

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 843 353**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.04.2011 PCT/US2011/032078**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2011 WO11130241**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2011 E 11769420 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2020 EP 2559266**

54 Título: **Sistema de distribución de RF y procedimiento de uso del mismo**

30 Prioridad:

12.04.2010 US 322964 P

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

16.07.2021

73 Titular/es:

**R F PRODUCTS, INC. (100.0%)
1500 Davis Street
Camden, NJ 08103, US**

72 Inventor/es:

ARLOTTA, FRANK

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 843 353 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

Sistema de distribución de RF y procedimiento de uso del mismo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a sistemas de comunicaciones por radio y en particular a sistemas de comunicaciones por radio para su uso en aplicaciones militares, de seguridad nacional, primeros auxilios, agencias civiles y aplicaciones relacionadas.

Antecedentes de la invención

10 Las lecciones aprendidas tanto en la guerra global contra el terrorismo como en las misiones humanitarias de Haití en 2010 dictan la necesidad de capacidades adicionales de comunicaciones por radio en aviones y otros equipos militares. En Haití, los aviones de la Armada de los Estados Unidos fueron los primeros en la escena en identificar áreas críticamente dañadas, acumulaciones de poblaciones de víctimas, áreas de aterrizaje y rutas terrestres para llegar a las víctimas. Se llevó a cabo una misión similar tras el lamentable terremoto y tsunami en Japón en 2011. La flexibilidad de las aeronaves y otros sistemas de comunicaciones militares es vital para el desempeño eficaz de este tipo de misiones.

15 Sin embargo, las comunicaciones por radio actuales ya no son capaces de cumplir con las actividades de coordinación humanitarias y/o ambientales hostiles en el peor de los casos. En las misiones humanitarias, se necesitan mejoras para garantizar la rapidez y precisión en la distribución de ayuda a las víctimas. En las misiones en entornos hostiles, se requieren mejoras para garantizar la seguridad del personal de tierra y prevenir eventos no planificados como fratricidio, objetivos equivocados, víctimas civiles, etc., mientras que al mismo tiempo se realizan las operaciones de misión planificadas. Desafortunadamente, las necesidades humanitarias y la oposición hostil también pueden ocurrir simultáneamente, presentando así desafíos adicionales para las fuerzas militares. Estos desafíos se enfrentarían mejor a través de mejoras y aumentos en las capacidades de comunicaciones de las aeronaves, lo que requeriría una actualización de los sistemas de distribución de radio y frecuencia de radio (RF) existentes.

20 Los transceptores que han estado en uso hasta el momento actual han sido principalmente radios de banda única y/o de modo único. Es decir, las radios operan en una sola banda, que es solo un rango de frecuencia, tal como de 225 a 400 MHz o de 30 a 88 MHz. Las radios también funcionaban en un solo modo, tal como en el modo Línea de visión (LOS) o en el modo Satélite (SATCOM). A este respecto, la distribución de radiofrecuencia (RFD) se refiere a los medios por los cuales las radios se conectan a sus respectivas antenas para que cada radio pueda transmitir y/o recibir señales. La RFD para la antigua generación de radios monomodo/banda única se denominaba "tubo de estufa", en el que cada radio tenía su propia "pila vertical" (o tubo de estufa) de cables de conexión y otros componentes de RF relacionados, tal como amplificadores de alta potencia y filtros de paso de banda sintonizables hasta e incluyendo las antenas. El tubo de estufa es una restricción física en los controles que pueden usarse para los componentes RFD. Por ejemplo, el multiacoplador de a bordo UHF estándar utilizado en toda la flota por la Armada de los Estados Unidos y muchas otras armadas de todo el mundo incluye su propio encabezado de control integrado en la parte frontal superior del multiacoplador. El uso de las modernas comunicaciones multibanda y multimodo requiere una desviación del enfoque tradicional del tubo de estufa.

25 Los fabricantes de radio han realizado mejoras significativas para combinar las operaciones de diferentes bandas y modos en unidades de radio individuales, unidades que se denominan en el presente documento transceptores multimodo y multibanda (M3B). Actualmente, el último logro en el diseño del transceptor M3B es un programa del Departamento de Defensa de EE. UU. (DoD) conocido como Sistema de Radio Táctico Conjunto (JTRS). El objetivo original del programa JTRS era reducir los costes de adquisición y logística evitando la práctica de que cada rama del servicio militar (por ejemplo, Ejército, Armada y Fuerza Aérea) comprara sus propias radios distintas, aunque cada servicio compartiera los mismos espacios de batalla y espectros de frecuencia. Otro objetivo del JTRS era tener una radio que fuera reconfigurable por software para que la única radio se pudiera usar en diferentes bandas y modos. Estos objetivos se han logrado a través de las radios M3B producidas y distribuidas actualmente y a través de las radios emergentes compatibles con JTRS. Sin embargo, aún no se ha logrado la implementación completa de estos sistemas de radio en los sistemas de comunicaciones de aeronaves, barcos y terrestres, así como la explotación completa de estas nuevas radios para obtener otro de sus beneficios, a saber, el uso multimodo y multibanda de cada radio en un barco, una aeronave o un sistema terrestre en la mayor medida posible. Como se describirá con mayor detalle a continuación, este objetivo se logra de la manera más eficiente y efectiva, según la presente invención, mediante una distribución de RF reconfigurable que proporciona rápida y fácilmente la capacidad de reconfigurar todo el sistema de radio para diferentes combinaciones de bandas y modos.

30 Por ejemplo, la misión de una aeronave podría comenzar con un conjunto de radios de aeronaves distribuidas para una determinada combinación de comunicaciones por satélite, aire-aire y aire-tierra. Sin embargo, durante la misión, puede surgir una emergencia en la que se requieran enlaces de comunicaciones adicionales entre la aeronave y las fuerzas terrestres. En el estado actual de la técnica, la reconfiguración de radios a diferentes bandas y modos no es sencilla, fácil ni rápida. A menudo, los operadores deben transferir las operaciones de radio y RFD a diferentes bandas y modos a través de bancos de conmutadores de palanca. Deben tomarse precauciones para evitar errores del

operador que puedan dañar permanentemente las comunicaciones por radio y causar la terminación prematura de la misión. Incluso si la transferencia de radios y rutas de RFD se logra a través de una pantalla de ordenador, la gama completa de conexiones de radio/RFD no se muestra en una instantánea y la prevención de errores del operador no está integrada en el control del software del RFD. Por lo tanto, los activos de radio que podrían usarse para desvíos de emergencia a corto plazo de la misión planificada a menudo no se usan porque se tarda demasiado en cambiar las conexiones de radio hacia y desde las bandas y modos necesarios para abordar la emergencia.

La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos n.º US 2007/0105587 se refiere a una arquitectura de un futuro sistema de radio de arquitectura inalámbrica abierta (OWA). La especificación de arquitectura de comunicación de software publicada el 15 de mayo de 2006 se desarrolló para ayudar en el desarrollo de sistemas de comunicación por radio definidos por software. La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos n.º US 2010/0080177 se refiere a un dispositivo de comunicación multibanda para el control de la comunicación de dispositivos remotos y procedimientos para su uso con el mismo.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sistema según la reivindicación 1 y un procedimiento correspondiente según la reivindicación 13.

En el caso de una emergencia, se puede utilizar un RFD diseñado correctamente con un control RFD fácil de usar y diseñado correctamente para reconfigurar de forma inmediata y sencilla las conexiones de modo/banda de radio para proporcionar la mayor cantidad de enlaces de comunicaciones entre la aeronave y las fuerzas terrestres. Con ese fin, la presente invención proporciona tal sistema de control RFD que comprende una unidad de control remoto (RCU) y un tablero de instrumentos digital RCU/RFD (R2D2). Usando el sistema actual, la configuración de radio de la aeronave se puede cambiar rápida y fácilmente a su combinación original de bandas y modos mediante el uso de la RCU y el R2D2 después de abordar una emergencia. Como se usa en el presente documento, una combinación de bandas y modos que incluyen configuraciones de frecuencia para cada radio se denomina "Plan de comunicación", como se muestra en la RCU y en el R2D2. Cuando la combinación incluye bandas y modos únicamente y no incluye la configuración de frecuencia de cada radio, se denomina "Mapa de ruta" como se muestra en la RCU y en el R2D2. La RCU y el R2D2 brindan una capacidad apta para el operador requerida por los modernos sistemas de comunicaciones multimodo y multibanda para aprovechar al máximo las capacidades de las radios modernas y expandir por completo las capacidades multifunción de las plataformas de comunicaciones.

Además, es una práctica actual para los comerciantes que ofrecen propuestas técnicas relacionadas con los sistemas de comunicaciones para describir la reconfigurabilidad de un sistema de comunicaciones a través de muchas páginas de diagramas de bloques individuales detallados. Esta práctica hace que sea muy difícil para un cliente potencial comprender completamente el diseño y el funcionamiento del sistema de distribución de RF propuesto. Por el contrario, el R2D2 según la invención no solo proporciona una funcionalidad fácil de usar para el operador final del sistema de comunicaciones, sino que permite utilizar "muestras" del sistema reconfigurable propuesto como parte de una propuesta técnica que el cliente puede implementar en su propio ordenador mediante la cual el cliente recibe el beneficio de una demostración completamente interactiva de la operación R2D2 configurada específicamente para la aplicación requerida por el cliente.

Otros detalles, objetos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a medida que avance la siguiente descripción de las realizaciones actualmente preferidas y los procedimientos actualmente preferidos para poner en práctica la invención.

Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá más claramente a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferentes de la misma mostradas, solo a modo de ejemplo, En los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representación esquemática de un sistema de comunicaciones de tubo de estufa de la técnica anterior poblado con radios antiguas de banda única/modo único;

la figura 2 es una representación esquemática de la naturaleza holística de un sistema de distribución de RF moderno;

la figura 3 es un diagrama de bloques de RF típico para un sistema de radio que muestra las radios, antenas y otros componentes principales que comprenden la RFD, así como todas las conexiones de RF entre las radios, antenas y componentes de RFD;

la figura 4 es una representación adicional del diagrama de bloques de RF de la figura 3, con la RCU colocada a un lado para mostrar las conexiones típicas de control remoto;

la figura 5 es una representación de la leyenda de los caracteres que comprenden el nombre de la ruta para cada una de las posibles capacidades de banda/modo proporcionadas para cada radio por el RFD según la invención;

la figura 6 es una representación de una pantalla de interfaz gráfica de usuario de RCU típica de acuerdo con la invención que también puede usarse en el R2D2;

la figura 7 es una vista frontal de una RCU típica adecuada para su uso en aeronaves que muestra columnas de visualización, caracteres e indicaciones de teclado;

5 la figura 8 es una representación de un gráfico típico que se puede utilizar durante la etapa de diseño del R2D2/RCU/RFD según la invención para etiquetar y definir la parte de la leyenda de la antena de un nombre de ruta RFD;

10 la figura 9 es una representación de un gráfico típico que se puede utilizar durante la etapa de diseño del R2D2/RCU/RFD según la invención para etiquetar y definir los radios y las indicaciones de caracteres utilizadas en los nombres de ruta de RFD;

la figura 10 es una representación de un primer tipo de pantalla de RCU según la invención que muestra las columnas y caracteres de una página principal, incluidas las conexiones de antena, los ajustes de frecuencia en el RFD y el uso de banda/modo de la ruta de RFD seleccionada de cada radio;

