionamiento del eje de ajuste del desfaseador, para poder operar de manera más sencilla manualmente los botones de control del desfaseador.
- 15 Las antenas multibanda se equipan así en función de la banda con los ya citados "actuadores single-RET". La posibilidad de reducir costes del sistema "antena+RET" que tiene el fabricante de un "multi-RET" (que puede realizarse en una única carcasa) no puede así aprovecharla cualquier fabricante de antenas.
- 20 Un equipo formador de multihaz creador de tipo se ha dado a conocer por el documento WO 2009/102775 A2. Este equipo formador de multihaz incluye por ejemplo tres equipos de ajuste de down-tilt que se operan manualmente, que incluyen respectivos ejes de ajuste, que sobresalen de la placa de cubierta inferior de la carcasa de la antena y que están dotados de una rueda de ajuste. Allí puede realizarse manualmente el ajuste individual del ángulo de down-tilt.
- 25 Partiendo de esta base, es tarea de la presente invención lograr una solución mejorada para un equipo formador de multihaz, una llamada configuración multi-RET, en la que las curvas características de radiación puedan ajustarse a valores diferentes en una antena que emita en al menos dos bandas o bien en varias antenas por cada emplazamiento, de mejor forma y en particular más sencilla que en las soluciones tradicionales. La formación del haz debe entonces servir por ejemplo para un ajuste a valores diferentes de la dirección de emisión en sentido
- 30 vertical (en la dirección de elevación, utilizando un ángulo de down-tilt) y/o en dirección horizontal (es decir, para ajustes diferentes del ángulo acimutal del lóbulo principal) y/o en general para modificar la curva característica de emisión de tal forma que por ejemplo pueda ajustarse a valores diferentes la anchura del lóbulo principal de la instalación de antenas.
- 35 La tarea se resuelve en el marco de la invención según las características indicadas en la reivindicación 1. Ventajosas configuraciones mejoradas de la invención aparecen en las reivindicaciones subordinadas.
- 40 En el marco de la invención se propone una solución mucho más ventajosa que las correspondientes al estado de la técnica, adecuada por ejemplo para un antena multibanda (que emite y/o recibe al menos en dos bandas de frecuencias) o para una configuración de antenas de sector dual (con al menos dos sectores de antena cuyos ángulos de down-tilt pueden ajustarse a valores diferentes). En otras palabras incluye el equipo formador del haz correspondiente a la invención por ejemplo un llamado equipo o unidad RET, que por ejemplo incluye sólo una
- 45 unidad de accionamiento (por ejemplo un motor eléctrico, un actuador, etc.) y sólo la correspondiente electrónica, es decir, en particular sólo un microprocesador y preferiblemente también sólo un equipo de accionamiento para el motor. Este llamado equipo RET se entiende entonces como compendio para el equipo formador del haz correspondiente a la invención, que por ejemplo sirve para el ajuste a valores diferentes de un ángulo down-tilt, pero también para el ajuste a valores diferentes de un ángulo acimutal, permitiendo por lo tanto en otras palabras que el lóbulo principal emita en una dirección horizontal diferente o en general en una dirección diferente respecto al plano
- 50 vertical.
- 55 En el marco de la invención se prevé que se realice una configuración de interfaz mecánica que por ejemplo esté concebida en una configuración de antena de banda dual o de sector dual tal que puedan accionarse al menos tres uniones de eje o de árbol, cuyo extremo opuesto a la configuración de interfaz mecánica esté unido con el correspondiente equipo de ajuste y/o transmisión para modificar el ángulo de inclinación de la emisión del correspondiente equipo emisor.
- 60 Al respecto se prevé en el marco de la invención que al menos un equipo de accionamiento del equipo formador de multihaz esté unido mediante un multiengranaje con las interfaces o puntos de acoplamiento mecánico, de los que al menos hay dos, pudiendo accionarse mediante un equipo de accionamiento, de los que al menos hay uno, el correspondiente equipo de control de al menos una de las varias conexiones de accionamiento. Al respecto parte la invención además de que la cantidad de interfaces y/o puntos de acoplamiento es mayor que la cantidad de equipos de accionamiento.
- 65 Preferiblemente la configuración es tal que los distintos equipos de antena que funcionan en una correspondiente banda de frecuencias y que están previstos en otra configuración de sector, pueden controlarse selectivamente uno

5 tras otro en el tiempo. De esta manera pueden ajustarse una tras otra selectivamente y a valores diferentes las uniones de árboles y/o ejes entre la configuración de interfaz mecánica y el correspondiente equipo de ajuste y/o transmisión para ajustar los desfasadores para realizar un ajuste selectivo del ángulo de down-tilt y/o para un ajuste selectivo del ángulo acimutal (o con ello en general para un ajuste a valores diferentes del ángulo de elevación y del ángulo acimutal) para las distintas bandas de frecuencia o bien para los distintos sectores de la antena. Teóricamente sería posible también que todos los equipos de eje o de conexión entre la configuración de interfaz mecánica y los desfasadores correspondientes a ajustar, sean accionados simultáneamente. Esto presupondría desde luego que estén previstos en otro lugar acoplamientos a controlar separadamente, con lo que en función de la finalidad prevista siempre puedan ajustarse correspondientemente sólo los emisores previstos en un determinado sector de la antena o los emisores previstos para una determinada banda de frecuencias en su ángulo de down-tilt y los otros árboles o ejes marchen casi "en vacío", porque los decaladores asociados no pueden accionarse abriendo el acoplamiento.

15 El equipo formador del haz correspondiente a la invención se caracteriza además porque presenta preferiblemente sólo una interfaz de comunicación, a través de la cual recibe las correspondientes señales de control de un aparato de control para el ajuste deseado de los distintos ángulos de down-tilt, pudiendo estar integrado también un tal aparato de control por ejemplo en la correspondiente estación de base. Igualmente es posible la teletransmisión desde un lugar remoto, por ejemplo a través de la estación de base o mediante radio, etc.

20 En una forma de ejecución especialmente preferente están compuestos entonces los árboles o ejes por los llamados árboles o ejes flexibles. De esta manera puede realizarse una conexión muy variable entre la interfaz mecánica del equipo formador del haz por un lado y la interfaz mecánica siguiente en las antenas para accionar el equipo de ajuste y/o transmisión allí previsto para realizar el ajuste de los desfasadores.

25 En lugar de ejes o árboles flexibles pueden no obstante utilizarse también ejes o árboles con articulaciones universales, que permiten una posibilidad de variación comparable.

30 Igualmente pueden conducir varios árboles o ejes rígidos, así como otras etapas de engranajes (por ejemplo engranajes que contienen ruedas cónicas) el flujo de fuerza a cualquier desfasador dispuesto en la antena.

35 Tal como ya se ha mencionado pueden fijarse los árboles o ejes preferiblemente flexibles a una interfaz mecánica en un equipo de transmisión de la correspondiente antena, para accionar de manera efectiva mediante el equipo de transmisión el desfasador previsto en la carcasa de la antena. Preferiblemente pueden terminar los árboles o ejes flexibles en los llamados acoplamientos RET, que pueden conectarse y montarse como los equipos formadores de haz tradicionales también directamente en la correspondiente interfaz, por ejemplo en una brida orientada hacia abajo de una carcasa de antena de telefonía móvil (radom). No obstante es posible también una configuración tal que preferiblemente conduzcan árboles o ejes flexibles directamente hasta los desfasadores, para ajustar directamente a valores diferentes los desfasadores cuando se acciona el árbol o eje. En este caso puede pensarse en una integración del equipo formador de multihaz completo en la antena, siendo entonces accesibles desde fuera sólo las interfaces de comunicación. Igualmente podría estar integrado en la antena sólo el multiengranaje y servir como interfaz mecánica para la carcasa con un motor y sistema electrónico. Esta interfaz multiengranaje puede pensarse en alojarla también en la antena a más profundidad, con lo que el montaje de la carcasa con motor y sistema electrónico en esta interfaz significa una "casi integración".

45 Muy en general incluye el equipo formador de multihaz forzosamente al menos dos interfaces y además en general al menos dos puntos de acoplamiento y/o al menos posiciones de acoplamiento.

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a los dibujos. Al respecto muestran en particular:

50 figura 1 un primer ejemplo de ejecución correspondiente a la invención de un equipo formador de multihaz relativo a una estación de antenas de telefonía móvil de triple banda, en representación esquemática;

55 figura 2 una representación de detalle ampliada del equipo formador de multihaz correspondiente a la invención relativo a un primer ejemplo de ejecución con un eje o árbol flexible para el correspondiente control de un equipo de transmisión en los distintos sectores de antena o distintos equipos de antena que transmiten en una determinada banda de frecuencias; y

figura 3 un ejemplo de ejecución diferente del de la figura 2 en representación esquemática;

60 figura 4 una representación similar a la de la figura 1, pero para una configuración de antenas de tres sectores;

65 figura 5 otro ejemplo de ejecución para mostrar que la configuración de engranajes puede incluir también sólo una cadena de accionamiento de salida, sobre la que pueden estar previstas, decaladas entre sí, distintas interfaces o puntos de acoplamiento para el ajuste en ramales de elementos de ajuste; y

figura 6 otro ejemplo de ejecución esquemático igualmente con sólo una cadena de accionamiento de salida del engranaje, con eventualmente sólo un punto de interfaz o acoplamiento, que desde luego puede llevarse a varias posiciones de acoplamiento para accionar distintos elementos de ajuste.

