

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 542**

51 Int. Cl.:

H01Q 21/08 (2006.01)

H01Q 23/00 (2006.01)

H04W 24/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2010 E 10720551 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2401891**

54 Título: **Equipo de antena, en particular para una instalación de telefonía móvil, con varias unidades funcionales asociadas**

30 Prioridad:

20.05.2009 DE 102009022158

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

26.06.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MANN, BURKHARD y
SCHMID, JOHANN**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 471 542 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

Equipo de antena, en particular para una instalación de telefonía móvil, con varias unidades funcionales asociadas

5 La invención se refiere a un sistema de antena, en particular para una instalación de telefonía móvil, con varias unidades funcionales asociadas según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las antenas de telefonía móvil se dotan cada vez más de funciones que pueden controlarse a distancia o que pueden consultarse a distancia. En el pasado esto se realizó mediante aparatos o grupos funcionales a montar opcionalmente como externos. Las aplicaciones conocidas de este tipo son el control del down-tilt (inclinación hacia abajo) de una antena, también llamado Remote Electrical Tilt (RET, inclinación eléctrica remota), o la vigilancia y control de un Tower Mounted Amplifier (TMA, o amplificador montado en torre), etc.

15 Son funciones de fechas más recientes la captación de parámetros de antena como la orientación acimutal, la inclinación mecánica, el control de la anchura del lóbulo (beamwidth), la captación de datos de temperatura, de variaciones de posición mecánicas, así como la captación de geodatos de la antena. Cada una de estas funciones se realiza mediante una unidad funcional propia o una combinación de unidades funcionales. En función de la ejecución de la antena se integran estas unidades funcionales en parte o por completo con la antena. Al respecto se abren posibilidades de combinar exigencias del mismo tipo formuladas a las unidades funcionales en cuanto a comunicación, gestión de datos y volumen funcional.

20 Por el documento US 2007/161 348 A1 se conoce un sistema de antena creador de tipo. Para controlar, vigilar y medir los equipos emisores (es decir, las antenas) se prevén unidades funcionales, que son las llamadas unidades RET, que llevan asociada en cada caso una dirección de bus individual. Las órdenes de control generadas por una unidad externa de telecontrol se envían a través de un bus externo a las unidades funcionales, transmitiéndose también a través del mismo los datos de estado generados por las unidades funcionales a las unidades de telecontrol.

25 Por el documento US 2008/0291116 A1 se ha dado a conocer una solución para el control de varias unidades funcionales en un aparato o una antena, que incluye un llamado Master-Controller (controlador maestro), mediante el que se controlan en las unidades de antena los llamados sub-controladores o slaves (esclavos). El master está dotado aquí de la correspondiente interfaz, a través de la cual existe una conexión ligada a cable con la unidad externa de telecontrol. El master visible hacia fuera, es decir, hacia la unidad de telecontrol (Remote Controller, controlador remoto) asume entonces la comunicación con las correspondientes unidades funcionales slave, que están alojadas en el equipo de antena o bien conectadas con el equipo de antena. Entonces puede retransmitir el master a través de un bus de comunicación interno del aparato de antena las correspondientes órdenes a la correspondiente función slave. Las señales de respuesta recibidas por una función slave, es decir, una unidad funcional alojada en el interior de la antena o en la proximidad de la antena, son transmitidas de retorno a través del controlador master al controlador del lado de la estación de base, que también se denomina unidad de telecontrol externa. Puesto que hacia fuera sólo es visible el master para la unidad externa de telecontrol, puede direccionarse el mismo mediante un proceso de direccionamiento único. Bajo sub-direcciones puede gestionar el master las unidades funcionales individuales (slaves) allí conectadas.

40 De la descripción se deduce que la comunicación de la unidad externa de telecontrol (Base Station Controller, controlador de la estación de base) con las unidades slave (unidades funcionales internas de la antena o próximas a la antena) se realiza siempre a través del controlador master.

45 Finalmente se ha de considerar conocida una configuración de antena también por el documento US 2009/040 106 A1, en la que cada unidad funcional puede comunicar bidireccionalmente mediante un bus con la unidad de telecontrol. La comunicación con la unidad de telecontrol la asume entonces la unidad funcional y no un controlador master intercalado.

Finalmente remitimos también al documento DE 601 25 382 T2, que igualmente describe una antena celular.

55 En el documento DE 601 25 382 T2 se muestran diversos ejemplos de ejecución, en los que varias antenas están dispuestas a una cierta distancia entre sí. Cada uno de estos equipos de antena incluye el respectivo medio de ajuste único, que controla en cada caso un actuador en la correspondiente antena.

60 El accionamiento del actuador controlado por el correspondiente medio de ajuste puede realizarse entonces de distintas formas.

65 En un ejemplo de ejecución discurre entre una estación de base y la correspondiente antena un cable de alimentación de AF separado, a través del cual se transmiten para cada equipo de antena también los datos de control.

- 5 En otro ejemplo de ejecución está previsto en uno de los tres cables de alimentación de AF un equipo receptor de datos de control, que recibe los datos de control para todos los equipos de antena a través de un único cable de alimentación de AF, los deriva del cable de alimentación de AF y los introduce en una línea serie separada. Esta línea serie conduce a un primer equipo receptor de datos de control en el primer equipo de antena, realizando la línea serie a continuación, bajo la acción de una conexión serie, una unión en el segundo equipo receptor de datos de control previsto en el segundo equipo de antena y desde allí con el tercer equipo receptor de datos de control de la tercera unidad de antena.
- 10 En un ejemplo de ejecución más evolucionado, no se transmiten los datos de control a través de una línea de alimentación de AF, sino a través de una línea separada, que conduce a un primer equipo receptor de datos de control y de allí igualmente de nuevo en el marco de una conexión serie conduce en cada caso al siguiente equipo receptor de datos de control, que está alojado en el siguiente equipo de antena.
- 15 Es tarea de la presente invención por el contrario lograr un sistema de antena mejorado, es decir, una antena con unidades funcionales internas integradas y/o asociadas o allí conectadas, que pueden controlarse mediante una unidad funcional externa alejada de la antena.
- 20 La tarea se resuelve en el marco de la invención según las características indicadas en la reivindicación 1. Ventajosas configuraciones mejoradas de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas.
- La invención se basa en que entre la unidad de telecontrol externa (Remote Controller) y las unidades funcionales próximas a la antena o bien integradas en la antena está establecida una conexión a través de un bus de comunicación directo, por ejemplo mediante una interfaz (por ejemplo una interfaz RS-485) o mediante un módem.
- 25 La invención presenta una serie de ventajas respecto al estado de la técnica.
- Así puede simplificarse en el marco de la invención el proceso de inicialización, optimizándose la adjudicación de las direcciones necesarias para la comunicación. Con un único proceso de direccionamiento, de asignación de la llamada dirección de base, se dirigen todas las unidades funcionales y a continuación se accede a ellas a través de sub-direcciones individuales, que sirven, fijamente predeterminadas, para diferenciar y direccionar las unidades funcionales dentro del equipo de antena, teniendo en cuenta un posible decalaje u offset (al que posteriormente haremos referencia). Esto es también posible para equipos de antena conectados en cadena.
- 30 Otra ventaja adicional de la invención es que se muestra una solución en la que puede accederse a cada unidad funcional directamente y en igualdad a través de la unidad de telecontrol. La unidad de control puede acceder directamente a través de una interfaz de comunicación estandarizada a las distintas unidades funcionales. Resulta un llamado procesamiento en paralelo y se evita acceder sólo a través del master, que resulta entonces un "cuello de botella".
- 35 Con el objetivo de posibilitar la ampliación de la estructura de comunicación mediante otras unidades funcionales o equipos de antena individuales conectados adicionalmente en cadena y permitir la comunicación entre sí, directamente o mediante un módulo de interfaz, se abre mediante la utilización múltiple de unidades funcionales la posibilidad de reducir costes.
- 40 La invención se describirá a continuación más en detalle en base a ejemplos de ejecución con referencia a los dibujos. Al respecto muestran en detalle:
- 45 figura 1: una vista esquemática de una instalación de antena de telefonía móvil con una estación de base;
- 50 figura 2: una representación esquemática de un equipo de antena correspondiente a la invención con una estructura de comunicación específica entre una unidad que puede telecontrolarse y las unidades funcionales previstas integradas en el equipo de antena o conectadas con el mismo;
- 55 figura 3: una representación esquemática de una secuencia de comunicación típica entre una unidad que puede telecontrolarse y dos unidades funcionales;
- figura 4: un ejemplo de ejecución diferente del de la figura 2 y correspondiente a la invención de un sistema de antena con una zona Shared Memory (de memoria compartida);
- 60 figura 5: un ejemplo de ejecución de nuevo diferente de un equipo de antena correspondiente a la invención con puertos (ports), que están unidos entre sí según una combinación Wired-Or (OR cableada; OR = puerta "O") y que pueden cerrarse y abrirse, para realizar a su través una sincronización entre las unidades funcionales;
- 65 figura 6: otro ejemplo de ejecución diferente con sub-unidades funcionales previstas adicionalmente, que pueden comunicarse a través de una interfaz con una unidad funcional;