15 la figura 11 es una representación de un segundo tipo de pantalla de RCU según la invención que muestra las columnas y los caracteres de una página principal, que incluye solo el uso de banda/modo de cada radio, que es adecuado para que lo usen clientes/usuarios finales que solo desean información mínima mostrada en la RCU;

la figura 12 es una representación secuencial del segundo tipo de pantalla de RCU que muestra una secuencia simple de "3 clics" del RCU/R2D2 para cambiar la configuración de RFD de banda/modo de una radio individual;

20 la figura 13 es una representación secuencial del segundo tipo de pantalla de RCU que muestra una secuencia simple de "3 clics" del RCU/R2D2 para cambiar la configuración de RFD de banda/modo para todas las radios conectadas al RFD (conocido como cambio de mapa de ruta o cambio de plan de comunicaciones);

25 la figura 14 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU según la invención que muestra cómo se pueden mostrar una RCU virtual y un diagrama de bloques del sistema de radio específico real en el R2D2, específicamente una configuración típica de Encendido Predeterminado (POD) que podría aparecer cuando las comunicaciones de la aeronave (incluidos R2D2/RCU/RFD) se encienden por primera vez;

la figura 15 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra la primera etapa o "clic" de una secuencia de "3 clics" para cambiar la configuración de RFD de banda/modo para una radio individual;

la figura 16 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra los resultados del primer clic de la secuencia de 3 clics;

30 la figura 17 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra el segundo clic de la secuencia de 3 clics para cambiar la configuración de RFD de banda/modo para una radio individual;

la figura 18 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra el tercer clic de la secuencia de 3 clics para cambiar la configuración de RFD de banda/modo para una radio individual;

35 la figura 19 es una representación del segundo tipo de RCU/R2D2 que muestra los resultados del tercer clic realizado en la figura 18;

la figura 20 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra el primer clic de la secuencia de 3 clics para cambiar el "MAPA DE RUTA";

la figura 21 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra el resultado del primer clic para cambiar el "MAPA DE RUTA";

40 la figura 22 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra el segundo clic de la secuencia de selección de MAPA DE RUTA de 3 clics;

la figura 23 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra el resultado del segundo clic de la secuencia de selección del MAPA DE RUTA de 3 clics;

45 la figura 24 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra una selección de MAPA DE RUTA alternativa para el segundo clic de la secuencia de selección de MAPA DE RUTA de 3 clics;

la figura 25 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra el resultado del segundo clic para la selección del MAPA DE RUTA OP1;

la figura 26 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra la disponibilidad de un botón virtual "PRINCIPAL"; y

la figura 27 es una representación del segundo tipo de pantalla de RCU/R2D2 que muestra los resultados del tercer clic en el botón virtual "PRINCIPAL".

Descripción detallada de la invención

5 Hasta ahora, los transceptores militares y relacionados han sido en su mayoría de radios de banda única y/o modo único. La distribución de RF (RFD) se refiere a los medios por los cuales estas radios están conectadas a sus respectivas antenas para que cada radio pueda transmitir y/o recibir. El RFD para radios de banda única/modo único a menudo se denomina "tubo de estufa". En la figura 1 se muestra un ejemplo de una disposición de tubos de estufa convencional y se identifica generalmente por el número de referencia 1. En la figura 1, cada radio 4 tiene su propia "pila vertical" (o tubo de estufa) 2 de cables de conexión y otros componentes 5 de RF relacionados como amplificadores de alta potencia y filtros de paso de banda sintonizables hasta e incluyendo la antena 3.

15 Desde el desarrollo de los conjuntos de tubos de estufa, los fabricantes de radio han realizado mejoras significativas para combinar las operaciones de diferentes bandas y modos en unidades de radio individuales denominadas transceptores multimodo y multibanda (M3B). Un ejemplo esquemático de un sistema de distribución de RF reconfigurable según la presente invención se muestra en la figura 2 que proporciona rápida y fácilmente la capacidad de reconfigurar todo el sistema de radio para diferentes combinaciones de bandas y modos. Este moderno RFD incluye las antenas 6, el sistema 7 de distribución de RF M3B y las radios 8.

La presente invención se refiere al control remoto de la distribución de RF M3B (RFD), la unidad de control remoto (RCU) y la GUI del tablero digital RCU/RFD (R2D2) y el software requerido para controlar el RFD a través de la RCU.

20 La disposición de un sistema 11 de RFD típico, pero no limitativo, según la presente invención se muestra en el diagrama de bloques de la figura 3 e incluye una pluralidad de radios 9, una pluralidad de antenas 10 y equipos de comunicación de distribución de RF dispuestos entre las radios y que las comunican con las antenas. Un sistema 11 de distribución de RF típico como el que se muestra en la figura 3 puede incluir cualquier combinación de las funciones y/o componentes siguientes:

FUNCIONES:

- 25 • Rangos de frecuencia de 1 MHz a 2 GHz
- Reduce la población de antenas
- Permite el funcionamiento simultáneo y/o secuencial de transceptores en antenas
- Reduce la interferencia entre transceptores colocados
- 30 • Reduce la separación mínima de canales adyacentes entre transceptores colocados
- Evita conflictos de sintonización cruzada
- Proporciona modos de funcionamiento de ángulo bajo (SATCOM para ubicaciones de satélite en relación con la antena desde el horizonte hasta 35 grados), ángulo alto (SATCOM para ubicaciones de satélite en relación con la antena a 35 grados a la vertical) y línea de visión (LOS) con interconexión a múltiples antenas
- 35 • Proporciona modos de operación de derivación para una operación a prueba de fallos incluso en caso de un fallo completo de energía RFD
- Proporciona tiempos rápidos de recepción-transmisión y sintonización de frecuencia para un funcionamiento compatible con la forma de onda.
- Incluye amplificación, según sea necesario, para cumplir con los requisitos de alcance del enlace de línea de visión
- Permite el funcionamiento de radios en cada banda y modo del que es capaz, en la mayor medida posible.
- 40 • Incluye amplificación, según sea necesario, para cumplir con los requisitos de margen de enlace de comunicaciones por satélite
- Conmutación de RF incorporada, manual o automática para la selección de antena

COMPONENTES:

- 45 • Filtros mecánicos sintonizables
- Filtros de salto de frecuencia
- Canceladores de interferencias
- Amplificadores de ruido bajo
- Amplificadores de potencia alta
- Red de combinación de pérdidas extremadamente bajas
- 50 • Redes de combinación de salida conmutada combinando
- Conmutación de RF
- Paneles de parcheo integrados
- Interfaces de ajuste de control remoto
- Interfaces de control de conmutación de RF
- 55 • Interfaces de indicación de estado
- Unidades de control remoto (RCU)
- Software de control M3B para el ordenador principal de control de comunicaciones de la aeronave

A modo de ejemplo, los componentes 11 de RFD de las figuras 3 y 4 incluyen: un primer amplificador 11A de potencia

de salida conmutada, un conjunto 11B de filtro de salida conmutada, otro amplificador 11C de potencia de salida conmutada, un grupo 11D de preamplificador de filtro, un par de conjuntos 11E de interfaz de antena, un conjunto 11F de distribución de RF, un multiacoplador 11G de salida conmutada UHF y otro grupo 11H de preamplificador de filtro.

5 Como se muestra en la figura 4, el software R2D2 se instalaría en un ordenador 12 de control principal que tendría una interfaz 13 de control remoto a la RCU 14. El ordenador de control principal no es parte del RFD/RCU. Las interfaces gráficas de usuario (GUI) de R2D2 se mostrarían en el ordenador de control principal como parte de la interfaz hombre-máquina. La RCU también proporciona una unión de interfaz entre el ordenador de control principal y las interfaces requeridas para los componentes 11 del sistema individual de RFD mostrados en la figura 3.

10 La invención proporciona capacidades únicas de distribución de RF y control del operador que permiten una utilización muy ampliada de las radios modernas M3B y JTRS mediante las cuales una plataforma militar (es decir, un barco, una aeronave, un vehículo terrestre o un edificio de comunicaciones) tendrá la capacidad de ser reconfigurado de forma muy fácil y virtual e instantáneamente para diferentes combinaciones de modos y bandas. Esto apoya al equipo de la misión militar para poder reaccionar a los cambios en el énfasis de la conectividad durante una misión. Por ejemplo, la misión principal puede requerir el uso máximo de comunicaciones por satélite (SATCOM) para comunicaciones más allá de la línea de visión (LOS) de regreso a un cuartel general o comando. Sin embargo, durante la misma misión, podría ser necesario incrementar las comunicaciones con las fuerzas terrestres para manejar una situación de emergencia. El RFD según la invención permite esta reconfiguración instantáneamente. Una vez que se maneja la emergencia, la RFD se puede reconfigurar fácil e instantáneamente a la combinación original de bandas y modos.

20 Se requiere una RFD compleja para poder proporcionar capacidad de reconfiguración al tiempo que se reduce la población de antenas y la interferencia. Debido a que la mayoría de las misiones militares son escenarios de alto estrés, se tuvo que simplificar el control de una RFD compleja con muchas rutas alternativas entre un banco de radios y un banco de antenas. Para lograr el control de RFD simple requerido, la invención incluye una RCU novedosa, así como los conceptos de la RCU y el "Tablero de control digital RCU/RFD" (R2D2).

25 La figura 5 muestra una leyenda adecuada, aunque no limitativa, que puede usarse para generar las indicaciones de nombre de ruta de banda/modo mostradas en la RCU de pantalla completa representada en la figura 6. En este sentido, a continuación se muestra una lista de indicadores que pueden usarse en la RCU para una visualización completa de las rutas disponibles para cada radio. Una vez diseñada la arquitectura de RFD, las ubicaciones de la radio y la antena se combinan con los diseñadores de banda/modo (mostrados en las figuras 8 y 9) para enumerar los nombres de ruta para cada una de las rutas disponibles para cada radio de acuerdo con lo siguiente:

- 30 46 indica antena Tx (transmisora), si está separada.
- 47 indica antena Rx (receptora), si está separada.
- 48 indica rango de frecuencia.
- 49 indica solo Tx solo, Rx solo o ambos. H para salto, F para derivación de filtro, FA para filtro y AMP derivado.
- 50 indica si se usa una sola antena para Tx y Rx, es decir, una indicación (solo 2 caracteres).

35 La figura 6 muestra una versión típica de pantalla completa de una interfaz gráfica de usuario de RCU según la invención. Sin embargo, incluso cuando esta información se reduce para mostrar solo rutas de banda/modo como se trata más adelante en el presente documento, la primera etapa de crear las rutas de banda/modo es, preferentemente, enumerar la versión de pantalla completa. Esta primera etapa es necesaria como parte de la tarea de ingeniería para garantizar la identificación completa de todas las selecciones de ruta de modo/banda de RFD disponibles para cada radio para cada RFD de nuevo diseño. La siguiente etapa, para cuando un usuario desee una RCU/R2D2 más simplificada, es reducir los nombres de ruta de banda/modo para incluir solo las indicaciones de banda/modo y no incluir la referencia de la antena.