5 En la figura 1 se muestra en representación esquemática una estación de antenas de triple banda, estando asociada a cada una de las tres bandas de frecuencias a transmitir una estación de base BS1, BS2, BS3. Los distintos emisores y configuraciones de emisores para la configuración de antena de tres bandas están dispuestos bajo un radom 3 (en general dentro o por debajo de una tapa de cubierta de la antena 3) y no se muestran más en detalle. Remitimos en este contexto a las soluciones conocidas.

10 En la variante correspondiente a la figura 1 están previstos los emisores y equipos emisores debajo del radom 3 en el extremo superior de una estructura de poste de las antenas 5, discurriendo para cada banda de frecuencias desde cada estación de base BS1 a BS3 en cada caso dos cables de alimentación de AF 7 entre la estación de base y los correspondientes equipos emisores de la antena.

15 Además está previsto en la variante correspondiente a la figura 1 adicionalmente un equipo amplificador TMA1 próximo a la antena, es decir, alejado de las estaciones de base BS1 a BS3, discurriendo a través de los correspondientes cables de alimentación de AF 7' en este caso también las señales para controlar el equipo formador de multihaz. Si se tratase en el equipo de antena de la figura 1 básicamente de una solución correspondiente al estado de la técnica, entonces incluiría la configuración de antenas completa con los tres equipos de antena que emitirían en distintas bandas de frecuencias, tres equipos de formación del haz singles, previéndose para cada equipo de antena, para una banda de frecuencias, un equipo formador del haz single separado, denominado usualmente de forma abreviada single-RET, siendo RET "remote electrical tilt". En este caso estaría dotado el equipo amplificador TMA1 por ejemplo de un enchufe AISG (por ejemplo de una conexión de enchufe de ocho polos), sobre el que discurre un bus de comunicación por ejemplo en forma de un cable de comunicación hasta la primera unidad single-RET RET1 y desde allí a la correspondiente siguiente unidad RET.

20 No obstante en el presente caso en la ejecución correspondiente a la invención está previsto un único equipo formador de multihaz M-RET, con lo que desde el equipo amplificador TMA1 solamente conduce un bus de comunicación 11, por ejemplo en forma de un cable de comunicaciones 11', a esta unidad multi-RET, M-RET.

En la figura 2 se muestra una configuración completa simplificada con más detalle.

35 La configuración de antenas completa ANT incluye por lo tanto en este ejemplo de ejecución tres equipos de antena individuales ANT1, ANT2 y ANT3, que funcionan como equipos de antena separados y que por ejemplo emiten, es decir, envían y/o reciben en tres distintas bandas de frecuencias.

40 En la figura 2 se muestran separadamente al respecto las tres antenas o sectores de antena ANT1 a ANT3 mediante los acoplamientos de conexión 29, que a continuación se describirán más en detalle, sólo en su posición abstracta, sin dibujar los correspondientes elementos de antena en la figura 2.

45 Para la inclinación del emisor separada (down tilt) y/o para la orientación del haz no sólo en la dirección de elevación, sino también en la dirección horizontal y/o para una eventualmente posible formación del haz ajustando una anchura de lóbulo diferente para estos tres equipos de antena ANT1, ANT2 y ANT3, está previsto en el ejemplo de ejecución mostrado un equipo formador de multihaz M-RET, que a continuación se denominará también abreviadamente M-RET. Igualmente es posible también realizar ajustes para los ángulos mecánicos de una antena, es decir, giro alrededor de los ejes X, Y y Z ("roll", "pitch", "yaw"). Con carácter muy general puede por lo tanto realizarse en el marco del equipo formador de multihaz correspondiente a la invención cualquier formación del haz en amplias gamas, con lo que en otras palabras en definitiva mediante una o varias de las medidas antes citadas o también de otra manera puede ajustarse correspondientemente y/o modificarse un diagrama de radiación del correspondiente equipo de antenas, en particular un equipo de antenas de telefonía móvil.

50 Este equipo formador de multihaz M-RET incluye una interfaz de comunicación 13, mediante la cual está conectado un bus de comunicación 11, por ejemplo en forma del correspondiente cable de comunicación 11' (por ejemplo de ocho hilos) directa o indirectamente con un aparato de control integrado por ejemplo en una estación de base BS1, BS2 ó BS3 a través del citado equipo amplificador TMA1. Como interfaz de comunicación puede por lo tanto (similarmemente a en el estado de la técnica) servir por ejemplo un conector AISG. El citado aparato de control, por ejemplo integrado en la estación de base y no representado más en detalle, puede comunicar mediante un protocolo adecuado, por ejemplo un protocolo AISG/3GPP, con el citado equipo formador de multihaz M-RET (device-type 0x11).

60 En la figura 2 puede observarse también esquemáticamente que el equipo formador de multihaz puede incluir por ejemplo una placa de circuitos PCB, un equipo pararrayos 17, un equipo de alimentación eléctrica 19 (que en parte se denominará a continuación también fuente de alimentación interna 19'), un microprocesador 21 con los correspondientes accionamientos de motor, así como un actuador eléctrico 23 (por ejemplo en forma de un motor

65

eléctrico, un motor paso a paso, un equipo de ajuste de accionamiento magnético, etc.), que se encuentra unido con el correspondiente engranaje de conexión y transformación 23' con una primera configuración mecánica de interfaces y/o acoplamientos 25.

5 En el ejemplo de ejecución mostrado incluye la primera configuración mecánica de interfaces y/o acoplamientos 25 tres puntos mecánicos de interfaz y/o acoplamiento 25a a 25c, que pueden unirse o estar unidos en cada caso con una línea de conexión de accionamiento 27, en el ejemplo de ejecución mostrado tres uniones de accionamiento 27a a 27c. Éstas conducen en su extremo opuesto 125, es decir, 125a a 125c, a una segunda interfaz mecánica 35, es decir, 35a a 35c, a través de la cual las correspondientes líneas de conexión de accionamiento 27a a 27c están
10 unidas con su correspondiente acoplamiento de conexión 29 y se encuentran en conexión de accionamiento. Estas interfaces 125 unen su conexión de accionamiento 27a a 27c con sus acoplamientos de conexión 29 asociados, en el ejemplo de ejecución mostrado acoplamientos de conexión 29a a 29c, que pueden conectarse y montarse, al igual que en el estado de la técnica, también en una interfaz de antena mecánica 39 (interfaces RET 39a a 39c) en la antena individual prevista para una determinada banda de frecuencias (por lo general con múltiples emisores o configuraciones de emisores) y pueden montarse, tal como se ha mostrado y descrito en el documento WO
15 02/061877 A2, para un único equipo formador del haz que puede reequiparse posteriormente.

Las conexiones de acoplamiento 29 presentan para ello una carcasa de acoplamiento 31, en la que puede estar alojado un eje o árbol de conexión 33, dado el caso con una eventual transformación por engranaje, a través de lo
20 cual se establece una conexión de accionamiento entre el punto de conexión 35 del lado del equipo formador de multihaz y el punto de conexión 37 del lado de la antena. En el punto de conexión 37 del lado de la antena puede estar previsto por ejemplo un casquillo atornillado 139, mediante el cual puede montarse el citado acoplamiento de conexión 29 por ejemplo, tal como se describe en el documento WO 02/061887 A2, en el correspondiente equipo de antenas, para ajustar mediante esta interfaz correspondientemente los desfases previstos en las antenas.

25 Las citadas líneas de conexión de accionamiento 27a a 27c están compuestas preferentemente por un eje flexible o por un árbol flexible 27, pero pueden también estar concebidas y configuradas tal que el correspondiente eje flexible o árbol flexible 27 esté compuesto por segmentos de árbol y eje rígidos y en cada caso complementado con segmentos intermedios elásticos o flexibles de eje o árbol, para garantizar una unión entre la interfaz mecánica 25a a 25c y las interfaces de conexión 125 en las correspondientes carcasas de acoplamiento 31.
30

La estructura del equipo formador de multihaz M-RET es por lo tanto tal que la parte mecánica y electrónica dentro de la carcasa RET, M-RET-G, es idéntica o bastante idéntica, es decir, al menos similar a un equipo formador de haz tradicional sencillo, es decir, a un llamado equipo formador de haz single, pudiendo montarse en la zona del eje
35 de salida del motor eléctrico 23 en este caso un engranaje multieje 23' preferiblemente sustituible (es decir, en general un engranaje con varios ramales de salida del accionamiento y/o de derivación, que a continuación en parte se denominará también engranaje multiárbol o bien engranaje multieje o bien sólo abreviadamente multiengranaje o equipo multiengranaje 23'), dotado de la cantidad de ejes de accionamiento 123 correspondiente a la cantidad de antenas individuales a ajustar, conectándose entonces a sus interfaces y/o puntos de acoplamiento mecánicos 25
40 los árboles 27, preferiblemente flexibles. Mediante este concepto resulta una clara reducción de costes, ya que los componentes valiosos como por ejemplo motores, microprocesadores, electrónica de control, etc., contrariamente a en una configuración tradicional con varios equipos formadores de haz individuales, sólo deben incluirse una vez y no varias. Preferiblemente está previsto por lo tanto solamente un equipo de accionamiento común, por ejemplo preferiblemente con un solo motor eléctrico 23 con preferiblemente sólo un equipo de control con sólo un
45 microprocesador 21.