figura 7: otro ejemplo de ejecución con una unidad funcional externa que puede conectarse;

figura 8: otro ejemplo de ejecución correspondiente a la invención, en el que pueden interconectarse varios equipos de antena mediante su bus de comunicación externo; y

figura 9: otro ejemplo de ejecución correspondiente a la invención basado en la figura 8, en el que los otros equipos de antena conectados se comunican a través del bus de comunicación externo común solamente con una unidad que puede telecontrolarse y a su través se controlan.

10 En la figura 1 se muestra una configuración de una estación de telefonía móvil. La correspondiente estación de base de telefonía móvil BS incluye un Remote Controller RC, que a continuación se denominará en parte también unidad de telecontrol RC. Este Remote Controller asume esencialmente todas las funciones de la banda de base de una estación de base. Además se dibuja en la figura 1 esquemáticamente un poste de antena 3, así como un equipo de antena ANT montado en la zona superior del poste de la antena 3, por ejemplo con una o varias baterías (arrays) de antenas.

15 Entre la unidad de telecontrol RC y el equipo de antena ANT discurren en el ejemplo de ejecución mostrado dos líneas, es decir, una línea principal 7, que preferiblemente está compuesta por un cable de fibra óptica 7'. Mediante esta línea principal 7 se transmiten por lo general las señales de emisión y recepción así como las señales de control para las unidades funcionales alojadas en la unidad de antena, es decir, el equipo de antena ANT (o las unidades funcionales allí conectadas). Se transmiten por lo tanto a través de la línea principal 7 los datos de usuario y de control. Además discurre entre la unidad de telecontrol RC y el equipo de antena ANT también otra línea 9, a través de la cual es posible por ejemplo una alimentación de corriente continua para los componentes y unidades funcionales previstos en el equipo de antena ANT o junto al mismo. En lugar de un cable de fibra óptica puede estar previsto naturalmente también por lo general para cada polarización un cable de alimentación separado, a través del que discurre la correspondiente comunicación entre la unidad de telecontrol RC y el equipo de antena ANT y a través del que puede transmitirse también una componente de tensión continua (componente DC) y acoplarse y desacoplarse por ejemplo mediante un circuito Bias-Tee (T de polarización).

20 En la figura 2 se representa esquemáticamente en un detalle un sistema de antena mostrado en general en la figura 1, que a continuación se denominará también en parte equipo de antena, con un bus de comunicación externo 23 (canal de comunicación), para establecer una conexión entre la unidad externa de telecontrol RC y las unidades funcionales 21 por un lado, así como otro bus de comunicación interno 25 (canal de señalización) por otro lado para la señalización y para el intercambio de datos entre las unidades funcionales.

25 En esta configuración se muestra con ANT de nuevo un equipo de antena en general con una pluralidad de elementos o equipos emisores 19, que preferiblemente emiten en dos planos de polarización perpendiculares entre sí. Éstos pueden estar orientados preferentemente a un ángulo de + 45° o bien - 45° respecto a la horizontal o vertical, tal como se conoce por el estado de la técnica para equipos de antena. En la representación de la figura 2 no se han indicado más en detalle los elementos emisores o equipos emisores 19 antes citados. En la figura 1 pueden verse estos emisores en forma esquemática en línea discontinua, emitiendo y/o recibiendo los mismos en ambas polarizaciones perpendiculares entre sí. En este sentido es frecuente hablar también de una polarización en X. En el ejemplo de ejecución de la figura 2, al igual que en los siguientes ejemplos de ejecución, no se muestran más en detalle estos equipos emisores 19 en el equipo de antena ANT dibujado, que a continuación se denominará también equipo de antena ANT.

30 Este equipo de antena incluye, además de los equipos emisores 19, una pluralidad de unidades funcionales de antena 21 conectadas adicionalmente integradas en la antena o próximas a la antena, que mediante el citado bus de comunicación 23 (canal de comunicación 23) están conectadas con el Base Station Controller (controlador de la estación de base) alejado de la antena, usualmente alojado en la llamada estación de base, el cual, tal como se ha indicado, se denomina también unidad externa de telecontrol RC (Remote Controller).

35 En otras palabras, se observa en el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 2 que el bus de comunicación 23 está estructurado en un primer y un segundo bus de comunicación externo 23.1, extendiéndose el primer bus de comunicación externo 23.1 en el tramo de transmisión entre la unidad de telecontrol RC y el equipo de antena ANT, continuando por ejemplo en una transición 31 en el equipo de antena ANT en el otro bus de comunicación externo 23.2, previsto dentro del equipo de antena ANT y que allí conduce a las unidades funcionales 21 integradas en el equipo de antena o conectadas con el mismo. En otras palabras, puede continuar el bus de comunicación externo 23.1 del lado de la estación de base directamente en el bus de comunicación externo 23.2 del lado de la antena, pudiendo estar configurada en esta transición 31 también una interfaz 31' o por ejemplo estar previsto un módem.

40 En el ejemplo de ejecución mostrado están previstas seis unidades funcionales internas 21, que son

45 DAD: un equipo de inclinación (Declination Antenna Device)

50

RET: una unidad de control que puede telecontrolarse para ajustar el ángulo de descenso de la antena (ángulo down-tilt)

5 GLS: un sensor de lugar geográfico para detectar las posiciones geostacionarias de la antena (Geographical Location Sensor)

AAS: una unidad funcional para la orientación acimutal de la antena (Antenna Alignment Sensor)

10 TMA: un amplificador de antena montado por el lado de la antena (Tower Mounted Amplifier)

IAD: una unidad funcional para la sincronización y para el intercambio de datos mutuo entre las unidades funcionales.

15 En otras palabras, se prevén preferiblemente varias funciones distintas para la antena, por lo general unidades funcionales 21 separadas o combinaciones de unidades funcionales. Tal como se ha mencionado, se alojan estas unidades funcionales, según la ejecución de la antena, en parte o por completo integradas en el equipo de antena ANT, o bien pueden conectarse próximas a la antena. Al respecto se abre la posibilidad de que exigencias del mismo tipo se combinen en las unidades funcionales en cuanto a comunicación, gestión de datos y volumen funcional.