45 La pantalla de RCU ilustrada en la figura 6 está restringida por los límites de columnas/filas/caracteres de un dispositivo RCU real, pero meramente de ejemplo, que ha sido construido según la invención para demostrar físicamente las características del mismo. Este ejemplo en particular fue diseñado como la pantalla más grande que cabría en la cara frontal de una caja de RCU diseñada para ajustarse a las limitaciones de espacio de un bastidor de aviónica estándar en un avión. Se entenderá que tal visualización no se limita a lo que se muestra en la figura 6. Es decir, se contempla que una RCU y su pantalla asociada pueden diseñarse y construirse de acuerdo con la presente invención para acomodar cualquier número de columnas/filas/caracteres que un usuario final pueda desear.

50 Además, la pantalla de RCU según la invención se puede manifestar de varias formas o versiones posibles. Estas versiones pueden variar desde mostrar para cada una de una pluralidad de radios, entre otras, columnas para radios, frecuencias de transmisión, frecuencias de recepción, banda, modo y rutas de RF a través de RFD, hasta mostrar solo las rutas de RF para las radios. Hasta ahora, los encabezados/pantallas de control de radio indicaban dicha información para una sola radio. Por el contrario, desde la perspectiva de su RFD M3B, la presente invención muestra todas las radios, equipos de RFD y la configuración general en una pantalla. Y, si el número de radios excede el número de filas en una página de visualización de RCU particular, entonces la RCU puede disponer de "páginas" 51 adicionales para que todas las radios, frecuencias, bandas, modos, configuraciones de rutas de RFD y otra información relacionada y deseable se puede ver cambiando entre las páginas. En el ejemplo ilustrado, se muestra un mínimo de seis radios en cada página, aunque se puede mostrar un número mayor o menor de radios si se desea o es necesario.

En referencia a la página de visualización de RCU mostrada en la figura 6, la página de visualización muestra en la columna 15 más a la izquierda las radios que son controladas por la RCU y pasan a través de la RFD. Normalmente, para cada radio se pueden seleccionar de dos a ocho rutas diferentes (aunque pueden ser deseables o necesarios más o menos rutas).

- 5 Cuando se selecciona una ruta, las celdas XMIT (transmisión) 16 y RCV (recepción) 17 cambian para corresponder a la capacidad de la ruta 18 seleccionada.

Un número 19 de frecuencia mostrado indica que un filtro sintonizable está en esa ruta y requiere un comando de frecuencia de la RCU para que coincida con la frecuencia de radio.

- 10 Un símbolo 20 de antena visualizado indica que la radio está conectada a una antena pero no hay un filtro sintonizable en la ruta, por lo tanto, no se necesita ningún comando de frecuencia desde la RCU a la RFD.

Un símbolo 21 de antena tachado en la pantalla indica que la radio no está conectada a una antena en dicha ruta. En el ejemplo mostrado, por lo tanto, el símbolo de antena tachado indica que la radio JT4, ruta 1HSR, solo está conectada a una antena de solo recepción.

- 15 Si el número de frecuencia o el símbolo de la antena se muestra en el medio de las columnas XMIT y RCV (como lo indica el número de referencia 22), entonces la radio transmite y recibe en esa ruta y una antena.

En la figura 6 también se muestran ciertos indicadores en la pantalla que se implementan a través del teclado de la RCU, que se describen a continuación, para el control manual y el uso de las funciones de la RCU:

- 20 23 indica flechas izquierda y derecha utilizadas para el movimiento lateral entre las celdas de visualización;
24 indica un menú utilizado para acceder a otras funciones; y
25 indica que "BRI" se usa para aumentar o disminuir el nivel de brillo de la pantalla y el teclado para adaptarse al operador.

- 25 La figura 6 representa uno de una variedad prácticamente infinita de ejemplos de pantallas y funciones de RCU. En una instalación típica, la RCU puede contener varias páginas para su visualización y selección entre más de 100 rutas y entre decenas de radios, desde las cuales emite comandos de sintonización para el ajuste de frecuencia de filtros, bancos de filtros conmutados, etc.

La figura 7 es una representación gráfica de una RCU representativa según la invención identificada generalmente por el número de referencia 60. La versión ilustrada del RCU 60 es especialmente adecuada para su uso en aviones. Se entenderá que una versión a bordo de la misma normalmente estaría diseñada para adaptarse a un bastidor de 19 pulgadas de ancho y una versión para uso en tierra podría usar cualquiera de las configuraciones físicas.

- 30 Como se ve en la figura 7, la RCU 60 incluye preferentemente al menos una pantalla de visualización 62 y un teclado 64. La pantalla de visualización 62 puede funcionar para visualizar "páginas" de RFD, que se describen a continuación, que típicamente incluyen varias columnas de visualización y caracteres para varias radios, símbolos de antena, frecuencias, nombres de rutas, etc. Además, la figura 7 muestra que el teclado 64 incluye deseablemente al menos las teclas numéricas 0-9, identificadas generalmente por el número de referencia 66, una tecla 68 de "borrar entrada/borrar" (CE/C), teclas 70 de flecha arriba y abajo, teclas 72 de flecha izquierda y derecha y una tecla 74 "ENTER" (ENT). Pueden incorporarse teclas y funcionalidades adicionales en el teclado 64 según se desee o sea necesario para satisfacer las necesidades del usuario final.

- 40 Como se apreciará, las teclas 66 numéricas se utilizan para introducir cierta información numérica en la pantalla de visualización 62 (como, por ejemplo, frecuencias de transmisión y/o recepción) y la tecla 68 CE/C se utiliza para borrar entradas numéricas inexactas. Las teclas 70 de flecha arriba y abajo se utilizan para navegar hacia arriba y hacia abajo a través de las columnas mostradas en la pantalla de visualización 62 y las teclas 72 de flecha izquierda y derecha se utilizan para moverse lateralmente (es decir, izquierda y derecha) entre las columnas mostradas en la pantalla de visualización. Por último, la tecla 74 ENT se utiliza para introducir información numérica en la pantalla de visualización 62 así como para apuntar a una celda de la pantalla de visualización que es seleccionada por un usuario
45 mediante la manipulación de una o más de las teclas 70 de flecha arriba y abajo y/o las teclas 72 de flecha izquierda y derecha (que incluyen, sin limitación, una celda de identificación de radio, una celda de frecuencia, una celda de nombre de ruta, una celda de comando de MENÚ, una celda de comando de nivel de brillo, y así sucesivamente).

Una vez más, existen muchas variaciones posibles con respecto a cómo cada elemento de información y función se muestra y se accede/manipula específicamente en una configuración de RCU particular.

- 50 Una de las varias bases para el funcionamiento exitoso de RCU, RFD y R2D2 de acuerdo con la invención es el desarrollo de un enfoque holístico y conciso para etiquetar/designar las radios y antenas. Incluso cuando finalmente se selecciona una expresión más simplificada para mostrarla en la RCU y se implementa en el software, un ingeniero de diseño debe asignar primero etiquetas concisas para cada radio y cada antena.

La primera etapa de este procedimiento se refleja en la tabla 80 mostrada en la figura 8. Esto requiere la preparación

de una lista de todas las antenas en una plataforma que se utilizarán con el RFD y luego designar una Lista de Leyendas que se utilizará para generar nombres de ruta de RFD. La lista de leyendas de antenas puede consistir, entre otra información, en una columna 82 de información de ubicación de antena y una columna 84 de rangos de frecuencia de antena para cada ubicación de antena. A partir de esto, se puede generar una tercera columna 86 que proporciona una designación de RCU para cada antena. Son las designaciones de antena de la columna 86 las que pasan a formar parte de los nombres de ruta de RFD mostrados, a modo de ejemplo, en la columna 18 de la figura 6, que establece la ruta (es decir, el nombre de ruta) disponible para cada radio. Se apreciará que la leyenda del nombre de la ruta de la antena RCU o "Lista de Leyendas" representada en la figura 8 es representativa de una Lista de Leyendas única, pero típica, que se puede generar de acuerdo con los principios y objetivos desvelados en el presente documento. En este sentido, se apreciará que cada aplicación de campo tendrá su propia lista de leyendas de antenas única.

La siguiente etapa en el procedimiento de creación de la Lista de Leyendas se muestra en la tabla 90 de la figura 9. Esto requiere la preparación de una lista de todas las radios que se pueden usar en una plataforma y la identificación de todas las bandas y modos asociados con la misma. Además, se generan otras designaciones asociadas relacionadas con la radio que también pasan a formar parte de los nombres de las rutas. Más particularmente, la tabla 90 puede incluir una columna 92 de "tipo" de radio y una columna 94 de rangos de frecuencia de radio para cada radio. A partir de esto, se puede generar una tercera columna 96 que proporciona una designación de RCU para cada radio. Además, la tabla 90 incluye, preferentemente, información adicional, parte de la cual finalmente se convierte en parte de las designaciones de nombre de ruta de RFD mostradas, por ejemplo, en la figura 6.

Más particularmente, la tabla 90 puede incluir una columna 98 de rango de frecuencia de ruta a partir de la cual se puede generar una columna 100 de designación de ruta de rango de frecuencia. Son las designaciones de ruta de rango de frecuencias mostradas en la columna 100 las que preferentemente pasan a formar parte de las designaciones de nombre de ruta de RFD de acuerdo con el formato de leyenda tratado en relación con la figura 5 (y mostrado, por ejemplo, en la figura 6). La Tabla 90 también puede incluir una columna 102 de función de ruta que define las designaciones de ruta Tx (transmisión) y/o Rx (recepción) expresadas en una columna 104 de designación de ruta Tx y/o Rx, cuyas designaciones también pueden formar parte de las designaciones de nombre de ruta de RFD según el formato de leyenda tratado en relación con la figura 5 (y mostrado, por ejemplo, en la figura 6).

La leyenda del nombre de ruta de la radio de RCU o "Lista de Leyendas" representada en la figura 9 es representativa de una Lista de Leyendas única, pero típica, que se puede generar de acuerdo con los principios y objetivos desvelados en el presente documento. En este sentido, se apreciará que cada aplicación de campo tendrá su propia Lista de Leyendas de radio única.

La figura 10 muestra una pantalla 110 de mapa de ruta del sistema de radio RCU R2D2 hipotético según la invención para cuatro radios (designadas como CT1, CT2, U6 y VU3, respectivamente). Las descripciones de todas las rutas de banda/modo 26-29 disponibles para cada radio son las siguientes (con un solo mapa de ruta, "Mapa de ruta 1", que se muestra para cada radio).

26:

1HSR SATCOM filtrado en ángulo alto: SAT ALTO
 1LSR SATCOM filtrado en ángulo bajo: SAT BAJO

27:

1HSR SATCOM filtrado en ángulo alto: SAT ALTO
 1LSR SATCOM filtrado en ángulo bajo: SAT BAJO

28:

1HSX SATCOM filtrado en ángulo alto: SAT ALTO
 1LSX SATCOM filtrado en ángulo bajo: SAT BAJO
 1LUX LOS 292-318 Tx, 243-270 Rx en bajo: LOS RES BAJO

29:

B1VX 30-174 en la hoja: LOS 30-174
 B2ZXH 225-512 en la hoja: LOS 225-512HVQK
 B2UX 225-400 filtrado en la hoja: LOS 225-400
 2HUX 225-400 filtrado en ángulo alto: LOS 225-400 ALTO
 2LUX 225-400 filtrado en ángulo bajo: LOS 225-400 BAJO
 2H1HSX SATCOM filtrado en ángulo alto: SAT ALTO
 2L1LSX SATCOM filtrado en ángulo bajo: SAT BAJO

Como se usa en el presente documento, algunos de los términos/expresiones anteriores tendrán los siguientes significados:

"filtrado" = se proporciona un filtro de paso de banda sintonizable en la ruta de RF. Las demás rutas no tienen filtros sintonizables pero tienen filtros de supresión de armónicos.