La estructura y forma de funcionamiento del equipo formador de multihaz M-RET descrito es tal que ahora las correspondientes señales de control permiten mediante el sistema electrónico en el equipo formador de multihaz M-RET, en cada caso un control de las primeras interfaces y/o puntos de acoplamiento 25a, 25b o 25c mecánicos
50 específicos, mediante lo cual se acciona selectivamente el eje o árbol flexible 27a, 27b o 27c aquí conectado, con lo que pueden ajustarse así selectivamente mediante la siguiente carcasa de acoplamiento 31 los desfases alojados en un equipo de antena ANT1, ANT2 y ANT3, para ajustar específicamente los ángulos de inclinación de los equipos emisores previstos en la correspondiente configuración de antena ANT1 a ANT3.

55 En otras palabras se controlan las distintas interfaces y/o puntos de acoplamiento mecánicos 25a a 25c correspondientemente uno tras otro en el tiempo, para en cada momento activar y accionar sólo una línea de conexión de accionamiento.

También sería básicamente posible garantizar el control selectivo de los desfases alojados en un equipo emisor
60 ANT1, ANT2 y ANT3 tal que ciertamente mediante la interfaz mecánica 25 todas las líneas de conexión de accionamiento 27a a 27c se pongan al girar y/o en función del mecanismo de ajuste que se utilice se desplacen en la dirección longitudinal (por ejemplo de manera similar a una configuración de cable bowden, en la que en una cubierta con forma de tubo flexible está conducido un cable de tracción que puede deslizarse longitudinalmente contra la fuerza de un equipo de resorte), debiendo estar alojados entonces por ejemplo en las carcasas de
65 acoplamiento 31 acoplamientos que pueden ajustarse separadamente. Estos acoplamientos deberían entonces

cerrarse de forma selectiva tal que sólo se ajusten los desfasadores subordinados en la correspondiente configuración de antena ANT1, ANT2 ó ANT3 en su ángulo de down-tilt y los otros ejes flexibles sólo conduzcan a acoplamientos abiertos, con lo que por lo tanto no se ajustan a la vez los desfasadores relativos a los otros equipos de antena.

5 En la figura 3 se muestra una variante de ejecución por cuanto aquí no está prevista ninguna carcasa de acoplamiento 31 separada, sino que aquí están conectadas las líneas de conexión de accionamiento 27a a 27c, preferiblemente flexibles, en particular en forma de un eje flexible o un árbol flexible directamente a los desfasadores 61 (aquí en la zona de su segunda interfaz mecánica 35, es decir, 35a, 35b y 35c en el extremo 125, es decir, en el correspondiente extremo 125a, 125b y 125c respectivamente de las líneas de conexión de accionamiento 27a a 27c), para poder realizar aquí una conexión directa con el equipo de transmisión y/o equipo de ajuste previstos dentro de la configuración de antenas (por ejemplo dentro del radom, es decir, de la tapa de la antena) para ajustar los desfasadores 61 y con ello para ajustar un ángulo de down-tilt, en la dirección de elevación, un ángulo de emisión distinto en la dirección acimutal y/o una formación del haz ajustando una anchura del lóbulo diferente. Así puede pensarse en una integración del equipo formador de multihaz completo en la antena, siendo entonces accesibles desde fuera sólo las interfaces de comunicación y/o puntos de acoplamiento. Igualmente podría también estar integrado sólo el multiengranaje en la antena y servir como interfaz mecánica para la carcasa con motor y sistema electrónico. Esta interfaz multiengranaje puede también pensarse en alojarla en profundidad en la antena, con lo que el montaje de la carcasa con motor y sistema electrónico en esta interfaz significa una "casi integración".

10 El ejemplo de ejecución de la figura 3 puede ser tal que en el mismo, mediante la configuración multiengranaje correspondiente a la invención, se controlan diversos desfasadores de un único equipo de antenas. Igualmente es posible que dentro de la tapa de la antena 3 estén previstas también varias antenas monobanda o bien una combinación de antenas multibanda y antenas monobanda.

15 Básicamente puede ajustarse también con el equipo formador del haz correspondiente a la invención el ángulo mecánico de una antena a valores diferentes, es decir, pueden realizarse ajustes distintos del ángulo de giro alrededor de los ejes X, Y y Z ("roll", "pitch", "yaw"). Al respecto no hay ninguna limitación. Con todas las medidas expuestas puede por lo tanto realizarse un ajuste a diferentes valores y/o modificación de un diagrama de radiación (es decir, un ajuste a valores diferentes del diagrama de radiación de un equipo emisor y en general por lo tanto de una antena o equipo de antena y en particular de una instalación de antenas de telefonía móvil).

20 En el caso de la figura 3 se logra por lo tanto una reducción de costes mayor que en el ejemplo de ejecución de la figura 2, puesto que los acoplamientos RET 31 ya no son necesarios y dado el caso, cuando se realiza una integración completa en la antena, también puede renunciarse a la carcasa del equipo formador de multihaz.

25 Los desfasadores citados, accionados mediante los ejes o árboles 27 flexibles, pueden estar constituidos de manera usual y/o adecuada. Los mismos pueden entonces - tal como se indica sólo esquemáticamente la figura 3 - incluir por ejemplo ruedas dentadas de engranaje 63 que engranan entre sí, con lo que puede generarse una transmisión del movimiento de giro y/o transformación del movimiento de giro. Mediante un desfasador o palanca desfasadora 65 puede provocarse en cada caso el ajuste del desfasador y con ello generar el decalaje de fase deseado. Puede tratarse al respecto de desfasadores adecuados, por ejemplo desfasadores diferenciales, etc.

30 Igualmente puede pensarse también en un acoplamiento mecánico de varios desfasadores, que con ello pueden accionarse sincrónicamente mediante un eje flexible 27a a 27c. Así se prevé por ejemplo en el ejemplo de ejecución de la figura 3 en cada caso adicionalmente un segundo equipo desfasador 61', que por ejemplo está acoplado mediante un acoplamiento mecánico 67 no representado más en detalle con el correspondiente primer desfasador 61.

35 En la figura 1 y también en la representación esquemática de detalle ampliada de la figura 2, se indica que por ejemplo el equipo formador de multihaz M-RET con su carcasa M-RET-G puede estar dispuesto fuera y sobre todo debajo de la tapa de la carcasa (es decir, del radom) y a distancia de la misma, tal que los ejes o árboles 27 flexibles (por ejemplo similares a un cable bowden, protegidos por una cubierta no representada más en detalle) discurren a la intemperie entre el equipo formador de multihaz M-RET y el equipo de antena o bien la tapa de la antena. En particular en la variante de la figura 3, pero también en el ejemplo de ejecución de la figura 2, puede estar integrado el equipo formador de multihaz o partes del mismo más o menos también en la carcasa de la tapa de la antena.

40 Para ello se indica en la figura 3 una primera línea de integración 71, que muestra que por ejemplo el engranaje multieje 23' puede estar alojado en parte o por completo dentro de la tapa de la carcasa de la antena 3, ya que según la representación de la figura 3 se extiende la tapa de la antena o bien el llamado radom 3 desde la línea de integración 71 en la dirección de la flecha, y por lo tanto se encuentra el engranaje multieje 23', tal como se indicado, en parte o totalmente dentro de esta tapa de la antena 3.

45 También es posible que esté integrado total o parcialmente dentro de la tapa de la antena 3 no sólo el engranaje multieje 23', sino también la carcasa del equipo formador de multihaz M-RET, es decir, la carcasa M-RET-G, cuando

según la representación de la flecha 3" la tapa de la antena, es decir, el radom 3, se extiende ya partiendo de la línea de integración 73 en la dirección de la representación de la flecha 3".

5 No obstante, esta línea de integración 73 o también la línea de integración 71 antes mencionada puede moverse entre ambas zonas mostradas en la figura 3, con lo que la carcasa M-RET-G se encuentra no ya por completo, sino eventualmente también sólo en parte en el interior de la tapa de la carcasa 3.

10 Finalmente se muestra así que por ejemplo la interfaz de comunicación 13 puede encontrarse total o parcialmente fuera del radom o de la tapa de la antena 3, o también sólo parcialmente o casi por completo dentro del radom, con lo que sólo sigue siendo accesible realmente desde fuera o bien desde abajo el acceso propiamente dicho a la interfaz.