20 Tal como se conoce, puede basarse el protocolo de comunicación entre la unidad externa de telecontrol y las unidades funcionales próximas a la antena en el estándar de las asociaciones profesionales AISG y/o 3GPP para el control de los aparatos de antena conectados (Antenna Line Products ALD). En función de estos estándares se divide la comunicación en tres capas que son capa 1, capa 2 y capa 7. Estas capas o layer significan:

25 a) capa 1: representa el nivel de conexión física. La misma por un lado viene definida para un bus serie basado en el estándar de interfaces RS485 y por otro para la transmisión a través del cable de alimentación (Feeder Cable) utilizando el procedimiento de modulación todo-o-nada (On-Off Keying). Para ambos procedimientos de transmisión está definido en cuanto a la alimentación eléctrica el comportamiento en conexión y el consumo de potencia para el correspondiente caso de aplicación.

30 b) capa 2: es la capa de conexión de datos. Basándose en la especificación HDLC, se utiliza la clase de comunicación UNC1, 15,1 TWA (Two-Way-Alternativ, alternativa de dos vías). Se define qué órdenes UNC se aplican, cómo se realiza la adjudicación de direcciones necesaria para la comunicación y cómo se fijan los parámetros HDLC Window-Size (tamaño de ventana) e Information-Field-Length (longitud del campo de información). Un master, por lo general el controlador de la estación de base, inicia la comunicación, direcciona el correspondiente slave y éste genera la correspondiente trama de respuesta al master. Puede tratarse al respecto de una comunicación de la capa 2 o de la capa 7.

35 c) capa 7: representa las órdenes para la correspondiente unión funcional. Las órdenes están divididas en órdenes generales y válidas para todas las uniones funcionales, el Common Procedure Set (paquete de procedimientos comunes) y órdenes específicas asociadas a la correspondiente aplicación y/o unidad funcional.

40 Tras conectar la alimentación eléctrica (Power On), detecta el Base Station Controller (unidad de telecontrol RC) que unidades funcionales se encuentran en el bus común 23 y a cada unidad funcional 21 se le asigna una dirección de comunicación. Este proceso es relativamente costoso, ya que cada unidad funcional 21 tiene que poderse identificar inequívocamente mediante un procedimiento de Bus-Scan (escaneo de bus) y sólo entonces puede realizarse el direccionamiento propiamente dicho. Esta comunicación se realiza en el nivel de la capa 2 mediante tramas (frames) XID.

45 Tras el direccionamiento se traslada la unidad funcional mediante la trama de la capa 2 (Layer 2 Frame) SNRM (Set Normal Response Mode, paquete del modo de respuesta normal) al estado de conectado (Connected State) y a continuación pueden transmitirse las órdenes y respuestas de la capa 7.

50 Cuando se transmite una orden sobre la capa 7, se utiliza para ello la trama I (Instruction Frame, trama de instrucciones) como secuencia de órdenes. La unidad funcional puede responder inmediatamente con una I-Frame o bien es posible, según la función, que para el procesamiento y la preparación de la respuesta de la capa 7 se necesite cierto tiempo.

55 El Remote Controller RC consulta cíclicamente en un Polling Loop (bucle de encuesta) 2, mediante la orden o la consulta RR-Frame (Receiver Ready, receptor preparado) a todas las unidades funcionales. Las unidades funcionales pueden señalar igualmente con un RR-Frame su disponibilidad para la recepción o bien aportar con un I-Frame presente la respuesta a una orden de la capa 7. La respuesta de los Polling Frames señala al Base Station Controller la disponibilidad para la comunicación o bien busca así las respuestas pendientes, que también pueden generarse autónomamente mediante la unidad funcional, en el caso de la señalización de alarma.

- 5 Una serie de informaciones que se intercambian en el nivel de la capa 7 mediante el "Common Procedure Set" están disponibles de forma redundante en las distintas unidades funcionales. Esto da lugar por lo tanto a que cada unidad funcional 21 pueda realizarse autónomamente. En el caso de la integración en una antena, es necesario tener precaución en cuanto a la inconsistencia de estos datos redundantes, ya que los mismos pueden consultarse y modificarse a través de varias vías.
- 10 De la representación de la figura 2 se deduce ya que en el bus de comunicación externo del lado de la antena 23.2 mencionado, es decir, el segmento del lado de la antena de todo el bus de comunicación externo 23, están conectadas todas las unidades funcionales 21 con el mismo rango, con lo que cada unidad funcional 21 puede recibir todas las órdenes y la unidad de telecontrol externa RC puede comunicar directamente con cada unidad funcional 21. Cada módulo funcional 21 puede entonces asumir el papel activo y desarrollar la comunicación con la unidad de telecontrol.
- 15 Aun cuando para la sincronización y para el intercambio de datos mutuo básicamente puede servir cualquier unidad funcional 21, está prevista para ello en el ejemplo de ejecución de la figura 2 preferiblemente la unidad adicional IAD.
- 20 A esta unidad funcional IAD se le asocia en el ejemplo de ejecución mostrado la tarea de la comunicación básica de la capa 2. La comunicación de la capa 7, referida a la aplicación, es asumida por el contrario por cada unidad funcional 21 autónomamente. Es decir, que en el caso de una comunicación de la capa 7 la comunicación completa es asumida autónomamente por la correspondiente unidad funcional, inclusive la comunicación de la capa 2 (Layer 2 Frames). Mediante el canal de señalización interna 25 previsto adicionalmente en la figura 2, mediante el que todas las unidades funcionales 21 están conectadas, pueden sincronizar las distintas unidades funcionales 21 actividades y variaciones de estado, intercambiar informaciones de datos redundantes, etc.
- 25 Respecto a la estructura funcional de la figura 2, se muestra una variante en la que puede observarse la conexión del bus de comunicación externo (canal de comunicación) 23 con las distintas unidades funcionales 21 del mismo rango. Cada unidad funcional 21 puede recibir la orden de la unidad de telecontrol externa RC y puede asumir el papel activo, para desarrollar la comunicación de la capa 7 con la unidad de telecontrol RC.
- 30 Para la sincronización y para el cambio de datos mutuo están interconectadas las unidades funcionales internas 21 mediante un bus de comunicación Multi-Master (bus de señalización) 25, es decir, un bus de comunicación interno 25.
- 35 La funcionalidad de la comunicación general de la capa 2 con la RC puede asociarse a una unidad funcional. En este ejemplo está asociada esta función a la IAD. La IAD asume el procesamiento de las órdenes de la capa 2, así como también la preparación de las respuestas de la capa 2.
- 40 La sincronización y coordinación de la competencia para la preparación de órdenes de la capa 2 y/o capa 7 entre la IAD y una de las otras unidades funcionales puede
- i) realizarse por un lado mediante el bus de comunicación interno 25 (es decir, el canal de comunicación interno 25, que a continuación se denominará también en parte bus de señalización o canal de señalización 25) y
 - ii) por otro lado es posible esto también mediante una asociación temporal de la preparación de la respuesta para la IAD y unidad funcional. En esta clase de sincronización temporal se prepara la respuesta de la capa 2 mediante la IAD sólo tras un intervalo de tiempo definido, por supuesto bajo la condición de que no haya asumido una unidad funcional la respuesta de la capa 7 en el intervalo de tiempo precedente.
- 45
- 50 La sincronización es necesaria en el caso de una encuesta (Polling) de la capa 2 de la RC en cuanto a órdenes de las unidades funcionales de la capa 7 existentes.
- En la figura 3 se representa una secuencia típica de comunicación entre la unidad de telecontrol RC por un lado y una unidad funcional 21, por ejemplo en forma de la unidad funcional RET o bien de la unidad funcional IAD.
- 55 Al respecto se representa en la figura 3 el reparto de la comunicación de la capa 2 y la capa 7, precisamente en la secuencia en el tiempo de arriba hacia abajo.
- 60 Por lo general se conduce la comunicación mediante la unidad de telecontrol RC con una trama I, es decir, un llamado Instruction Frame o trama de instrucciones (señal de instrucción) sobre la capa 7. Mediante la dirección de base y la sub-dirección se direcciona la unidad funcional 21, aquí la unidad funcional RET o bien IAD. La unidad funcional RET 21 procesa la orden y el procesamiento sobrepasa en este caso la ventana de tiempo de respuesta.
- 65 En este caso asume la unidad funcional IAD la respuesta de la capa 2 prevista para este caso. Tan pronto como la unidad funcional RET 21 ha finalizado el procesamiento y ha preparado la respuesta de la capa 7, asume la unidad funcional RET 21 con la siguiente trama RR (es decir, una señal de que el receptor está preparado: Receiver Ready) la unidad funcional RC la respuesta de la capa 7.