5 "en la hoja" = conexión a una antena de hoja LOS que se utilizaría para la comunicación por radio con una aeronave, barco o radio terrestre.

"ángulo alto" = conexión a la antena de ángulo alto que permitiría la comunicación con un satélite que está ubicado con referencia a la antena desde el horizonte hasta unos 35 grados con respecto a la vertical.

10 "ángulo bajo" = conexión a la antena de ángulo bajo que permitiría la comunicación con un satélite que está ubicado con referencia a la antena desde unos 35 grados a la vertical, en la que el satélite estaría directamente sobre la cabeza.

Por último, las frecuencias en la pantalla son el ajuste de frecuencia de la radio respectiva.

15 Como se ha mencionado anteriormente, en muchas aplicaciones, el usuario final puede querer que los nombres de las rutas se simplifiquen aún más para mostrar una indicación mínima de la banda/modo de RF. Un ejemplo de la indicación simplificada de banda/modo de RF se muestra en la figura 11 en la que la página de rutas de conexión de banda/modo de RF está etiquetada como MAOA 1 DE MAX SATCOM. Al hacer clic en cada una de las radios, se abre una lista de rutas en una nueva ventana para mostrar todas las rutas posibles para esa radio. Como ejemplo, las listas de rutas de conexión de banda/modo de RF para cada radio podrían mostrar lo siguiente, como se indica en la figura 11.

20 31:

SAT ALTO
SAT BAJO

32:

SAT ALTO
SAT BAJO

33:

SAT ALTO
SAT BAJO

34:

LOS 30-174
LOS 225-512 HV QK
LOS 225-400
LOS 225-400 ALTO
LOS 225-400 BAJO
SAT ALTO
SAT BAJO

35:

LOS 30-174
LOS 225-512 HV QK
LOS 225-400
LOS 225-400 ALTO
LOS 225-400 BAJO
SAT ALTO
SAT BAJO

25 36:

LOS 30-174
LOS 225-512
LOS 225-400

LOS HV QK
 LOS 225-400 BAJO
 LOS 225-400 ALTO
 SAT ALTO
 SAT BAJO

37:

LOS 30-174
 LOS 225-512
 LOS 225-400
 LOS HV QK
 LOS 225-400 BAJO
 LOS 225-400 ALTO
 SAT ALTO
 SAT BAJO

Como se ve en las figuras 12 y 13, hay dos formas de cambiar rápidamente las rutas usando la RCU según la invención:

1. Selección de ruta para cada radio, una radio cada vez (figura 12).
2. Mapas de ruta para cambiar las rutas de todas las radios al mismo tiempo (figura 13).

1. SELECCIÓN DE RUTA DE RCU POR RADIO:

En referencia a la figura 12, como se representa en el número de referencia 38, un usuario primero resalta una radio (por ejemplo, la radio VU6) en una primera ventana (PÁGINA 1 MAPA DE COM 1) para la cual se desea una ruta de banda/modo diferente y luego hace clic en la tecla 74 ENTER de la RCU (figura 7). Al hacer clic en ENTER, se abre una segunda ventana (LISTA DE RUTA VU6) para mostrar la lista de rutas disponibles para la radio VU6. Una "C" (número de referencia 40) en la lista de rutas indica las rutas que no están disponibles porque están siendo utilizadas por otras radios. La presencia de un triángulo (número de referencia 41) en la lista de rutas indica la ruta actualmente conectada (es decir, LOS HV QK). A continuación, el usuario resalta, en 39, una ruta deseada (por ejemplo, LOS 30-174) y luego hace clic en ENTER. Suponiendo que no existen conflictos para esta ruta, la ruta de radio VU6 se cambiará y la RCU volverá a la PÁGINA 1 para mostrar la ruta 42 de banda/modo recién seleccionada (es decir, LOS 30-174). La parte superior de la página también mostrará preferentemente "INDIVIDUAL" para indicar que se cambió una sola radio y que no se seleccionó un MAPA DE RUTA. En consecuencia, como se refleja en la figura 12, la RCU de acuerdo con la invención permite a un usuario seleccionar en solo dos etapas cualquiera de una pluralidad de diferentes rutas de bandas y modos (en el ejemplo ilustrado, ocho rutas) que pueden estar disponibles para una radio particular.

2. SELECCIÓN DE RUTA POR MAPA DE RUTA:

En referencia a la figura 13, como se representa en el número de referencia 43, un usuario primero resalta "MAPAS" en una primera ventana (PÁGINA 1 MAPA DE COM. 1) para la cual se desea un mapa de ruta diferente para una pluralidad de radios y luego hace clic en la tecla 74 ENTER de la RCU (Figura 7). Al hacer clic en ENTER, se abre una segunda ventana (Seleccionar Mapa de Comunicaciones) para mostrar la lista de MAPAS DE RUTA disponible. A continuación, el usuario resalta, en 44, el MAPA DE RUTA deseado de la lista (por ejemplo, MAX SATCOM) y hace clic en ENTER. La RCU reconfigurará inmediatamente la RFD y volverá a la página 1. El nombre y el número del mapa de ruta seleccionado, que en este caso son MAPA 1 de MAX SATCOM, se muestran en la parte superior de la página 1, representado por el número de referencia 45, y cada una de las rutas de radio individuales se cambia de acuerdo con el mapa de ruta seleccionado. En consecuencia, como se refleja en la figura 13, la RCU de acuerdo con la invención permite a un usuario seleccionar en solo dos etapas cualquiera de una pluralidad de mapas de ruta diferentes que pueden estar disponibles para una pluralidad de radios.

Las figuras que se describen a continuación representan la información que transmite y cómo se interactúa con el R2D2 según la invención. A este respecto, las figuras 14-19 representan cómo se haría para cambiar los mapas de ruta para una radio individual. Volviendo a la figura 14, cuando el R2D2 arranca por primera vez, muestra el mapa de ruta "Encendido predeterminado" (POD). El modo de Mapa de ruta POD y la configuración del R2D2 se enumeran en la celda 301 de visualización superior de la pantalla 302 de la RCU virtual que se muestra en la pantalla del ordenador del operador. El diagrama 303 de bloques del mapa de ruta real que, solo con fines ilustrativos, corresponde a la arquitectura del sistema de RFD de ejemplo que se muestra en la figura 3 también se muestra simultáneamente en la pantalla de R2D2. Este diagrama de bloques muestra todas las conexiones de RF de las radios, a través de los componentes de RFD, a las antenas. Las rutas de línea en el diagrama 303 de bloques muestran las conexiones que también se enumeran en la pantalla 302 de RCU virtual. El mapa de ruta POD está diseñado para incluir las selecciones de banda/modo para cada radio que un cliente puede solicitar que se diseñe en el sistema específicamente

para su plataforma. El mapa de ruta POD proporciona la combinación de comunicaciones que se requiere cuando se enciende la suite de la misión por primera vez.

5 En este ejemplo, suponiendo que el operador desea cambiar la operación de banda/modo de la radio designada como VU3. Para permitir que esta radio funcione en una banda/modo diferente, el operador debe hacer que la RCU/RFD cambie la ruta a través de la RFD. Con ese fin, y como se muestra en la figura 15, el operador hace clic en la radio 304 VU3.

10 Al hacer clic en la radio VU3 en la figura 15, la figura 16 muestra que se abre una segunda ventana 305 de visualización debajo de la primera ventana de visualización. La segunda ventana 305 muestra todas las rutas de banda/modo disponibles para la radio VU3 con la ruta de banda/modo actual (LOS 225-512) resaltada con un triángulo, como se representa con el número 306. Al mismo tiempo, el diagrama 303 de bloques asociado también muestra ahora la ruta actual de VU3 en negrita y en la línea de puntos y rayas 307. Cabe destacar que la ventana de visualización 304 de RCU original permanece por encima de la segunda ventana 305. Sin embargo, cabe destacar también que la ventana 304 permanece dinámica y mostrará simultáneamente todos los cambios realizados en la ventana 305 de visualización inferior.

15 En la figura 17 del presente ejemplo, el operador cambia la operación de radio VU3 de LOS 225-512 a SAT ALTO haciendo clic en la ruta 309 SAT ALTO. Al mismo tiempo, el diagrama 303 de bloques asociado también muestra ahora las rutas actuales de VU3 en negrita y en LAS líneas 310 de puntos y rayas. El operador solo debe preocuparse por seleccionar la Banda/Modo deseado. La RFD de acuerdo con la invención está diseñada para conmutar a la ruta correcta para permitir el funcionamiento en la Banda/Modo deseado. Cabe destacar que el cambio en la ruta de radio 20 VU3 seleccionada en la ventana de visualización inferior se cambia simultáneamente en la ventana de visualización superior como lo indica el número de referencia 311. También cabe destacar que la línea de título 312 en la ventana de visualización superior muestra "INDIVIDUAL", lo que indica que la lista de bandas/modos para cada radio ahora se basa en la selección individual y no en un MAPA DE RUTA. Esta imagen total interactiva (dos ventanas de visualización y diagrama de bloques) muestra al operador exactamente cómo se configuran las comunicaciones de la plataforma 25 en formatos de lista y diagrama y tanto para trayectos de radio individuales como para todo el conjunto de radio.

La figura 18 ilustra que, después de que el operador está satisfecho con la selección de la lista de ruta, se hace clic en el botón 313 PRINCIPAL en la ventana de visualización inferior, después de lo cual la ventana de visualización inferior desaparece como se muestra en la figura 19.

30 Las figuras 20-27 representan cómo se haría para cambiar los mapas de ruta para todas las radios a la vez. Tal como se construye actualmente, la RCU según la invención tiene la capacidad de almacenar hasta 20 MAPAS DE RUTA remanentes. Cada mapa de ruta es una combinación de selecciones de banda/modo para cada radio. Sin embargo, se entenderá que la RCU puede configurarse para almacenar más de 20 MAPAS DE RUTA según las necesidades del cliente.

35 Para demostrar cómo se efectúan los cambios sistémicos de la ruta de radio, se puede comenzar empezando con la figura 19. Con esta configuración como punto de partida, cuando el operador hace clic en la tecla "MAPAS" o el botón 314 como se muestra en la figura 20, una segunda ventana 315 aparece debajo de la primera ventana como se muestra en la figura 21. Esta ventana (Seleccionar mapa de ruta, número de referencia 316) muestra la lista de todos los mapas de ruta 317 posibles disponibles para el sistema. Al mismo tiempo, el diagrama 303 de bloques muestra las rutas de modo/banda actuales que coinciden con la ventana de visualización virtual superior que muestra los nombres 40 de ruta de modo/banda para cada radio.

Cuando el operador selecciona uno de los mapas de ruta, toda la RFD se reconfigura instantáneamente. En el presente ejemplo, como se muestra en la figura 22, el operador hace clic en Mapa de ruta 1, MAX SAT BAJO, número de referencia 318.