15 La interfaz de comunicación 13 ya mencionada varias veces puede, en función de la clase de aplicación, estar realizada en el sistema de control de diferentes maneras, por ejemplo como conector AISG o como un módem unido al cable de alimentación de la antena.

20 Finalmente nos referimos además al ejemplo de ejecución de la figura 4, que describe la correspondiente solución de acuerdo con la invención no para el caso de una configuración de antenas de triple banda, sino para una configuración de antenas trisector, en la que tres antenas individuales ANT1, ANT2, ANT3 están orientadas en tres sectores diferentes y pueden controlarse individualmente mediante el equipo formador de multihaz M-RET, para poder ajustar para cada sector de antenas ANT1, ANT2, ANT3 respectivamente, de forma separada y diferente, el ángulo de inclinación y/o por ejemplo el ángulo acimutal para la orientación del haz y/o una formación del haz bajo un ajuste diferente de la anchura horizontal del haz.

25 Al respecto se prevén en la figura 4 además tres unidades amplificadoras TMA1, TMA2 y TMA3, alimentadas por los respectivos cables de alimentación 7, desde las cuales discurren los correspondientes otros cables de alimentación para el control de las antenas. Las correspondientes señales de control para el equipo formador de multihaz M-RET pueden entonces transmitirse a través de un cable o un par de cables de alimentación partiendo de una estación de base, por ejemplo hasta una de las unidades amplificadoras, por ejemplo la unidad amplificadora TMA2, transmitiéndose las señales de control entonces a través de una línea de control 11, por ejemplo en forma del correspondiente cable de control o bus de control 11' hasta el equipo formador de multihaz M-RET, mediante lo cual a través de los árboles o ejes flexibles 27 en los equipos de acoplamiento 29 dado el caso previstos pueden controlarse los desfasadores 61, 61' alojados en los distintos equipos de antena correspondientemente para realizar la formación del haz.

35 Mediante los equipos formadores de multihaz M-RET expuestos en el marco de la invención puede realizarse por lo tanto una formación del haz en dirección vertical y/o en dirección horizontal para ajustar ángulos down-tilt diferentes en la dirección de elevación y/o para ajustar una dirección de emisión distinta en dirección horizontal, es decir, con un ángulo acimutal distinto y/o también un ajuste diferente de la curva característica de la antena tal que por ejemplo pueda ajustarse una anchura de lóbulo diferente complementaria o alternativa a las posibilidades de ajuste antes mencionadas con las unidades RET citadas. Por lo tanto en este sentido es posible en el marco de la invención realizar ajustes diferentes con el equipo master formador de multihaz en la curva característica de radiación de instalaciones multihaz, es decir, también de multiinstalaciones de telefonía móvil de distinta forma en función de las circunstancias y deseos del cliente. Estas distintas curvas características de radiación pueden por lo tanto ajustarse modificándolas mediante los motores RET utilizados.

40 A continuación nos referiremos a un ejemplo de ejecución diferente según la figura 5, para mostrar que la configuración de engranajes denominada en general "multiengranaje de salida del accionamiento" no tiene que presentar varias interfaces o puntos de acoplamiento derivados en paralelo, sino que también puede incluir solamente un ramal de salida de accionamiento, en el que al menos están previstas o son posibles al menos dos correspondientes interfaces y/o puntos de acoplamiento o al menos dos puntos de acoplamiento diferentes, para poder accionar selectivamente por ejemplo un módulo u otro de los módulos desfasadores o bien algún otro elemento de ajuste o un equipo de ajuste en la configuración de antenas.

55 En la figura 5 se reproduce al respecto esquemáticamente el equipo multiengranaje 23', en el que por ejemplo se han dibujado dos ejes de accionamiento de salida 123 situados decalados. A diferencia de ello podría estar dispuesto también sólo un único eje de accionamiento de salida 123.

60 Sobre este eje de accionamiento de salida 123 se encuentran dispuestos decalados elementos de ajuste o elementos de accionamiento 71, por ejemplo en forma de un tornillo sin fin 71', que interactúa con el correspondiente equipo de transmisión y/o ajuste 73, por ejemplo en forma de una rueda dentada 73'. La rueda dentada se muestra al respecto en la figura 5 esquemáticamente en vista lateral, es decir, con una orientación perpendicular al plano del dibujo y por lo tanto perpendicular al eje de accionamiento de salida 123. Aquí puede accionarse por ejemplo directa o indirectamente un desfasador, inclusive una configuración de desfasadores 75. La configuración puede ser tal que

ES 2 430 364 T3

mediante una configuración multiengranaje 23' puede ser accionado el eje 123 girando hacia la derecha o hacia la izquierda, para ajustar los desfasadores.

5 Para accionar conforme a la finalidad pretendida un equipo determinado de los tres equipos de desfasadores 75 mostrados en la figura 5 a la izquierda, está asociada a cada elemento de ajuste o accionamiento 71 una configuración de acoplamiento 77, que puede accionarse mediante un equipo de accionamiento de acoplamiento 79 separado. Este equipo de accionamiento de acoplamiento 79 puede estar constituido por ejemplo por un equipo de control en forma de un cable, un cable de tracción, una varilla, una palanca, etc. y/o por combinaciones. En otras palabras, puede accionarse o activarse mecánicamente el equipo de acoplamiento o activarse o accionarse eléctrica o electrónicamente o accionarse y/o activarse a partir de combinaciones de los mismos. En este sentido no existen limitaciones o límites. Preferiblemente conducen estos equipos de accionamiento de acoplamiento 79 también al equipo multiengranaje 23 o al menos a la carcasa MRET-G del equipo multiengranaje 23'.

10 Accionando el correspondiente acoplamiento 77 puede ponerse en cada caso a girar el correspondiente tornillo sin fin 71' asociado, es decir, el elemento de ajuste 71 asociado, con el eje en una unión fija. Así puede, cuando gira el eje 123, ajustarse selectivamente bien el desfasador 75 más superior, el central o por ejemplo el inferior de los dibujados en la figura 5 a la izquierda, en dos sentidos contrarios.

15 Mediante esta configuración se realizan por lo tanto igualmente interfaces o puntos de acoplamiento 25, es decir, en el presente caso pueden unirse interfaces y/o puntos de acoplamiento 25a, 25b, 25c, mediante uno de los equipos de transmisión y/o ajuste 71, para el ajuste a diferentes valores de los diagramas de radiación, en cada caso con el correspondiente ramal de accionamiento de salida de la configuración de engranajes. El eje de accionamiento de salida 123 se entiende entonces en el sentido de la invención preferentemente como parte del equipo multiengranaje 23'.

20 En la figura 5 se muestra también que una tal configuración con un eje de accionamiento de salida 123 y sobre el mismo varias interfaces o puntos de acoplamiento 25 situados decalados de forma múltiple en dirección axial en la configuración de engranajes, también pueden estar configurada de manera múltiple, con lo que en la figura 5, a la derecha, por ejemplo se muestra otro eje de accionamiento de salida 123, pero allí sólo por ejemplo con dos elementos de ajuste y/o accionamiento 71 situados decalados en dirección axial y el correspondiente equipo de acoplamiento 71 asociado en cada caso con los correspondientes equipos de accionamiento de acoplamiento 79.

25 En la figura 6 se muestra otra ejecución diferente, en la que igualmente sólo puede verse un ramal de accionamiento de salida 123, pero mediante el mismo pueden controlarse igualmente de nuevo varias configuraciones de desfasador 75.

30 Para ello se representa en la figura 6 arriba a la derecha una primera configuración de desfasador 75, con el correspondiente equipo de transmisión y/o ajuste 73, por ejemplo en forma de una rueda dentada 73', mediante la cual puede ajustarse el desfasador similarmente a en la figura 5 a valores diferentes. En este ejemplo de ejecución deben estar previstos igualmente equipos desfasadores 75 situados decalados en la dirección longitudinal o axial del eje de accionamiento de salida 123, en el ejemplo de ejecución mostrado 3, indicándose de los otros dos desfasadores 75 sólo en cada caso el correspondiente equipo de transmisión y/o ajuste 73, por ejemplo en forma de una rueda dentada 73'.

35 En este ejemplo de ejecución están previstos en el ramal de accionamiento de salida 123 varios elementos de ajuste correspondientes, situados decalados en dirección perimetral, es decir, los correspondientes equipos de ajuste o accionamiento 71, por ejemplo en forma de un segmento de cremallera 71'.

40 En esta configuración puede desplazarse el ramal de accionamiento de salida 123 no sólo en los sentidos de las agujas del reloj y contrario a las agujas del reloj, es decir, correspondientes a la representación de doble flecha 81 alrededor de su eje longitudinal, sino también igualmente introducirse y extraerse según la otra representación de flecha doble 83 en la dirección longitudinal del eje de accionamiento de salida, es decir, desplazarse igualmente para el ajuste.