En el ejemplo de ejecución de la figura 2 se representa además con la referencia 31 la transición del bus de comunicación externo 23.1 previsto sobre el tramo de transmisión entre la unidad de telecontrol RC y el equipo de antena ANT al bus de comunicación externo del lado de la antena 23.2. En el ejemplo de ejecución mostrado están unidos directamente entre sí ambos buses de comunicación externos 23.1 y 23.2 antes citados, comunicando por lo tanto entre sí.

Pero a diferencia de ello puede estar prevista aquí también en la transición 31 una interfaz 31', por ejemplo en forma del estándar de interfaces RS-485, adecuado para la transmisión de datos digital por línea física, diferencial o también serie. Pero también es posible utilizar un modem, etc. También puede pensarse aquí en otras soluciones diferentes.

A continuación nos referiremos al ejemplo de ejecución de la figura 4, en el que se muestra otro ejemplo de realización del canal de señalización interno 25.

La figura 4 muestra una Shared Memory (memoria compartida) SM para la sincronización y para el intercambio de datos mutuo entre las unidades funcionales. También pueden archivar en esta Shared Memory SM datos comunes redundantes y consultarse mediante una de las unidades funcionales. En otras palabras, se forma por lo tanto el bus de comunicación interno, es decir, el llamado bus de señalización, en este caso mediante la Shared Memory SM, es decir, el equipo de memoria SM, que está disponible en común para las varias unidades funcionales.

La citada Shared Memory SM o bien una zona de la misma puede servir adicionalmente también para archivar datos redundantes asociados a las distintas unidades funcionales 21. Esto reduce la necesidad de memoria total y contribuye a aumentar la eficiencia.

A continuación nos referiremos al ejemplo de ejecución de la figura 5.

La figura 5 muestra la conexión de Open Collector Ports (puertos de colector abierto 25a) de las unidades funcionales 21 para la sincronización y para el intercambio de información mutuo entre las unidades funcionales. A los distintos estados funcionales pueden asignárseles respectivas líneas de Open Collector. Mediante el circuito de Open Collector resulta por cada línea una combinación OR cableada (Wired-Or), que puede utilizarse en cualquier sentido, por ejemplo que todas las unidades funcionales han registrado la asignación de la dirección de base.

A continuación nos referiremos al ejemplo de ejecución de la figura 6, en el que se muestra que el equipo de antena ANT sigue disponiendo de unidades funcionales subordinadas, las llamadas subunidades funcionales 121. Estas subunidades funcionales 121 están asociadas por ejemplo a una determinada unidad funcional 21. La correspondiente unidad funcional 21 puede por ejemplo controlar mediante una interfaz 131 asociada a esta unidad funcional las subunidades funcionales 121. Otras subunidades funcionales 121 de esta clase adicionales pueden estar asociadas también a otras unidades funcionales 121 y controlarse mediante interfaces separadas.

En la figura 7 se muestra un sistema de antena con varias unidades funcionales y una unidad funcional externa 121 conectada. La unidad funcional externa 121 está conectada igualmente con el bus de comunicación externo 23, 23.2 y con el bus de comunicación interno o canal de sincronización 25. Los correspondientes equipos de interfaz 231 con una interfaz 231' para el bus de comunicación 23, 23.2, así como una interfaz 231" para el canal de señalización o bien canal de sincronización interna 25, es decir, el bus de comunicación 25, se representan en la figura 7.

En el ejemplo de ejecución de la figura 7 se muestra solamente una única unidad funcional externa 121, por ejemplo la unidad funcional RET, tal como ya se ha descrito en base a la figura 2. Pero igualmente pueden estar conectadas externamente otras varias unidades funcionales del mismo tipo.

Finalmente nos referiremos a otra variante evolucionada según la figura 8, que muestra un sistema de antena con una serie de equipos de antena individuales conectados en serie.

Los tres equipos de antena ANT1, ANT2 y ANT3 según el ejemplo de ejecución de la figura 8 tienen una estructura igual, idéntica o similar y presentan respectivas estructuras de bus de comunicación 23.1 alojadas e integradas en los equipos de antena ANT1, ANT2 y ANT3 respectivamente, que son parte del llamado "bus de comunicación externo 23", así como las correspondientes unidades funcionales internas 21, tal como ya se ha descrito en base a los ejemplos de ejecución precedentes.

Además presentan estos sistemas de antena respectivas interfaces, es decir, equipos de interfaz externos 231, a través de los cuales están interconectadas o bien pueden interconectarse las distintas estructuras internas del bus de comunicación interno 23 del sistema de antena, es decir, pueden encadenarse de cualquier forma. Por lo tanto pueden también añadirse conectándose otros sistemas de antena, con lo que en otras palabras están conectados varios sistemas de antena en serie en cuanto a su bus de comunicación externo 23. No obstante en la

correspondiente estructura de bus no tiene que realizarse una interconexión forzosamente en serie. También las estructuras de bus ramificadas son posibles y admisibles.

5 Finalmente se representa en la figura 9 que todos los sistemas de antena incluyen adicionalmente un equipo de interfaz, que a continuación también se denominará abreviadamente interfaz 31', a través de la cual se unen entre sí o también pueden separarse uno de otro el correspondiente bus de comunicación externo del lado del tramo de transmisión 23.1 y el bus de comunicación externo del lado de la antena 23.2. Básicamente está conectado mediante la correspondiente interfaz 31' mencionada en el respectivo sistema de antena con la unidad de telecontrol externa RC.

10 El bus de comunicación externo del lado de la antena 23.2 puede conducirse afuera en uno o varios puertos adicionales (equipos de interfaz 231), con lo que es posible (similarmente a como se representa en la figura 7) la unión de varios equipos de antena ANT o también la conexión de una o varias unidades funcionales externas individuales 121.

15 Durante el proceso de conexión pueden identificarse entre sí las antenas o unidades funcionales conectadas a este puerto y acordarse zonas de direcciones o un decalaje (offset) para las sub-direcciones internas. Esto posibilita la comunicación con sistemas de antena de la misma clase a través del mismo canal de comunicación conservando el direccionamiento optimizado.

20 El canal de comunicación con la correspondiente unidad de telecontrol externa está desactivado durante este tiempo o bien se señala como "Busy" (ocupado) o bien "Not Ready" (no preparado), porque la correspondiente conexión entre la respectiva unidad de telecontrol RC y el respectivo equipo de antena ANT está interrumpida, al menos temporalmente.

25 Las unidades funcionales adicionales 21 (que se han añadido mediante los equipos de antena conectados adicionalmente ANT2, ANT3) integradas en la estructura de bus de comunicación externo común 23 mediante la interconexión de sistemas funcionales adicionales ANT2, ANT3 con un sistema de antena existente ANT1, pueden anunciarse por ejemplo a la primera unidad de telecontrol RC, que pertenece al primer equipo de antena ANT1, como unidad funcional adicional y hacerlo con las correspondientes zonas de sub-direcciones. Esto abre la posibilidad de que unidades funcionales de las que sólo existe una puedan ser utilizadas por varias unidades de telecontrol externas. Para ello está prevista la desconexión y conexión de las unidades funcionales externas, así como también de las interfaces externas telecontrolables 31' y 231 respectivamente.