45 Al seleccionar Mapa de ruta MAX SAT BAJO, las rutas individuales se cambian simultánea e inmediatamente en el diagrama 303 de bloques para mostrar cada ruta del mapa de ruta seleccionado, como se refleja en la figura 23. Simultáneamente, la línea 319 superior de la ventana de visualización inferior se resalta con un triángulo para indicar el MAPA DE RUTA seleccionado y la ruta individual para cada radio se muestra en el diagrama de bloques y en la ventana 320 de visualización superior.

50 El operador puede cambiar a otro MAPA DE RUTA (de hecho, cualquiera de los otros MAPAS DE RUTA compatibles con el sistema) antes de hacer una selección final. Esto permite al operador cambiar de opinión o evitar un error de selección antes de realmente realizar la reconfiguración final del sistema de radio. Para demostrar esta funcionalidad, la figura 24 revela que el operador puede hacer clic en otro mapa de ruta, por ejemplo, Mapa de ruta OP1, como se indica con el número de referencia 321.

55 El resultado de marcar en el Mapa de ruta OP1 se ilustra en la figura 25 que muestra el nuevo diagrama 322 de bloques y las rutas para cada radio que comprende la combinación OP1, como se refleja en el número de referencia 323 dirigido a la ventana superior "PÁGINA 1 OP1".

Como se ve en la figura 26, la siguiente etapa es que el operador haga clic en el botón 324 PRINCIPAL. Como

resultado de este clic, como se muestra en la figura 27, la ventana de visualización inferior se cierra y la pantalla superior permanece, mostrando el nuevo MAPA DE RUTA (OP1), el número de referencia 325 y la nueva banda/modo para cada radio 326.

5 A continuación, el R2D2 está listo para aceptar una repetición de las operaciones de control del operador descritas anteriormente para cambiar cualquier radio individual para diferentes bandas/modos o para cambiar cualquiera de los diferentes mapas de ruta. En cualquier caso, los cambios se muestran a medida que ocurren en tiempo real.

10 Las descripciones anteriores y las figuras que las acompañan reflejan cambios en cada radio o en todas las radios que se pueden lograr con tres clics. Sin embargo, el último clic no es absolutamente necesario, pero se incluye con fines demostrativos como una última comprobación para garantizar que la nueva selección de banda/modo/ruta sea correcta. Para los operadores experimentados más seguros de su procedimiento de selección, la RCU y el procedimiento de R2D2 se pueden reducir a solo dos clics. En cualquier caso, RFD/RCU/R2D2 contiene controles integrados para evitar daños por error del operador.

15 Además, los ejemplos anteriores describen algunos cambios limitados en la ruta de radio y cambios en el mapa de ruta. Hay muchas combinaciones imaginables diferentes de rutas de radio individuales. Por ejemplo, cada aeronave militar, barco o edificio de comunicaciones puede tener una arquitectura general de sistema de radio/RFD diferente. El sistema según la invención proporciona los mismos beneficios a todas las arquitecturas.

20 Como se desvela en el presente documento, cuando se accede a través del R2D2, el ordenador del operador mostrará no solo la pantalla de la RCU virtual, sino también el diagrama de bloques general del sistema de radio de la plataforma militar respectiva. Estos diagramas muestran todas las radios, antenas y todos los componentes principales entre las radios y las antenas. Todas las rutas de RF alternativas entre las radios y las antenas se muestran en los diagramas y las rutas seleccionadas por el usuario se muestran en características de línea contrastantes. En una implementación real, las rutas seleccionadas por el usuario también pueden mostrarse en negrita y/o en color de contraste.

25 Este sistema actual se puede utilizar de varias formas: (1) en la plataforma militar en el uso real de la misión, (2) en un escritorio para la planificación de la misión, (3) en una configuración de clase de entrenamiento y (4) en una instalación de reparación.

Además, se ha desarrollado un R2D2 que es fundamental para permitir que los clientes pendientes comprendan las capacidades del presente diseño de RCU/RFD para sus plataformas específicas. Entre sus muchas ventajas, la muestra: R2D2 reemplaza las típicas presentaciones en papel de 40 a 60 páginas que normalmente se requieren de las propuestas técnicas convencionales.

30 Aunque la invención se ha descrito con detalle con el fin de ilustrar, debe entenderse que tal detalle es únicamente para ese fin. El ámbito de la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (11) para configurar rutas de comunicación en un barco, avión o sistema de radiocomunicación terrestre que incluye una pluralidad de radios (9) colocadas, una pluralidad de antenas (10) y equipos de comunicaciones de distribución de radiofrecuencia en comunicación con la pluralidad de radios colocadas y la pluralidad de antenas, dicho sistema está
 5 **caracterizado por:**
- una ventana (301) de visualización de interfaz gráfica de usuario que incluye una lista de una pluralidad de radios colocadas y una lista de rutas por las cuales la pluralidad de radios colocadas se comunica con la pluralidad de antenas a través del equipo de comunicaciones de distribución de radiofrecuencia; y
 10 un teclado para aceptar operaciones de control del operador para cambiar al menos una ruta mostrada en dicha ventana de visualización para una radio individual desde una ruta actualmente seleccionada a una ruta deseada con la condición de que no exista ningún conflicto para la ruta deseada y para establecer una salida del amplificador de transmisión para una radio de la pluralidad de radios colocadas asociadas con la ruta deseada a un nivel de potencia requerido para que la radio cumpla con un requisito de rango de enlace.
- 15 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que dicho teclado para aceptar operaciones de control del operador para cambiar al menos una ruta es además operable para cambiar simultáneamente todas las rutas mostradas en dicha ventana de visualización.
3. El sistema de la reivindicación 1, en el que las rutas mostradas por dicha al menos una ventana comprenden nombres de ruta.
- 20 4. El sistema de la reivindicación 3, en el que dichos nombres de ruta comprenden marcas que identifican al menos una antena en comunicación con cada una de la pluralidad de radios colocadas.
5. El sistema de la reivindicación 3, en el que dichos nombres de ruta comprenden marcas de rango de frecuencia de ruta.
6. El sistema de la reivindicación 3, en el que dichos nombres de ruta comprenden marcas de función de ruta.
- 25 7. Un sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
- un diagrama (303) de bloques que incluye una pluralidad de radios, una pluralidad de antenas y rutas mediante las cuales la pluralidad de radios se comunica con la pluralidad de antenas a través del equipo de comunicaciones de distribución de radiofrecuencia; y
 30 el teclado para aceptar operaciones de control del operador para cambiar al menos una ruta mostrada en dicha ventana de visualización y dicho diagrama de bloques.
8. El sistema de la reivindicación 7, en el que dicho teclado para aceptar operaciones de control del operador para cambiar al menos una ruta es operable para cambiar simultáneamente todas las rutas mostradas en dicha ventana de visualización y en dicho diagrama de bloques.
- 35 9. El sistema de la reivindicación 8, en el que las rutas mostradas por dicha al menos una ventana comprenden nombres de ruta.
10. El sistema de la reivindicación 9, en el que dichos nombres de ruta comprenden marcas que identifican al menos una antena en comunicación con cada una de la pluralidad de radios.
11. El sistema de la reivindicación 9, en el que dichos nombres de ruta comprenden marcas de rango de frecuencia de ruta.
- 40 12. El sistema de la reivindicación 9, en el que dichos nombres de ruta comprenden marcas de función de ruta.
13. Un procedimiento para configurar rutas de comunicación en un barco, avión o sistema de radiocomunicación terrestre que incluye una pluralidad de radios (9) colocadas, una pluralidad de antenas (10) y equipos de comunicaciones de distribución de radiofrecuencia en comunicación con la pluralidad de radios colocadas y la pluralidad de antenas, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
- 45 proporcionar una primera ventana (301) de visualización de interfaz gráfica de usuario que incluye una lista de una pluralidad de radios colocadas; seleccionar de dicha lista de una pluralidad de radios colocadas una radio (304) individual para la que se desea una ruta de comunicación diferente;
caracterizado por proporcionar una segunda ventana (305) de visualización de interfaz gráfica de usuario que incluye una lista de rutas de comunicación disponibles mediante las cuales la radio seleccionada se comunica con la pluralidad de antenas a través del equipo de comunicaciones de distribución de radiofrecuencia;
 50 seleccionar una ruta (306) de comunicación de dicha lista de rutas de comunicación disponibles en dicha segunda ventana de visualización de la interfaz gráfica de usuario;
 aceptar operaciones de control del operador desde un teclado para cambiar la ruta de comunicación para dicha

radio individual seleccionada en respuesta a dicha selección de ruta de comunicación a condición de que no exista ningún conflicto para la ruta seleccionada; y configurar una salida de amplificador de transmisión para la radio seleccionada a un nivel de potencia requerido para que la radio seleccionada cumpla con un requisito de rango de enlace.

5 14. Un procedimiento según la reivindicación 13:
en el que la etapa de proporcionar una primera ventana (301) de visualización de interfaz gráfica de usuario comprende proporcionar una primera ventana de visualización de interfaz gráfica de usuario que incluye una lista de una pluralidad de radios colocadas para las cuales se desea un mapa de ruta de comunicaciones diferente entre dichas radios y dichas antenas, incluyendo dicho primera ventana medios para acceder a mapas de rutas de comunicaciones
10 adicionales; y comprendiendo además:

accionar dichos medios para acceder para proporcionar una segunda ventana (315) de visualización de interfaz gráfica de usuario que incluye una lista de mapas de ruta de comunicaciones adicionales;
seleccionar un mapa (319) de rutas de comunicaciones de dicha lista de mapas de rutas de comunicaciones adicionales; y cambiar dicha ruta de comunicaciones para cada una de dicha pluralidad de radios colocadas en
15 respuesta a dicho mapa de ruta de comunicaciones seleccionado.