45 Si debe ajustarse por ejemplo el desfasador 75 situado arriba a la derecha en la figura 6, se desplaza hacia fuera primeramente el eje de accionamiento de salida 123 hasta que el correspondiente elemento de ajuste, es decir, el equipo de accionamiento 71 con forma de cremallera llega a la altura del equipo de transmisión y/o ajuste 73, por ejemplo en forma de la rueda dentada 73'. A continuación se gira el ramal de accionamiento de salida en la dirección de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que el equipo de accionamiento 71 con forma de cremallera engrana con el equipo de transmisión y/o ajuste 73 por ejemplo en forma de la rueda dentada 73'. Ahora puede convertirse mediante una extracción o introducción axial adicional, es decir, mediante un desplazamiento axial longitudinal, un desplazamiento axial longitudinal en un movimiento de giro respecto a la rueda dentada 73' y con ello ajustarse el desfasador en toda la amplitud que se desee en dos sentidos contrarios.

De esta manera queda definida por ejemplo una interfaz o punto de acoplamiento 25, que en este caso describe también una posición de acoplamiento 25', es decir, un equipo de acoplamiento con tres posiciones de acoplamiento 25'a, 25'b y 25'c. Estas posiciones de acoplamiento 25', es decir, 25'a, 25'b y 25'c son en este contexto sólo un caso especial de la interfaz y/o punto de acoplamiento 25, es decir, 25a, 25b y 25c.

5 Para accionar ahora por ejemplo el desfasador 75 central en la representación de la figura 6, se gira el eje de accionamiento de salida 123 por ejemplo en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj, por ejemplo en 90°, para introducirlo acortándolo más en la carcasa multiengranaje M-RET-G, es decir, mediante un desplazamiento axial, hasta que el equipo de ajuste o accionamiento 71 llega a la altura del segundo
10 equipo de transmisión y/o ajuste 73 del módulo desfasador. También para esta posición se dibuja en la figura 6 el elemento de accionamiento 71. En esta posición habría girado el ramal de accionamiento de salida 125 de nuevo hasta que el equipo de accionamiento 71" similar a una cremallera, mostrado en la posición central, llega a engranar con el siguiente equipo de transmisión y/o ajuste 73 en forma de la siguiente rueda dentada 73'. Si se extrae o introduce ahora la varilla de accionamiento de salida de nuevo en un tramo, se transforma este movimiento axial en
15 un movimiento de giro del equipo de transmisión y/o ajuste 73 y de esta manera se ajusta el desfasador.

Mediante la correspondiente etapa puede eliminarse de nuevo este engrane y desplazarse más aún hacia abajo e introducirse el eje de accionamiento de salida hasta que el elemento de ajuste y/o accionamiento 71 llega a la altura del equipo de transmisión y/o ajuste 73 más inferior, similar a una rueda dentada, con lo que tras el correspondiente
20 movimiento de giro adicional del eje de accionamiento de salida 123, puede ajustarse correspondientemente la rueda dentada 73' situada más abajo y con ello el módulo desfasador más inferior.

En este caso tiene el ejemplo de ejecución, al menos cuando se consideran los tres equipos de transmisión y/o ajuste 73, igualmente tres interfaces y/o posiciones de acoplamiento, estando definidas o definiéndose con relación al ramal de accionamiento de salida 125 de esta manera tres posiciones de acoplamiento 25', para accionar selectivamente un módulo desfasador u otros equipos de ajuste de la antena.

Sólo para completar el cuadro mencionemos también que en el ejemplo de ejecución de la figura 6 no tiene que estar previsto solamente el equipo de ajuste y/o accionamiento 71, 71" individual descrito con forma de cremallera o de cualquier otra forma, sino que por ejemplo en la dirección perimetral de la varilla de accionamiento de salida 125, decalados en dirección axial, pueden estar previstos tres equipos de ajuste y/o accionamiento 71, 71", con lo que mediante el correspondiente movimiento de rotación, es decir, movimiento de giro de la varilla de accionamiento de salida o del eje de accionamiento de salida 123, en función de la posición angular, puede llevarse a realizar una unión de trabajo bien sólo el equipo de ajuste o accionamiento 71 situado más arriba, el central o el situado más
30 abajo, aquí por ejemplo en forma de la citada cremallera 71", con uno de los tres equipos de transmisión y/o ajuste 73 con forma de rueda dentada.

Tales ramales de accionamiento de salida pueden estar configurados también de forma múltiple en la unidad multi-RET, con lo que puede incrementarse la cantidad de desfasadores que pueden controlarse selectivamente.

40 En todos los ejemplos de ejecución descritos puede estar integrado en el engranaje un equipo de acoplamiento o ajuste que puede conectarse, en particular conectarse electromecánicamente, al igual que el correspondiente control de accionamiento con uno o varios motores, para realizar el movimiento de ajuste.

45 En el marco de la invención está previsto al respecto siempre sólo un equipo de accionamiento o sólo un equipo de accionamiento común, un actuador, un motor y en particular un motor eléctrico, etc. para al menos dos equipos de interfaz o acoplamiento o posiciones de acoplamiento para accionar al menos dos equipos de ajuste, es decir, contrariamente a en el estado de la técnica están previstos menos equipos de accionamiento, es decir, motores eléctricos, actuadores, etc. que módulos ajustables como desfasadores, que a través de los mismos pueden accionarse de manera selectiva. Por lo tanto se prevé en el marco de la invención una cantidad correspondientemente mayor de interfaces, puntos de acoplamiento 25 o posiciones de acoplamiento 25' que equipos de accionamiento o unidades de accionamiento.

55 Además es de señalar que para el ajuste o desplazamiento de las unidades controladas, en particular desfasadores, existe en el marco de la invención la correspondiente unidad de accionamiento o bien menos unidades de accionamiento que interfaces y/o puntos de acoplamiento, pudiendo estar previsto no obstante por ejemplo en la forma de ejecución correspondiente al ejemplo de ejecución de la figura 6, también adicionalmente al menos un motor de ajuste. El motor de ajuste serviría por ejemplo para desplazar el eje de accionamiento de salida 123 con los correspondientes elementos de ajuste y accionamiento 71, 71" tal que este elemento de ajuste y accionamiento 71, 71" se desplace hasta una posición deseada en la que un acoplamiento se conduce con el correspondiente equipo de transmisión y/o ajuste 73, en el ejemplo de ejecución indicado con forma de rueda dentada. Entonces podría realizarse mediante el motor de accionamiento el desplazamiento axial a la vez y provocarse mediante el motor de
60 ajuste o acoplamiento el movimiento de giro para realizar definitivamente el acoplamiento con el correspondiente equipo de ajuste y accionamiento 71, 71". Mediante el motor de accionamiento podría realizarse entonces a su vez en dirección longitudinal del eje de accionamiento de salida, de forma selectiva, un desplazamiento axial y a
65

5 continuación controlar el desfasador correspondientemente y ajustar el desfasaje deseado en los elementos del emisor. En este sentido se realizarían por lo tanto mediante la unidad de accionamiento y la unidad de ajuste sólo dos etapas de ajuste diferentes, realizando uno de los motores el desplazamiento axial y el otro motor el movimiento de giro, es decir, la rotación del eje. En este sentido se trata sólo de un reparto en dos distintas etapas de ajuste de un equipo de accionamiento por lo demás común, es decir, de un equipo de accionamiento común para el ajuste selectivo de por ejemplo dos desfasadores o módulos desfasadores distintos. Con carácter totalmente general es por lo tanto la cantidad de interfaces y/o puntos de acoplamiento mayor que la cantidad de equipos de accionamiento, es decir, del equipo de accionamiento común, pudiendo incluir, tal como se ha descrito, por ejemplo un equipo de accionamiento también además uno o varios accionamientos o motores de ajuste o acoplamiento, para poder establecer una conexión de accionamiento entre las correspondientes etapas de ajuste. Mediante tales accionamientos o motores de acoplamiento o de ajuste pueden accionarse y ajustarse correspondientemente los equipos de acoplamiento 77 también citados en la figura 5 con los correspondientes equipos de accionamiento del acoplamiento 79, pudiendo realizarse tras establecerse una conexión de acoplamiento (mediante un motor de ajuste) el desplazamiento por ejemplo del desfasador conectado mediante el equipo de accionamiento.

10

15 En base a los ejemplos de ejecución descritos resulta también que es posible una transmisión de la fuerza o del momento con varios árboles o ejes rígidos y etapas de engranaje adicionales, con lo que, similarmente a en la estructura descrita que utiliza árboles o ejes flexibles, por ejemplo pueden controlarse en la antena desfasadores, que están posicionados en distintas posiciones. En otras palabras, puede estar posicionado el puenteo entre la configuración de engranaje o la carcasa multiengranaje M-RET-G y los módulos a controlar correspondientemente como los desfasadores, en las posiciones más diversas.

20

25 Al respecto pueden discurrir además desde la unidad M-RET equipos de control adicionales en el interior de la antena, mediante los cuales pueden accionarse los actuadores electromecánicos que allí se encuentran, con lo que puede cerrarse o separarse el flujo de fuerza en los ramales de accionamiento. Tal como se ha descrito pueden servir entonces equipos de acoplamiento que están dispuestos directamente en el eje o en el ramal de accionamiento de salida 123 de la configuración de engranajes o también en los propios desfasadores o en las proximidades de los desfasadores u otro módulos ajustables, tal como resulta en particular en base al ejemplo de ejecución de la figura 5 (o también de la figura 6).