35 La estructura completa puede ser también tal que con varios sistemas de antena interconectados, tras un tiempo definido y/o que puede determinarse (es decir, tras el Power-On o conexión de la alimentación) el bus de comunicación 23 hacia la unidad de telecontrol se desconecte respecto a otros sistemas de antena conectados y la detección de los otros sistemas de antena conectados se realice por ejemplo sólo mediante una estructura de bus de comunicación 23 restante con una unidad de telecontrol RC que permanece activa.

40 Entonces, tras detectarse los sistemas de antena externos, puede también transferirse un decalaje (offset) para la zona de sub-direcciones respecto a las otras unidades funcionales 21 previstas integradas en los otros sistemas de antena conectados adicionalmente, con lo que mediante un sistema de antena primario con la correspondiente unidad de telecontrol RC, también pueden gestionarse a la vez las unidades funcionales externas 21 de los equipos de antena ANT2, ANT3 conectados adicionalmente, tal como se representa en la figura 9.

45 La conexión y desconexión del bus de comunicación externo puede realizarse entonces en función de las sub-direcciones direccionadas. La dirección necesaria para la comunicación entre la unidad de telecontrol RC y las unidades funcionales puede entonces estar compuesta por una dirección de base y una sub-dirección interna, estando fijamente otorgada la dirección de base mediante ocupación previa y/o pudiendo ajustarse mediante un hardware, por ejemplo mediante interruptores DIP. También el decalaje (offset) antes citado para las sub-direcciones internas para las unidades funcionales de los equipos de antena ANT2, ANT3 conectados adicionalmente, puede predeterminarse fijamente mediante ocupación previa.

55 En las figuras 8 y 9 se muestra que los varios equipos de antena ANT1 a ANT3 están interconectados directamente entre sí mediante un bus de comunicación real 23. En parte o básicamente pueden estar unidos entre sí el equipo o los varios equipos de antena adicionales ANT2 y ANT3 por ejemplo con el primer equipo de antena ANT1 también mediante un enlace por radio, con lo que el bus de comunicación externo en parte también se realiza mediante un tramo de radio.

60

REIVINDICACIONES

1. Sistema de antena con las siguientes características:
- con uno o varios equipos emisores,
 - con varias unidades funcionales (21) para vigilar, medir y controlar parámetros del equipo de antena (ANT),
 - las unidades funcionales (21) están conectadas mediante un bus de comunicación externo (23) común,
 - el bus de comunicación externo (23) está conectado directamente o mediante una interfaz (31') con una unidad de telecontrol externa,
 - cada unidad funcional está conectada mediante el bus de comunicación externo (23) bidireccional con la unidad de telecontrol,
 - la configuración, el control y/o la consulta de una o varias unidades funcionales (21) del equipo emisor, de los que al menos hay uno, se realiza a través del bus de comunicación externo (23) común,
 - las unidades funcionales están configuradas tal que en cada caso la unidad funcional direccionada mediante encuesta (polling) asume la comunicación hacia la unidad de telecontrol;
- caracterizado por** las siguientes características adicionales:
- para el equipo emisor, de los que al menos hay uno, está previsto además un bus de comunicación interno (25) para el intercambio de informaciones y/o estados de acción entre las unidades funcionales (21) conectadas al equipo emisor, de los que al menos hay uno.
2. Sistema de antena según la reivindicación 1,
caracterizado
- **porque** la dirección necesaria para la comunicación entre la unidad de telecontrol y las unidades funcionales está compuesta por una dirección de base y una sub-dirección interna, y
 - **porque** el sistema de antena está configurado tal que la asignación de la dirección de base mediante la unidad de telecontrol se realiza mediante un único proceso de direccionamiento para varias o para todas las unidades funcionales (21).
3. Sistema de antena según la reivindicación 2,
caracterizado porque las unidades funcionales (21) están configuradas tal que la tarea de la aceptación de la dirección y la tarea de la confirmación de la dirección se asigna a cualquier unidad funcional (31).
4. Sistema antena según la reivindicación 2 ó 3,
caracterizado porque las unidades funcionales (21) están constituidas tal que la asignación de la dirección de base mediante cada unidad funcional (21) es "escuchada" por las otras unidades funcionales (21) autónomamente y se acusa recibo mediante el bus de comunicación interno (25).
5. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 2 a 4,
caracterizado porque las unidades funcionales (21) están configuradas tal que la información de la dirección de base se comunica mediante el bus de comunicación interno (25) a otras unidades funcionales (21), en particular a cada una de las otras unidades funcionales (21).
6. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado porque el sistema de antena está configurado tal que una zona de sub-direcciones, direcciones parciales o direcciones secundarias se desplaza mediante un decalaje (offset) a otra zona de direcciones.
7. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque el equipo de antena está constituido tal que la unidad funcional (21) que asume la comunicación con la unidad de telecontrol señala a las otras unidades funcionales (21) el procesamiento de la comunicación mediante el bus de comunicación interno (25).
8. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado porque el bus de comunicación interna (25) incluye una zona de memoria Shared Memory (SM, de memoria compartida), así como enlaces con las distintas unidades funcionales (21).
9. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque el bus de comunicación interno (25) está realizado mediante 1 a N líneas "OR" (combinación "0") cableadas y cada línea (45) lleva asociada una función, siendo N un número natural entero.
10. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado porque el bus de comunicación interno (25) está constituido a partir de un bus de comunicación multimaster (multimaestro) interno, no visible hacia fuera, separado del bus de comunicación externo (23), o incluye el mismo.
11. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 10,

caracterizado porque el bus de comunicación externo (23) está conducido hacia fuera del equipo de antena (ANT, ANT1) y está encadenado mediante una interfaz (231') preferiblemente en forma de un conector con otro equipo de antena (ANT2, ANT3) y/o una unidad funcional externa (121).