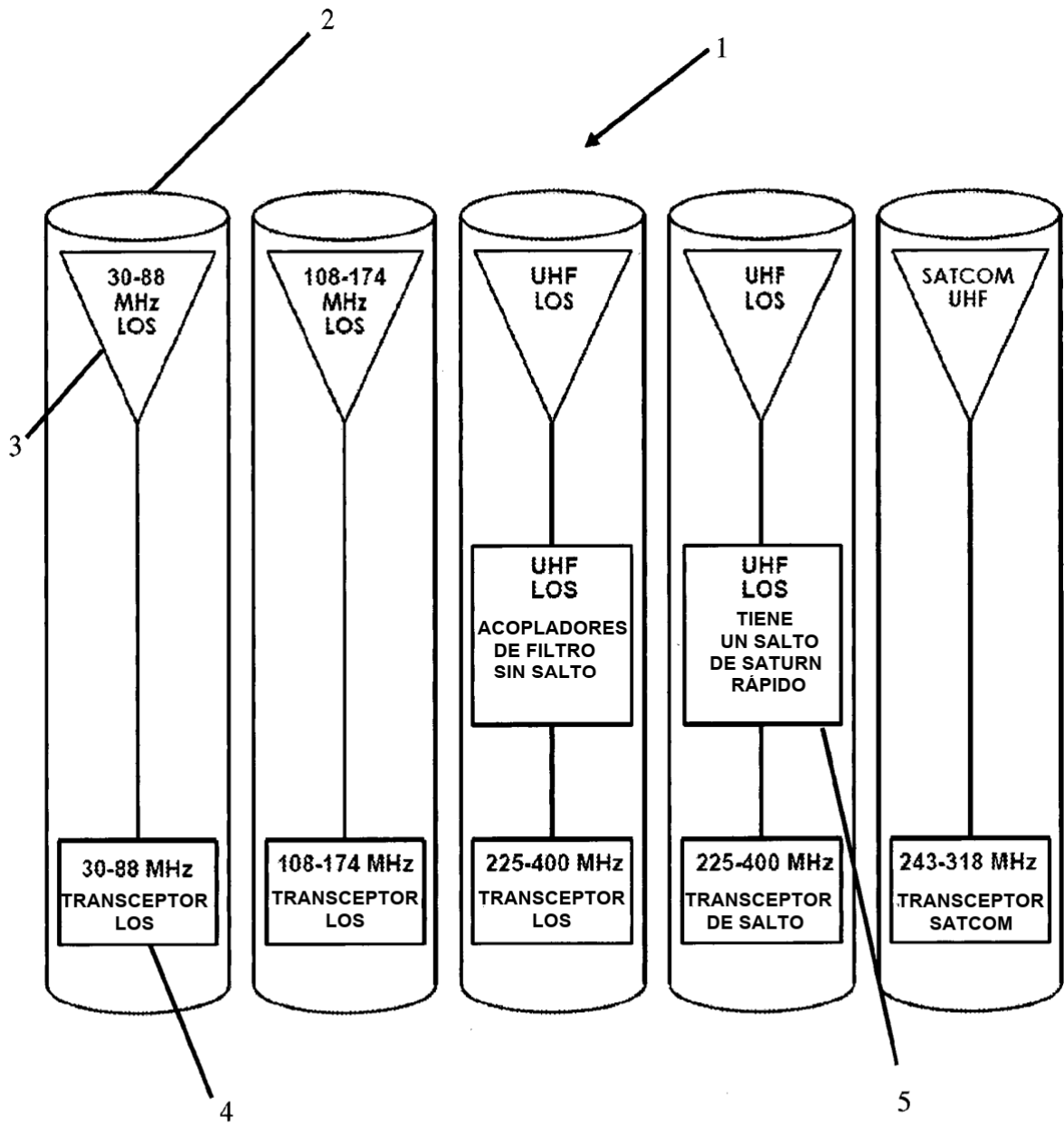


FIG. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

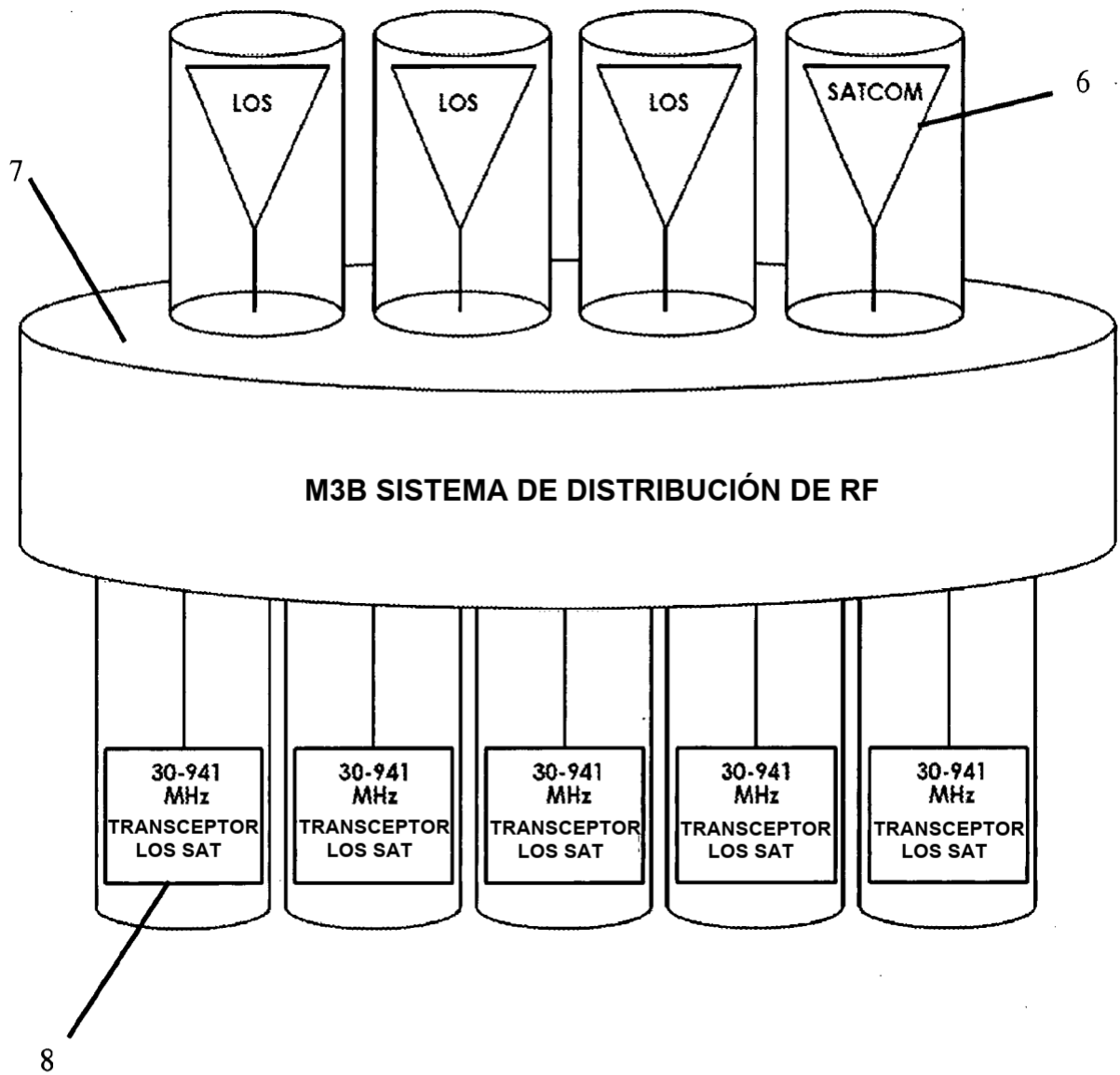


FIG. 2

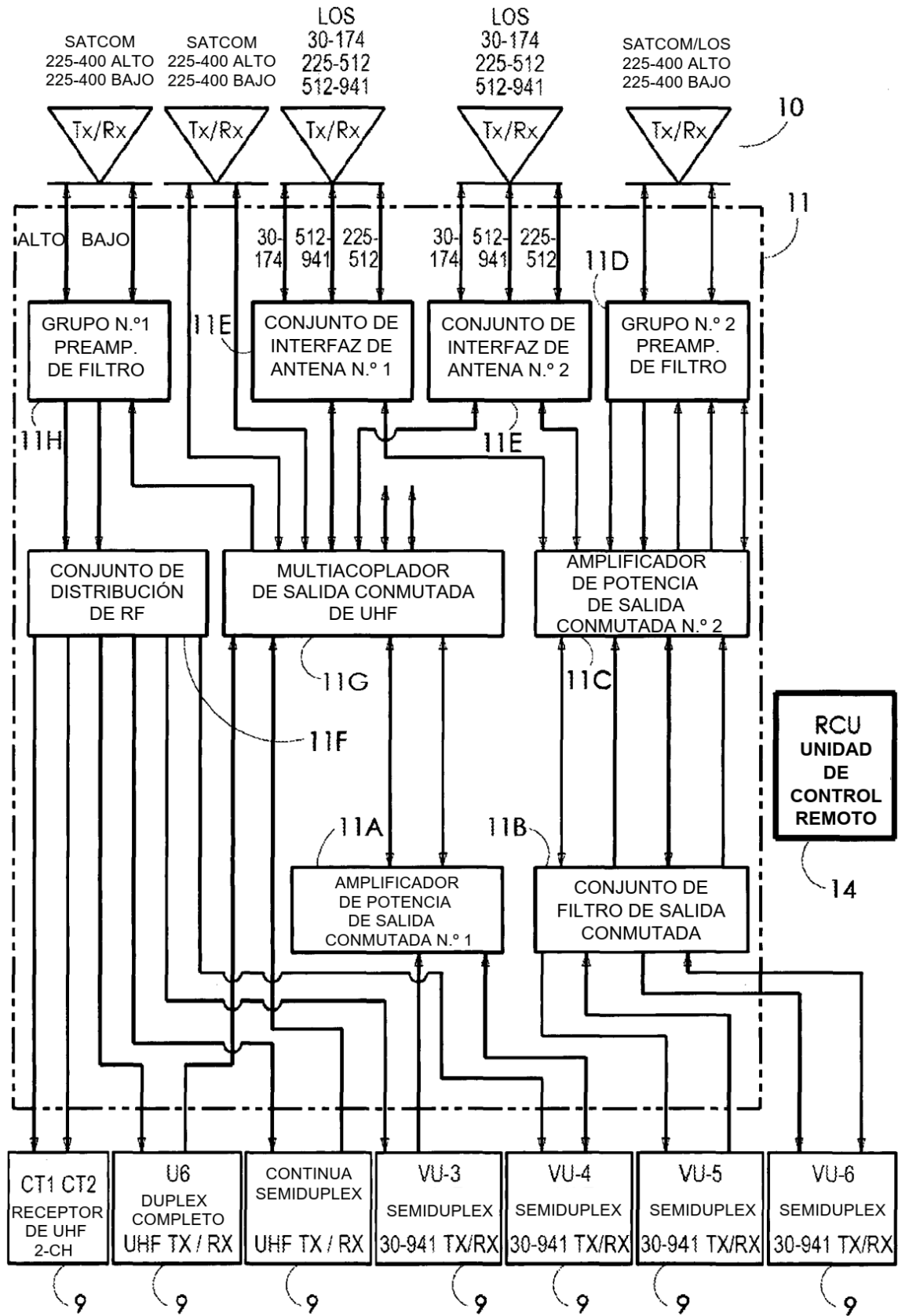


FIG. 3

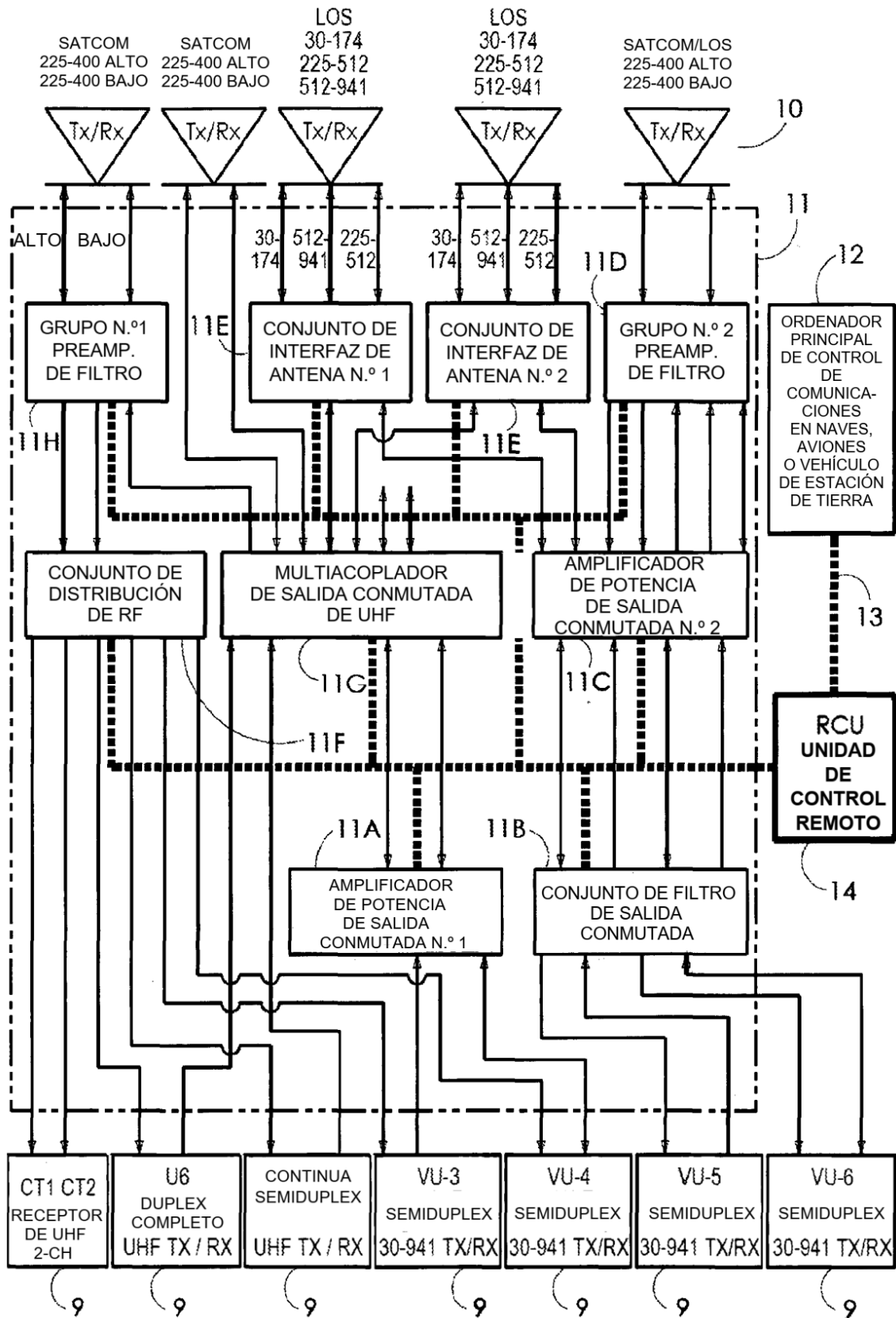


FIG. 4

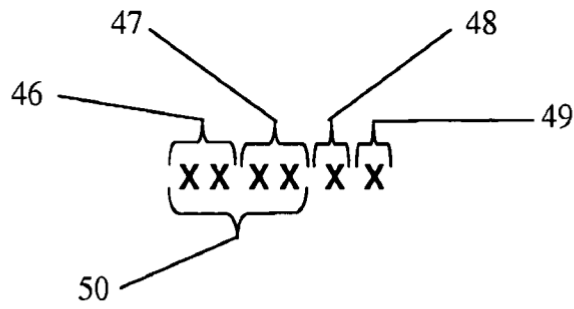


FIG. 5

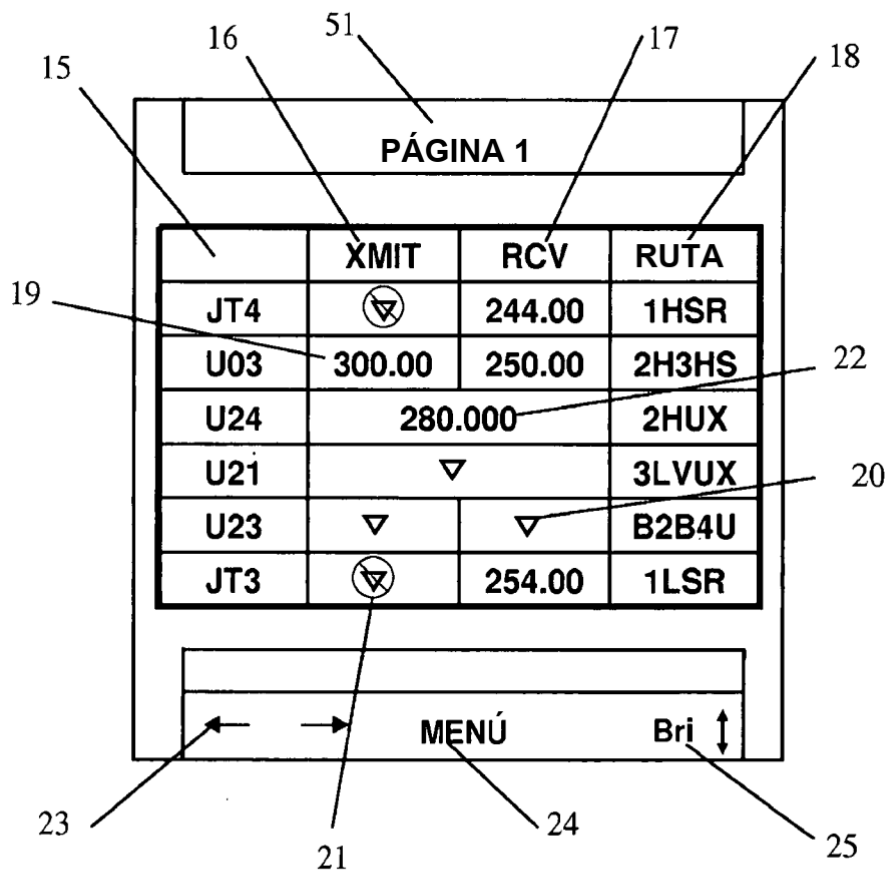


FIG. 6

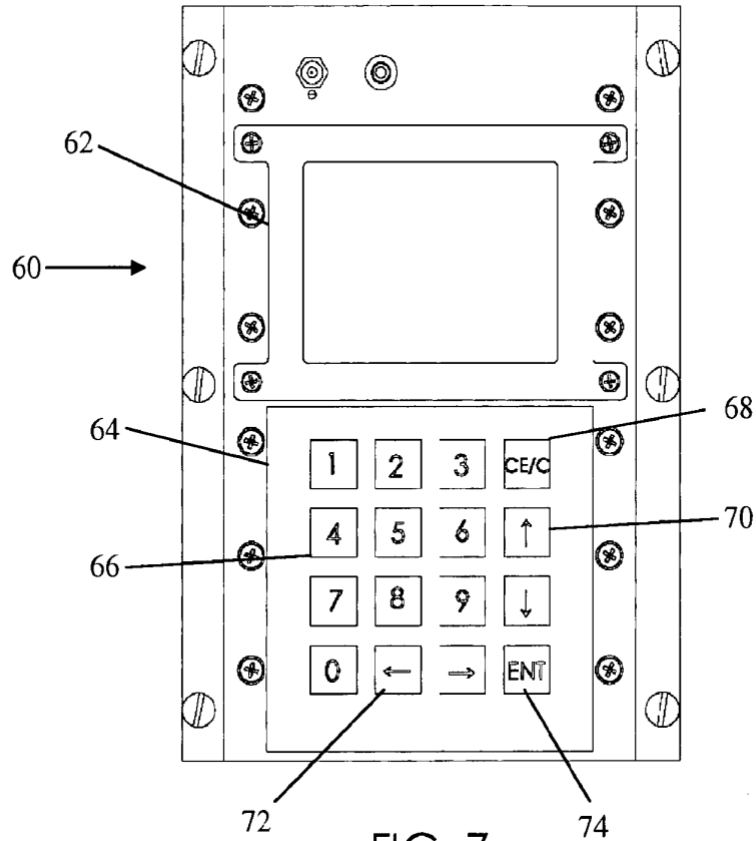


FIG. 7

86

82

84

LEYENDA DEL NOMBRE DE RUTA DE RCU (PÁGINA 1 DE 2)		
DESIGNACIÓN DE LA ANTENA RCU	LOCALIZACIÓN DE LA ANTENA	RANGO DE FREQ. DE LA ANTENA
1H	FS XXX ÁNGULO SUPERIOR ARRIBA	225-400 MHz
1L	FS XXX ÁNGULO INFERIOR ARRIBA	225-400 MHz
2H	FS XXX ÁNGULO SUPERIOR ARRIBA	225-400 MHz
2L	FS XXX ÁNGULO INFERIOR ARRIBA	225-400 MHz
3H	FS XXX ÁNGULO SUPERIOR ARRIBA	225-400 MHz
3L	FS XXX ÁNGULO INFERIOR ARRIBA	225-400 MHz
B1	FS XXX ABAJO	30-174 MHz
B2	FS XXX ABAJO	225-512 MHz
B3	FS XXX ABAJO	512-941 MHz