30

35 Preferiblemente se utiliza un motor eléctrico como equipo de accionamiento. Pero también pueden considerarse básicamente todos los otros equipos de accionamiento que pueden controlarse.

40 En el marco de las distintas formas de ejecución se ha hablado a menudo de multiengranaje o de configuración multiengranaje. En general se trata al respecto de un engranaje o de una configuración de engranajes con varios ramales de accionamiento o derivación, pudiendo acoplarse la derivación en los citados puntos de interfaz y/o acoplamiento o en las posiciones de acoplamiento que pueden conectarse con distintos elementos de ajuste, desfasadores, etc. que van a continuación.

45

50 Finalmente señalemos además que el equipo formador de multihaz M-RET también puede estar dotado de al menos otra interfaz de comunicación, para por ejemplo poder conectar en el sentido de un cableado de cadena de margarita (daisy) otra unidad multi-RET adicional para controlar otros equipos de antena. De esta manera puede realizarse el control de varios equipos formadores de multihaz conectados a su través mediante una línea de comunicación 11, 11'.

El multiengranaje descrito puede utilizarse en todas las estructuras de antenas, en antenas monobanda (single-band) al igual que en antenas de banda dual (dual-band) o en general antenas multibanda.

La invención puede utilizarse en baterías (arrays) de antenas con equipo emisor, dispuestas en una o varias ranuras. Los equipos emisores pueden estar polarizados simplemente o de manera múltiple. Al respecto no hay ninguna limitación.

REIVINDICACIONES

1. Equipo formador de multihaz, en particular para instalaciones multi-antena de telefonía móvil con las siguientes características:
 - 5 - El equipo formador del haz está configurado como equipo formador de multihaz (M-RET), y precisamente con un equipo de control común con al menos un microprocesador (21),
 - el equipo formador de multihaz (M-RET) dispone de al menos una interfaz de comunicación electrónica (13) para controlar el equipo formador de multihaz (M-RET) para un ajuste a valores diferentes de los diagramas de radiación, de los que al menos hay dos,
 - 10 - el equipo formador de multihaz (M-RET) incluye al menos un equipo de accionamiento con un motor eléctrico (23) y una fuente de alimentación (19),
 - el equipo formador de multihaz (M-RET) incluye al menos dos primeras interfaces mecánicas y/o puntos de acoplamiento (25, 25a, 25b, 25c, 25', 25'a, 25'b, 25'c),
 - 15 - en las primeras interfaces mecánicas y/o puntos de acoplamiento (25, 25a, 25b, 25c, 25', 25'a, 25'b, 25'c), de los que al menos hay dos, encaja la respectiva línea de conexión de accionamiento (27; 27a, 27b, 27c), **caracterizado por** las siguientes características adicionales
 - el equipo de accionamiento (23), de los que al menos hay uno, del equipo formador de multihaz (M-RET) está conectado mediante un multiengranaje (23') con ambas interfaces y/o puntos de acoplamiento (25, 25a, 25b, 25c, 25'; 25'a, 25'b, 25'c), de los que al menos hay dos, pudiendo accionarse selectivamente mediante el equipo de accionamiento (23), de los que al menos hay uno, y el correspondiente equipo de control, en cada caso al menos una de las varias líneas de conexión de accionamiento (27, 27a, 27b, 27c) y
 - 20 - siendo la cantidad de interfaces y/o puntos de acoplamiento (25; 25a, 25b, 25c; 25'; 25'a, 25'b, 25'c) mayor que la cantidad de equipos de accionamiento (23).
- 25 2. Equipo formador de multihaz según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el multiengranaje (23') incluye un equipo de acoplamiento o de ajuste (77) que puede conectarse electromecánicamente, mediante el cual y de forma controlada puede establecerse una conexión de accionamiento desde un equipo de accionamiento (23) en cada caso sólo con una de las varias líneas de conexión de accionamiento (27; 27a, 27b, 27c; 71, 71', 73, 73').
- 30 3. Equipo formador de multihaz según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el multiengranaje (23') puede sustituirse.
- 35 4. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el multiengranaje (23') está alojado en una carcasa común (M-RET-G) con el equipo formador de multihaz.
- 40 5. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el multiengranaje (23') está montado fuera de la carcasa (M-RET-G) del equipo formador de multihaz.
- 45 6. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** las correspondientes líneas de conexión de accionamiento (27; 27a, 27b, 27c) están compuestas por un eje flexible o árbol flexible o incluyen el mismo.
- 50 7. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** las líneas de conexión de accionamiento flexibles (27; 27a, 27b, 27c) incluyen segmentos de eje rígidos, así como conexiones de articulación universal.
- 55 8. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** están previstos varios ramales o ejes de accionamiento de salida (123), en los que están previstas las correspondientes interfaces y/o puntos de acoplamiento (25, 25'), en los que está prevista una conexión de accionamiento con el siguiente equipo de accionamiento o de transmisión y/o de ajuste (27) de forma permanente o tal que puede conectarse mediante equipos de acoplamiento.
- 60 9. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** está previsto al menos un ramal de accionamiento o un eje de accionamiento de salida (123), en el que están previstas al menos dos interfaces y/o puntos de acoplamiento (25, 25'), mediante lo cual se accionan o pueden accionarse al menos dos siguientes equipos de accionamiento o de transmisión y/o de ajuste (27, 71, 73).
- 65 10. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** las líneas de conexión de accionamiento (27; 27a, 27b, 27c) están formadas a modo de cables bowden e incluyen un cable de tracción que puede deslizarse longitudinalmente en una cubierta exterior o bien una varilla de empuje que puede deslizarse longitudinalmente, preferiblemente elástica.

- 5
11. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado porque el extremo opuesto al multiengranaje (23') de la línea de conexión de accionamiento (27; 27a, 27b, 27c) puede conectarse a una interfaz de la antena (39; 39a, 39b, 39c) para el ajuste de al menos un desfaseador previsto en la antena.
- 10
12. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizado porque el extremo opuesto al multiengranaje (23') de la línea de conexión de accionamiento (27; 27a, 27b, 27c) está unido preferiblemente a través de otra interfaz mecánica (35; 35a, 35b, 35c) con un equipo de accionamiento en una carcasa de acoplamiento (31), que puede conectarse a una interfaz de antena (39; 39a, 39b, 39c) de la correspondiente configuración de antenas para ajustar al menos un desfaseador previsto.
- 15
13. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizado porque el equipo formador de multihaz (M-RET), para varias antenas monobanda de una configuración de antenas multibanda o para antenas de sector individuales de una configuración de antenas multisector, incluye al menos una interfaz de comunicación (13), pudiendo establecerse una conexión con un aparato de control.
- 20
14. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 13,
caracterizado porque el equipo formador de multihaz (M-RET) incluye solamente un equipo pararrayos (17).
- 25
15. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 14,
caracterizado porque el equipo formador de multihaz (M-RET) y en particular la correspondiente carcasa del equipo formador de multihaz (M-RET) está dispuesto/a fuera de una tapa de la antena (3).
- 30
16. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 15,
caracterizado porque también el multiengranaje (23') está dispuesto fuera de la tapa de la antena (3).
- 35
17. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 15,
caracterizado porque el multiengranaje (23) está dispuesto total o parcialmente dentro de la tapa de la antena (3).
- 40
18. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 14 ó 17,
caracterizado porque el equipo formador de multihaz (M-RET) y en particular la carcasa del equipo formador de multihaz (M-RET) se coloca total o parcialmente dentro de la tapa de la antena (3).
- 45
19. Equipo formador de multihaz según la reivindicación 18,
caracterizado porque también la interfaz de comunicación (13), al menos para la conexión indirecta con una estación de base (BS1, BS2, BS3), está dispuesta total o parcialmente dentro de la tapa de la antena (3).
- 50
20. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 19,
caracterizado porque desde el equipo formador de multihaz (M-RET) discurren hasta el interior de la antena equipos de accionamiento de control y/o acoplamiento (79), que conectan selectivamente los actuadores electromecánicos o equipos de acoplamiento (77) que allí se encuentran, mediante los cuales pueden conectarse y desconectarse los equipos de accionamiento, transmisión y/o ajuste (27, 71, 73) que van a continuación.
- 55
21. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 20,
caracterizado porque al menos una línea de conexión de accionamiento (27, 123) incluye varios árboles o ejes rígidos, así como otras etapas de engranaje para conducir la fuerza a cualesquiera equipos de accionamiento, que se encuentran bien configurados junto a la antena o en la antena, preferiblemente en forma de equipos desfaseadores (75).
22. Equipo formador de multihaz según una de las reivindicaciones 1 a 21,
caracterizado porque el extremo opuesto (125; 125a, 125b, 125c) de la correspondiente línea de conexión de accionamiento (27; 27a, 27b, 27c) puede conectarse o está conectado a otra interfaz (35; 35a, 35b, 35c; 39; 39a, 39b, 39c) directa o indirectamente con un equipo de transmisión y/o ajuste para ajustar a valores diferentes los diagramas de radiación.