- 5 12. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizado
 - **porque** el bus de comunicación externo (23) está estructurado en un bus de comunicación externo (23.1) del lado del tramo de transmisión, que viene de la unidad de telecontrol y un bus de comunicación externo (23.2) del lado de la antena y
 10 - **porque** el sistema de antena presenta medios, preferiblemente una interfaz que puede conectarse (31') para conectar y separar el bus de comunicación externo (23.1) del lado del tramo de transmisión con el/del bus de comunicación externo (23.2) del lado de la antena.
- 15 13. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizado porque están conectados varios equipos de antena (ANT1, ANT2, ANT3), es decir, sus equipos para su bus de comunicación externa (23) mediante un enlace de radio.
- 20 14. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 11 a 13,
caracterizado porque el sistema de antena está configurado tal que en un momento definido y/o que puede predeterminarse tras la conexión de la alimentación eléctrica y/o de la puesta en servicio del equipo de antena (ANT; ANT1, ANT2, ANT3), uno o algunos de los equipos de antena (ANT1, ANT2, ANT3) interconectados en cuanto a su bus de comunicación externo 23, son desconectados mediante la correspondiente unidad de telecontrol y se realiza una detección para detectar otros equipos de antena (ANT; ANT1, ANT2, ANT3) desconectados.
- 25 15. Sistema de antena según la reivindicación 14,
caracterizado porque el sistema de antena está configurado tal que tras detectar otro equipo de antena externo (ANT2, ANT3) se transmite un decalaje (offset) para la zona de sub-direcciones respecto a las unidades funcionales (21) previstas en los otros equipos de antena (ANT2, ANT3) desde un primer equipo de antena (ANT1) a otro equipo de antena (ANT2, ANT3) y estas unidades funcionales previstas en los otros equipos de antena se gestionan a la vez mediante la unidad de telecontrol conectada al primer equipo de antena (ANT, ANT1).
- 30 16. Sistema de antena según la reivindicación 15,
caracterizado porque la conexión y desconexión del bus de comunicación externo (23) se realiza en función de la sub-dirección direccionada para las unidades funcionales (21) conectadas adicionalmente de los equipos de antena (ANT2, ANT3) conectados adicionalmente.
- 35 17. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 16,
caracterizado porque la dirección necesaria para la comunicación entre la unidad de telecontrol y las unidades funcionales está compuesta por una dirección de base y una sub-dirección interna y la dirección de base está fijamente otorgada mediante ocupación previa.
- 40 18. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 17,
caracterizado porque la dirección necesaria para la comunicación entre la unidad de telecontrol y las unidades funcionales está compuesta por una dirección de base y una sub-dirección interna y la dirección de base puede ajustarse mediante un hardware, por ejemplo mediante interruptores DIP.
- 45 19. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 2 a 18,
caracterizado porque el decalaje (offset) está fijamente otorgado para las sub-direcciones internas mediante ocupación previa.
- 50 20. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 2 a 18,
caracterizado porque el decalaje (offset) para las sub-direcciones internas puede ajustarse mediante un hardware, por ejemplo mediante interruptores DIP.
- 55 21. Sistema de antena según la reivindicación 8,
caracterizado porque están memorizados datos redundantes, asociados a las distintas unidades funcionales (21) igualmente en la Shared Memory (memoria compartida).
- 60 22. Sistema de antena según una de las reivindicaciones 1 a 21,
caracterizado porque las unidades funcionales (21) previstas en un equipo de antena (ANT1, ANT2, ANT3), que no existen en otro equipo de antena (ANT1, ANT2, ANT3), pueden utilizarse por este equipo de antena (ANT1, ANT2, ANT3) o bien por las correspondientes unidades de telecontrol.
- 65