B4	FS XXX ABAJO	30-174 MHz
	FS XXX ABAJO	225-512 MHz
B6	FS XXX ABAJO	512-941 MHz

80

FIG. 8

LEYENDA DEL NOMBRE DE RUTA DE RCU (PÁGINA 2 DE 2)		
DESIGNACIÓN DE LA RADIO RCU	RADIO	RANGO DE FREC. DE RADIO
CT1	SATCOM RX	243-270 MHz
CT2	SATCOM RX	243-270 MHz
U6	RT-xxxx TX/RX DUPLEX COMPLETO	225-400 MHz
VU3	ARC-2xx	30-512 MHz
VU4	ARC-2xx	30-512 MHz
VU5	ARC-2xx	30-512 MHz
VU6	ARC-2xx	30-512 MHz
VU7	ARC-2xx	30-512 MHz
DESIGNACIÓN DE LA RUTA DEL RANGO DE REC.	RANGO DE FREC. DE LA RUTA	
S	243-270 Y 292-318 MHz (SATCOM de canal exclusivo)	
M	MUOS	
U	225-400 MHz	
V	30-88 Y 108-174 MHz, incluye SINGGARS	
Z	225-512 MHz	
W	512-941 MHz	
DESIGNACIÓN DE LA RUTA Tx Y/O Rx	FUNCIÓN DE LA RUTA	
T	SOLO TRANSMISIÓN	
R	SOLO RECEPCIÓN	
X	TRANSMITIR Y RECIBIR (Obsérvese que la función duplex completo o semidúplex o está indicada.)	
H	El Modo de salto (rápido) también funciona en modo no salto.	