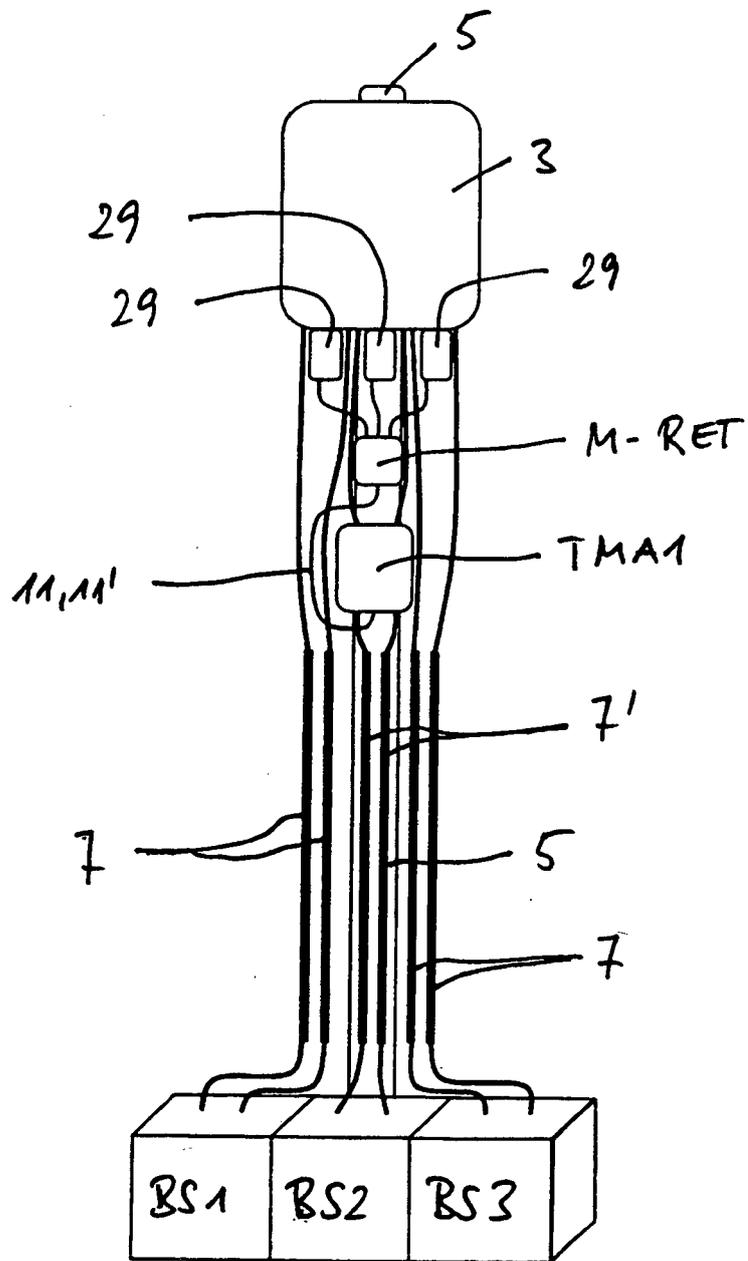


Fig. 1

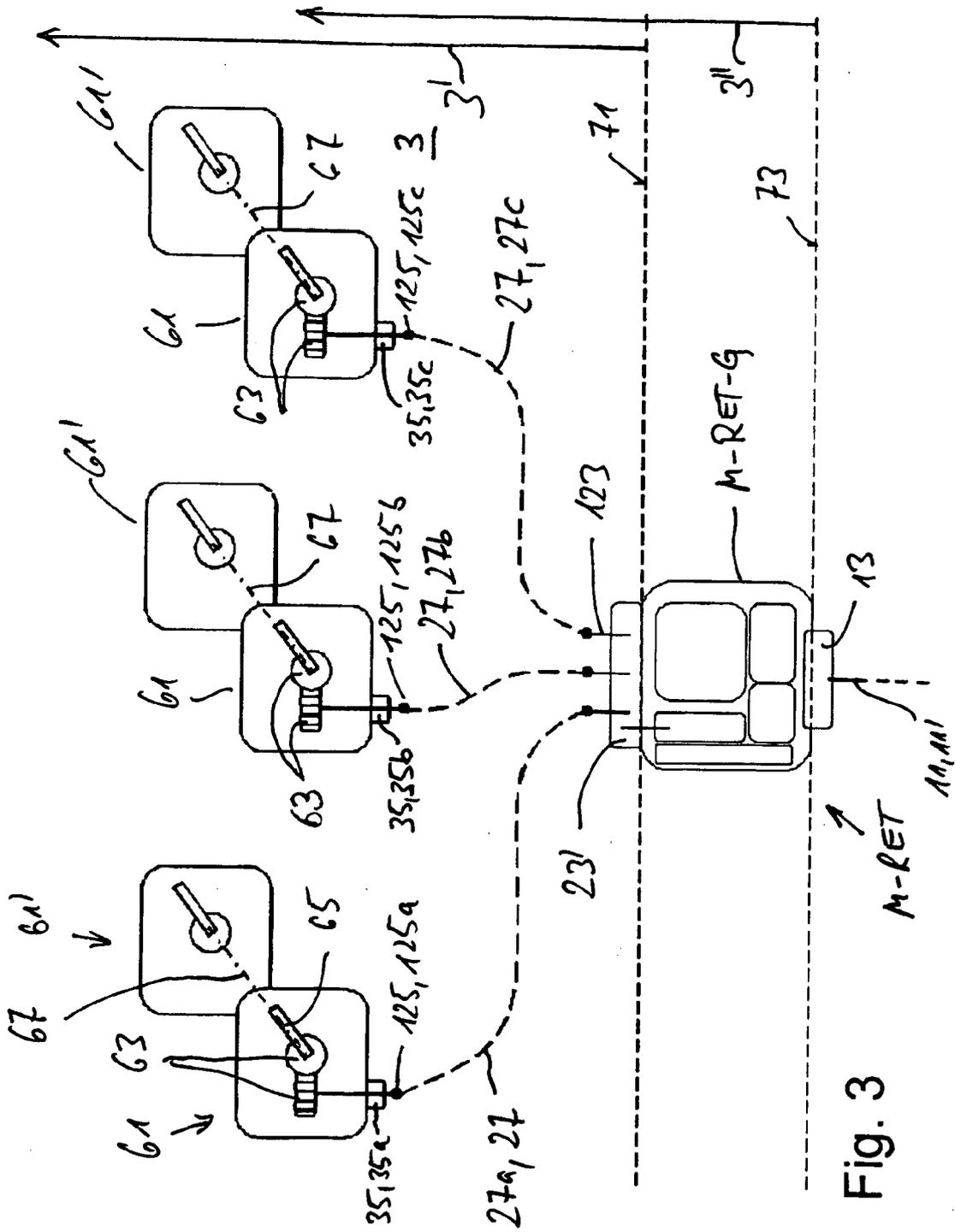


Fig. 3