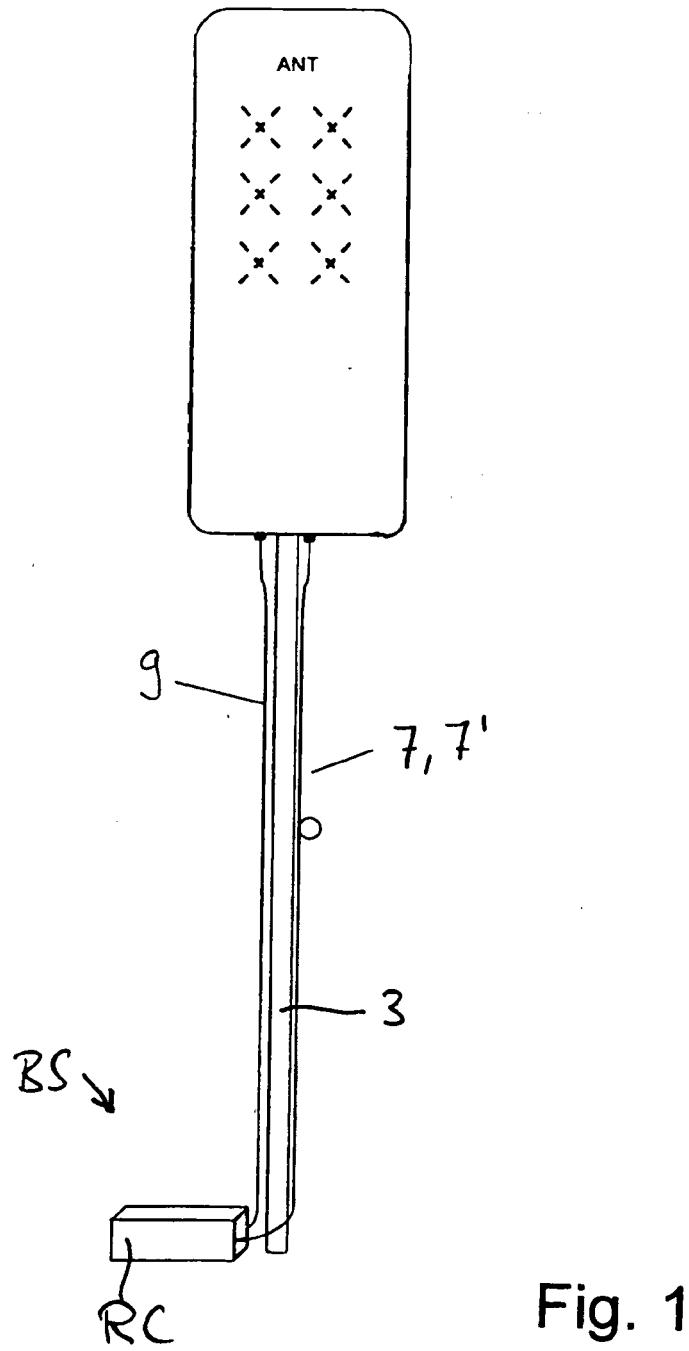


Fig. 1

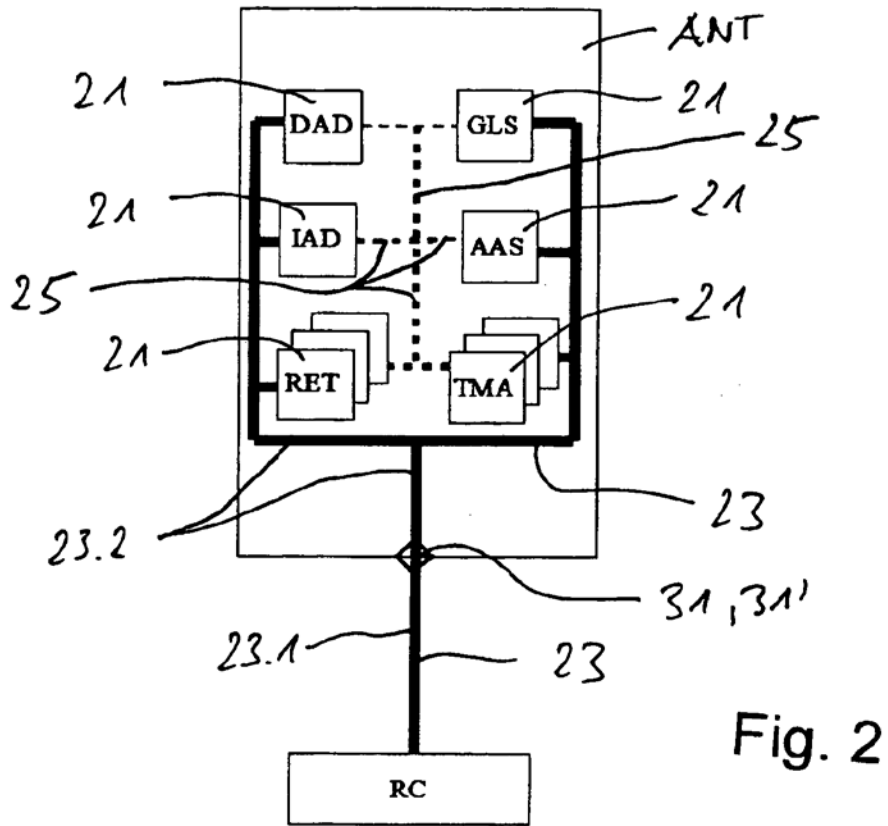


Fig. 2

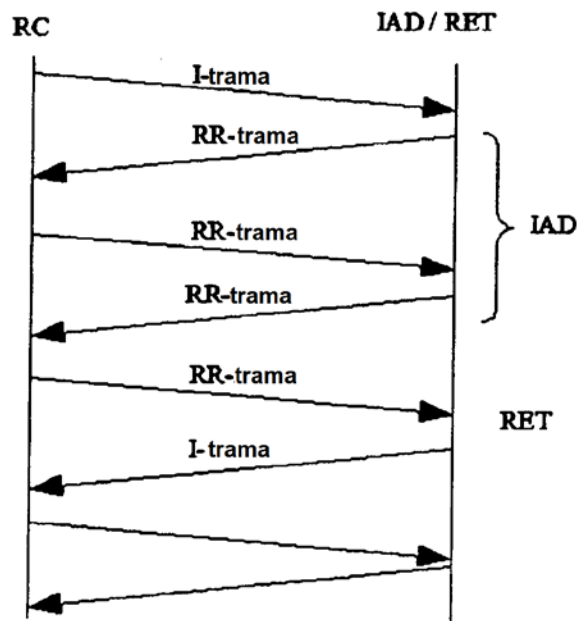


Fig. 3

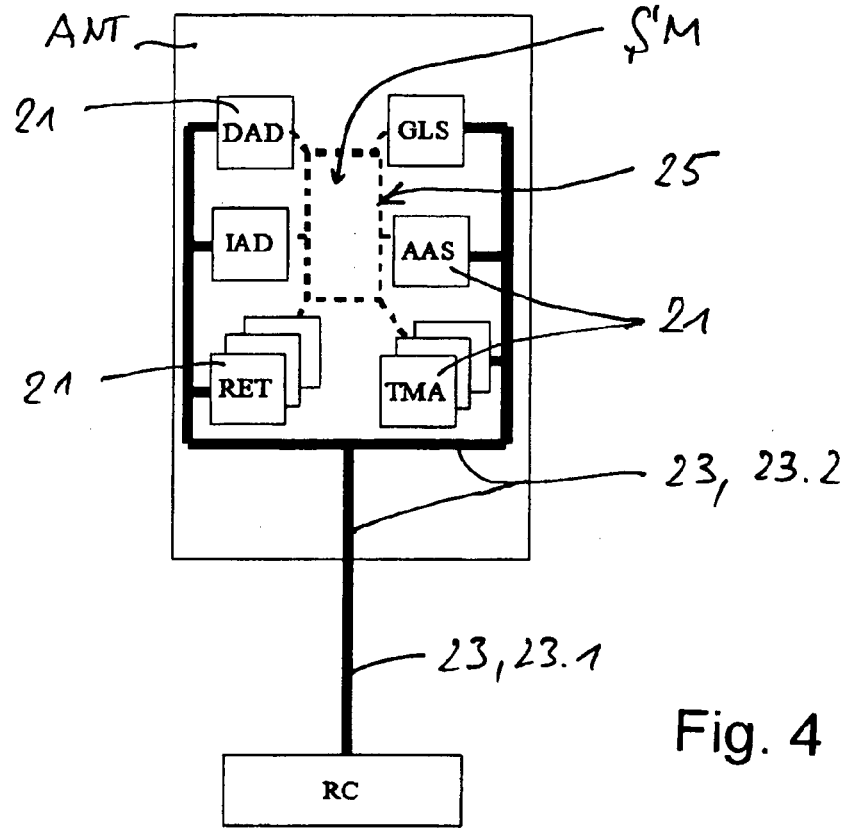


Fig. 4

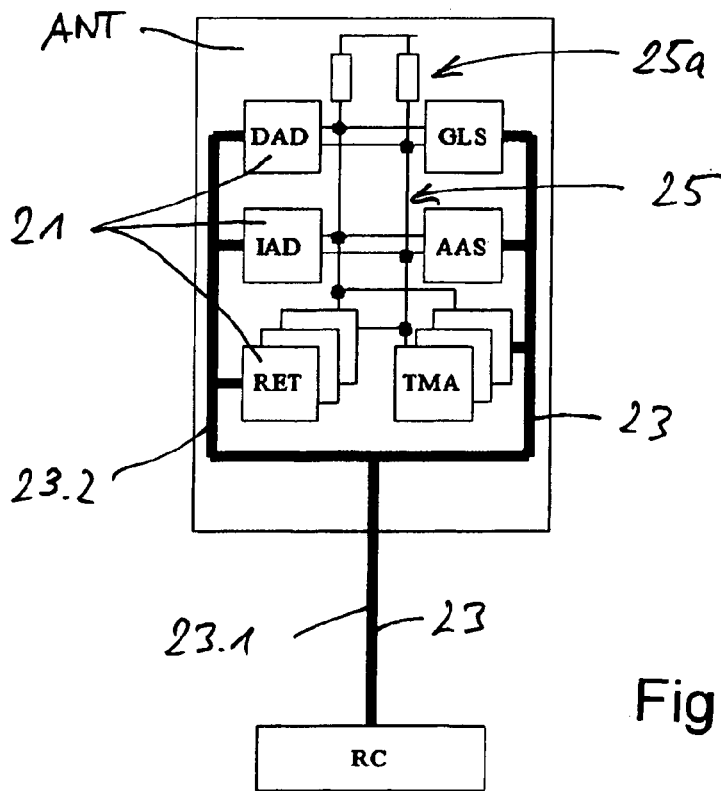


Fig. 5

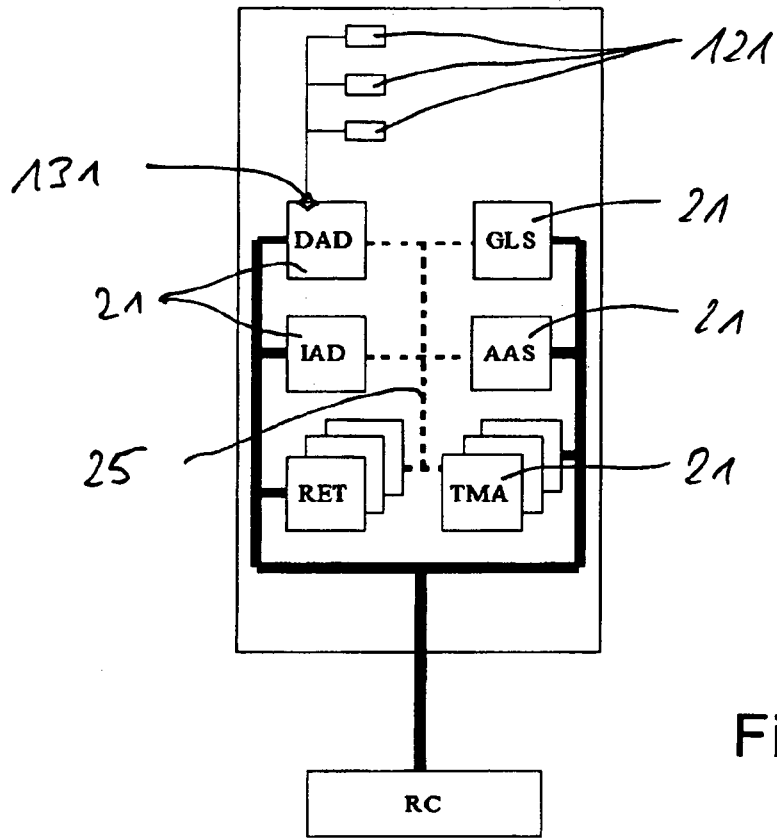


Fig. 6

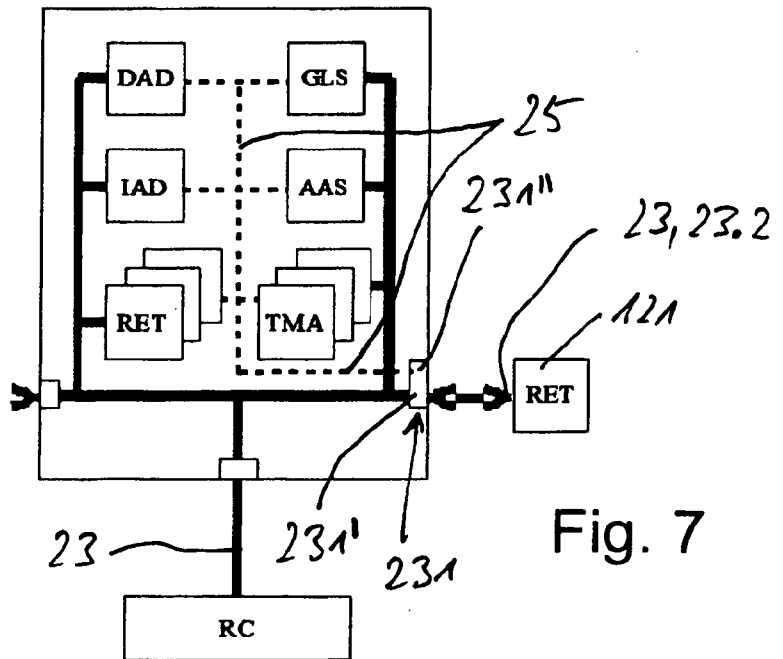


Fig. 7

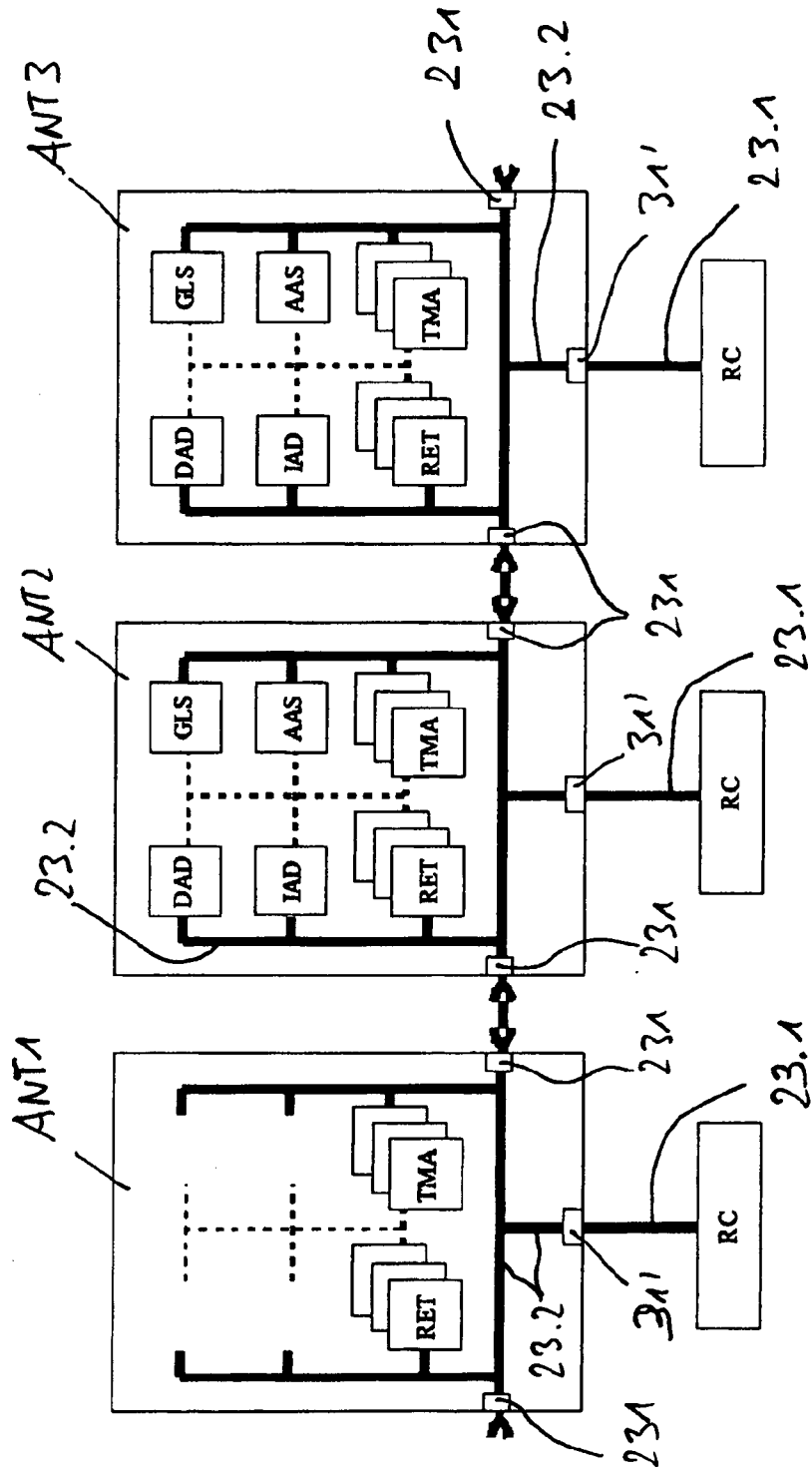


Fig. 8

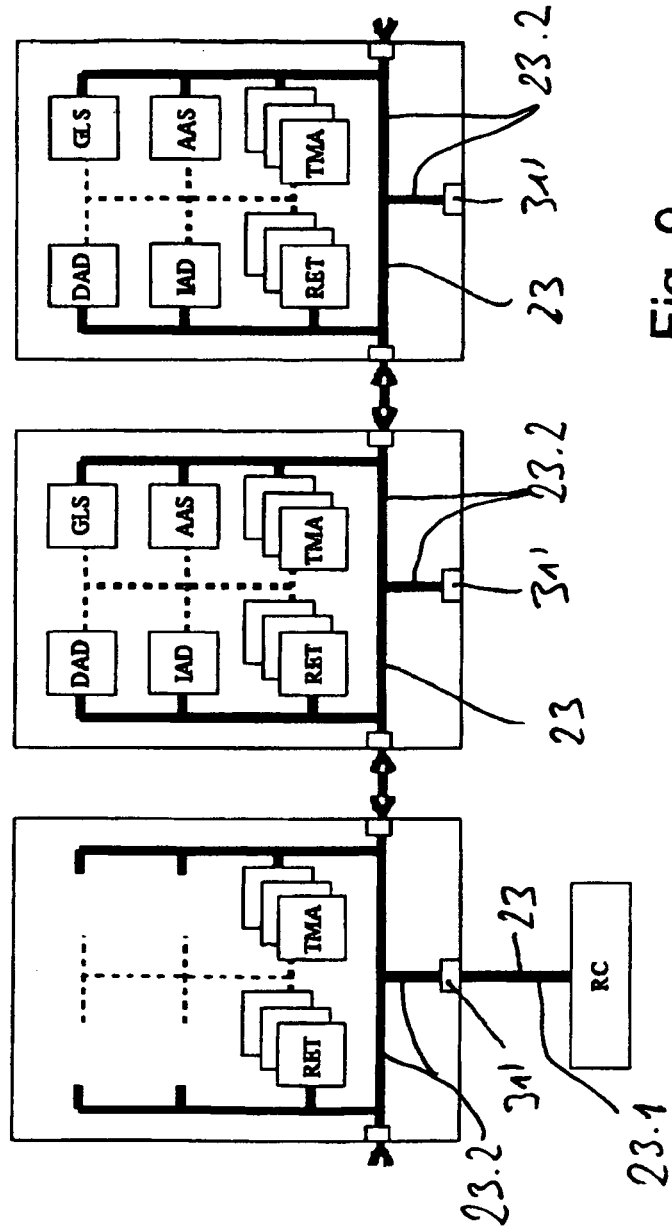


Fig. 9