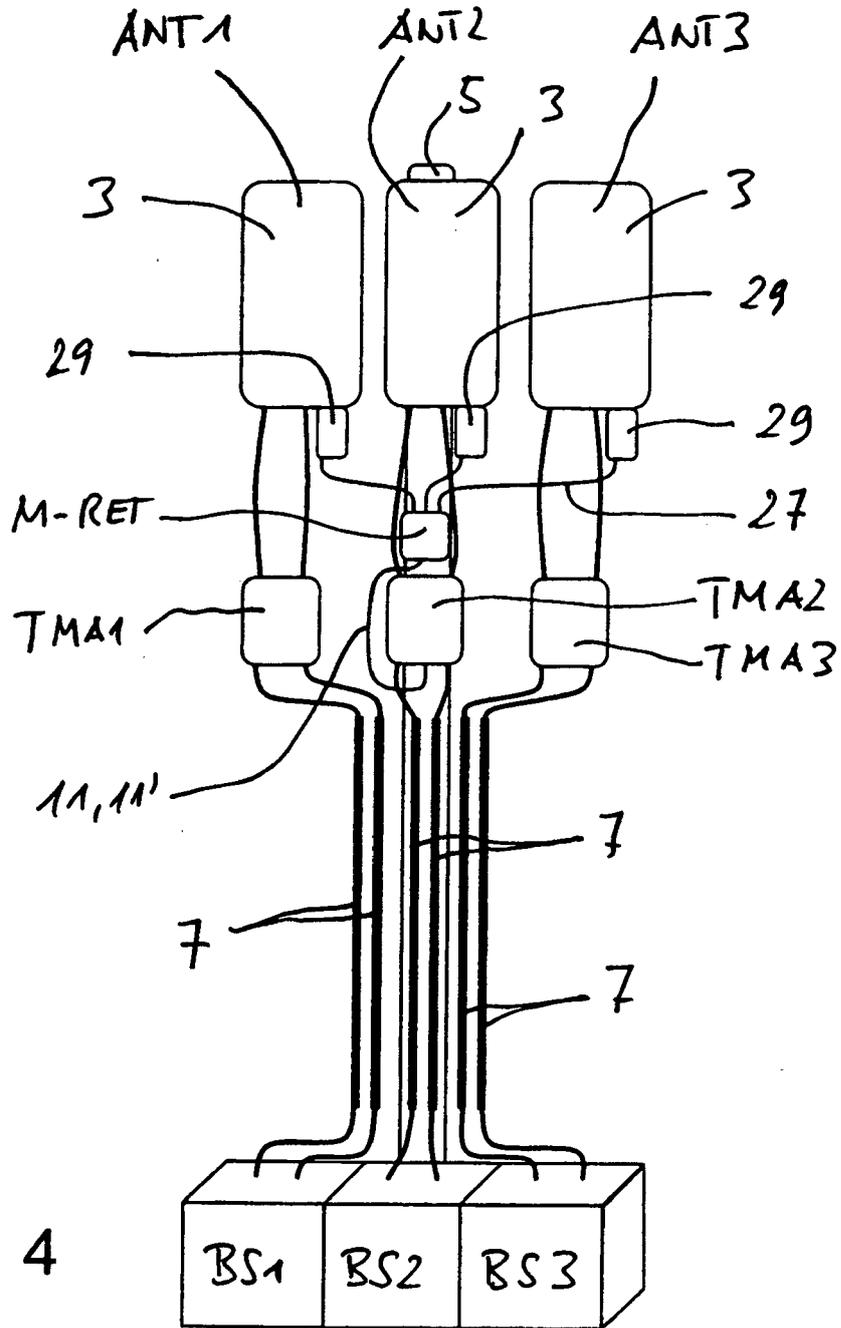
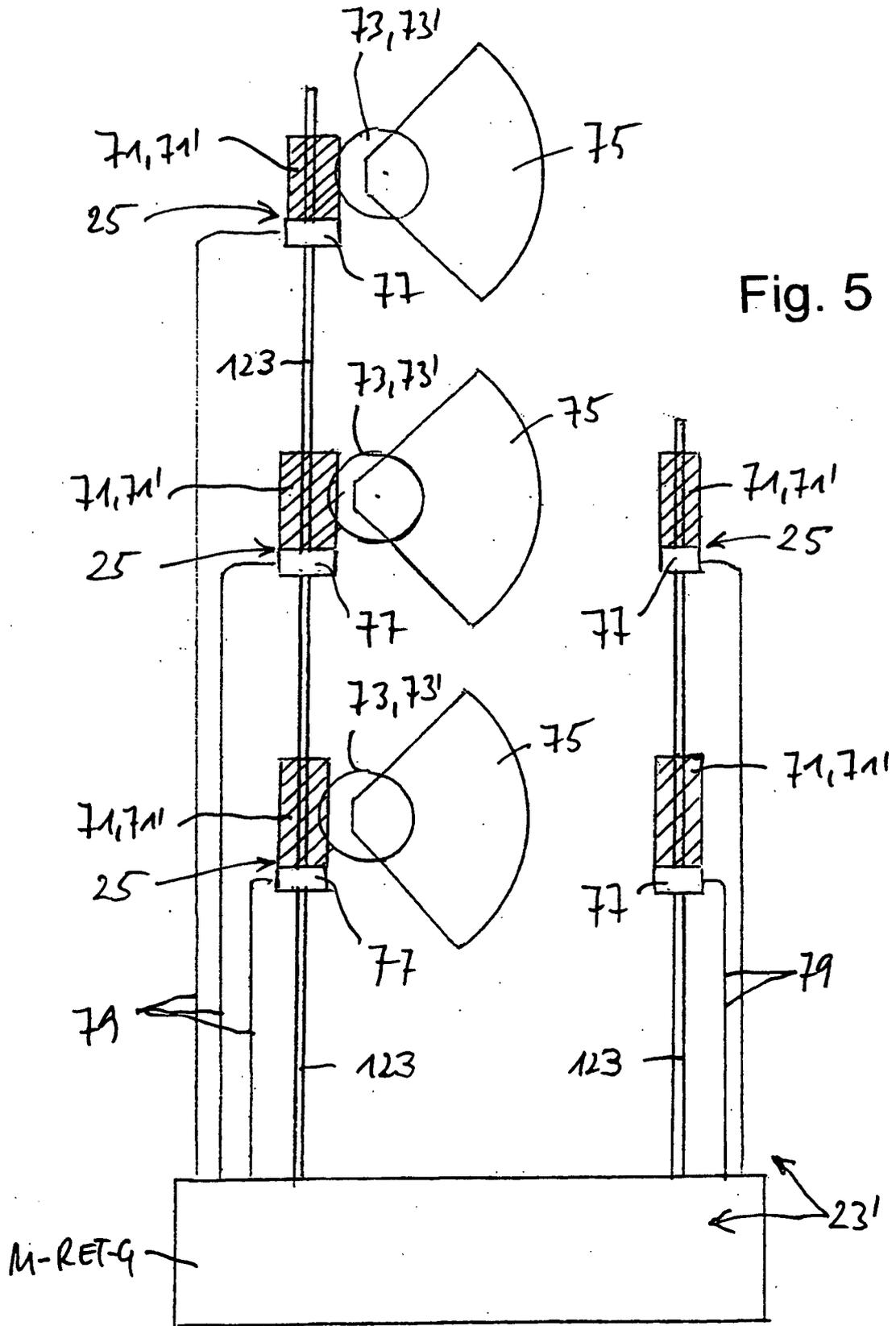


Fig. 4



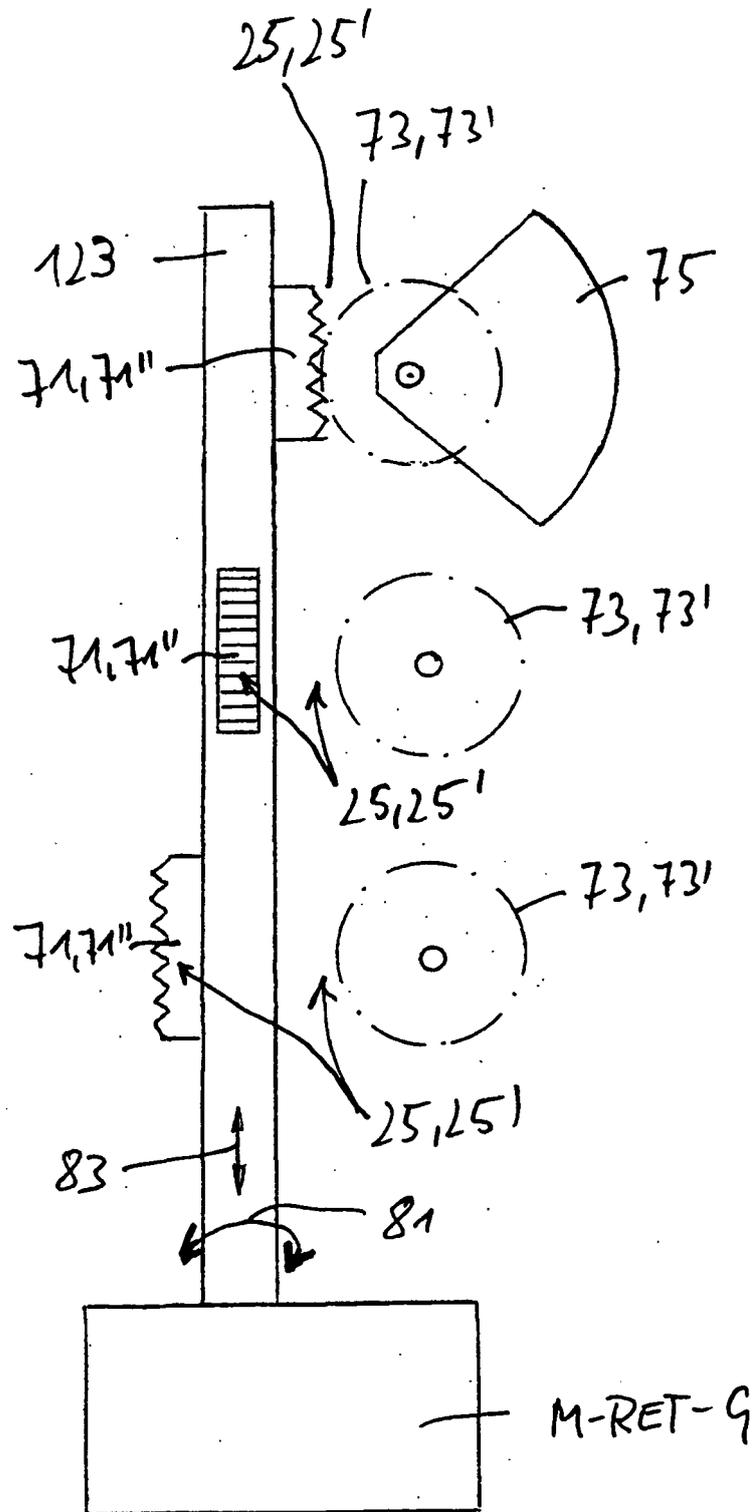


Fig. 6