FIG. 9

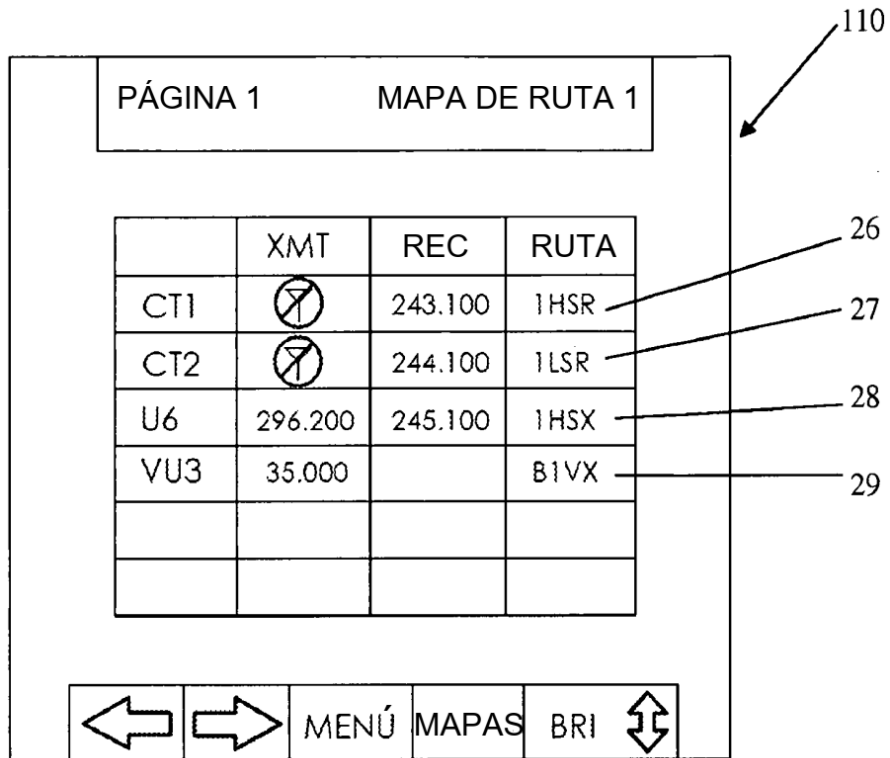


FIG. 10

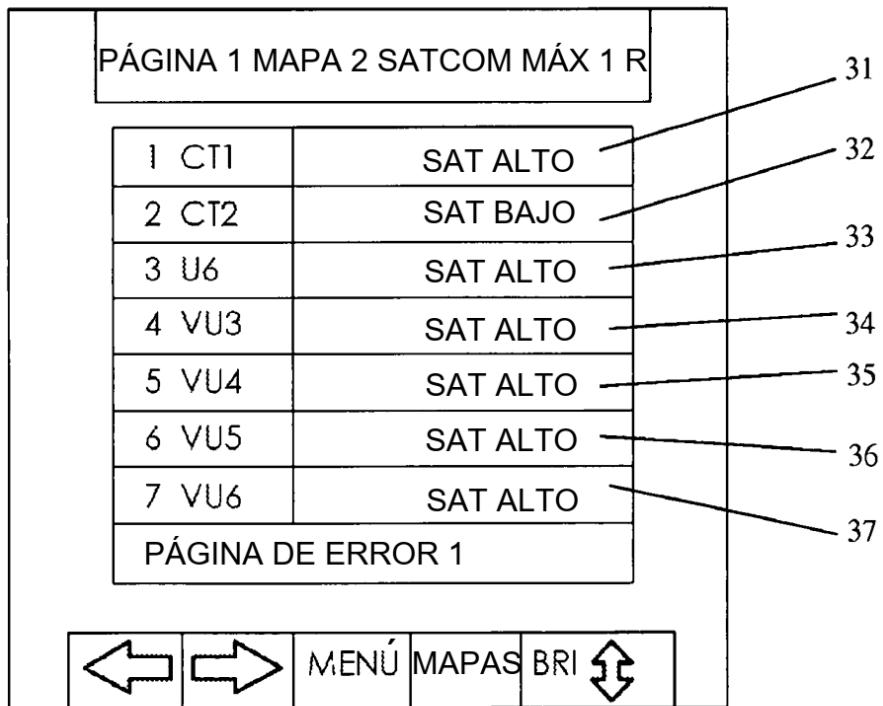


FIG. 11

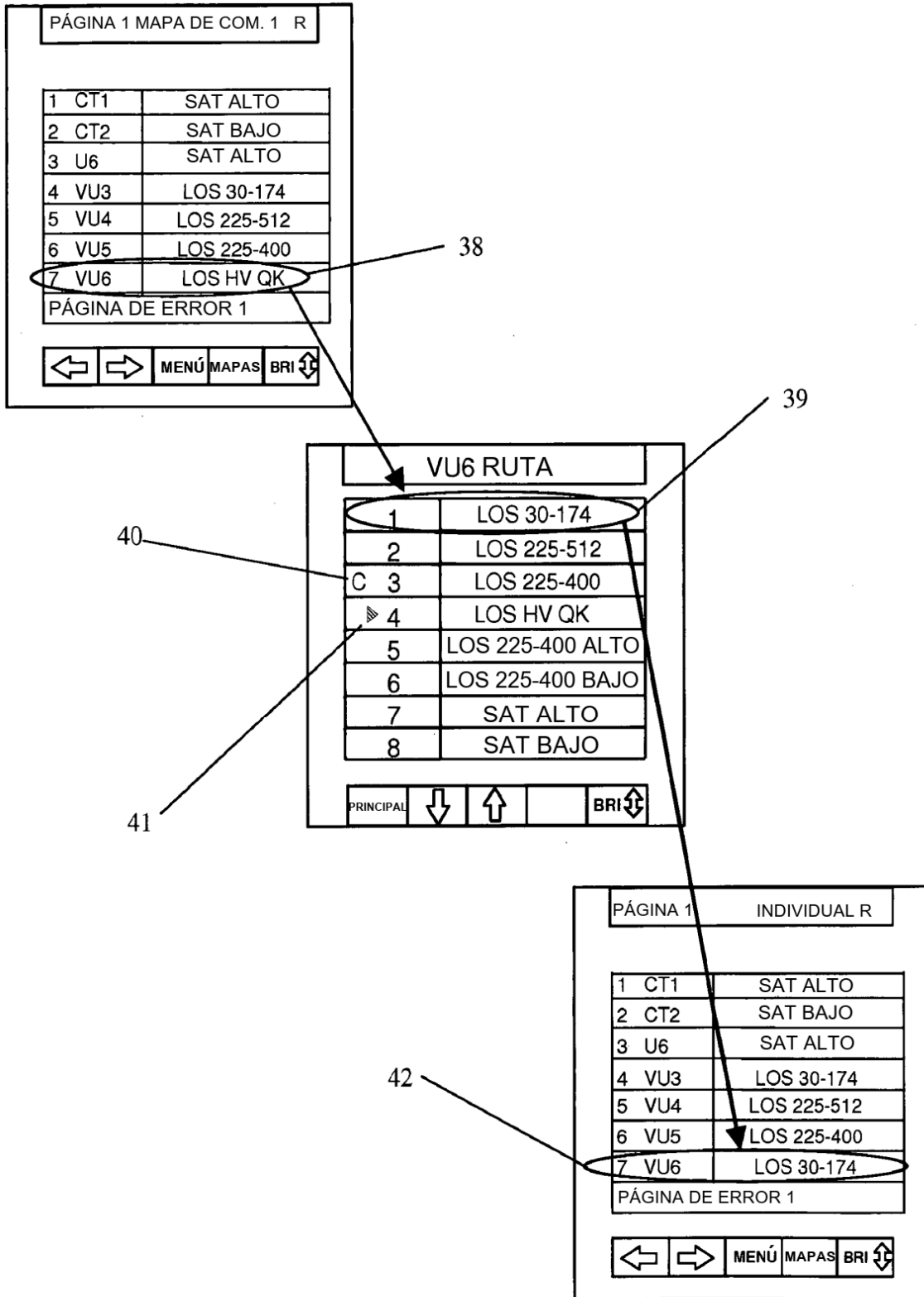


FIG. 12

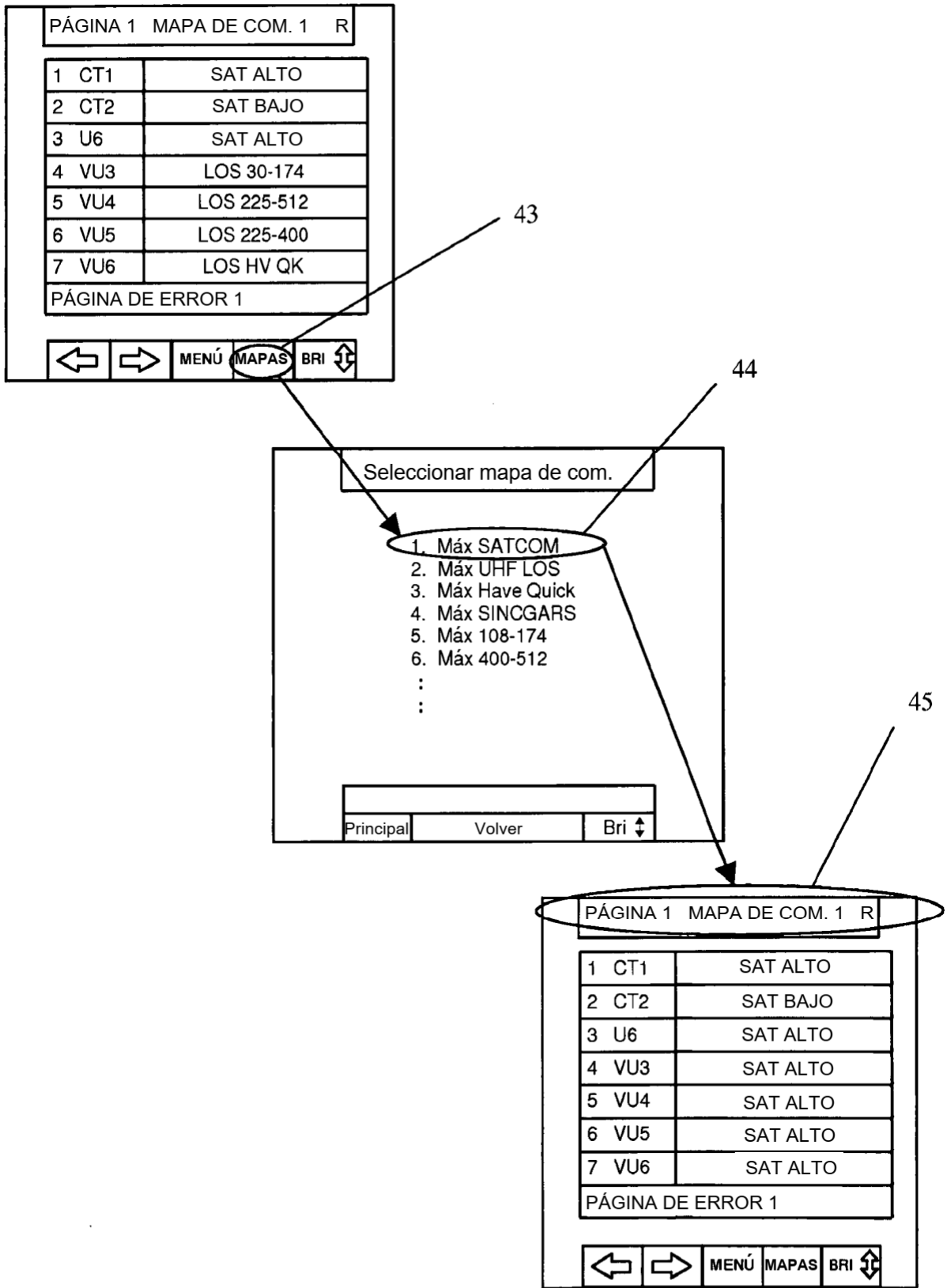


FIG. 13

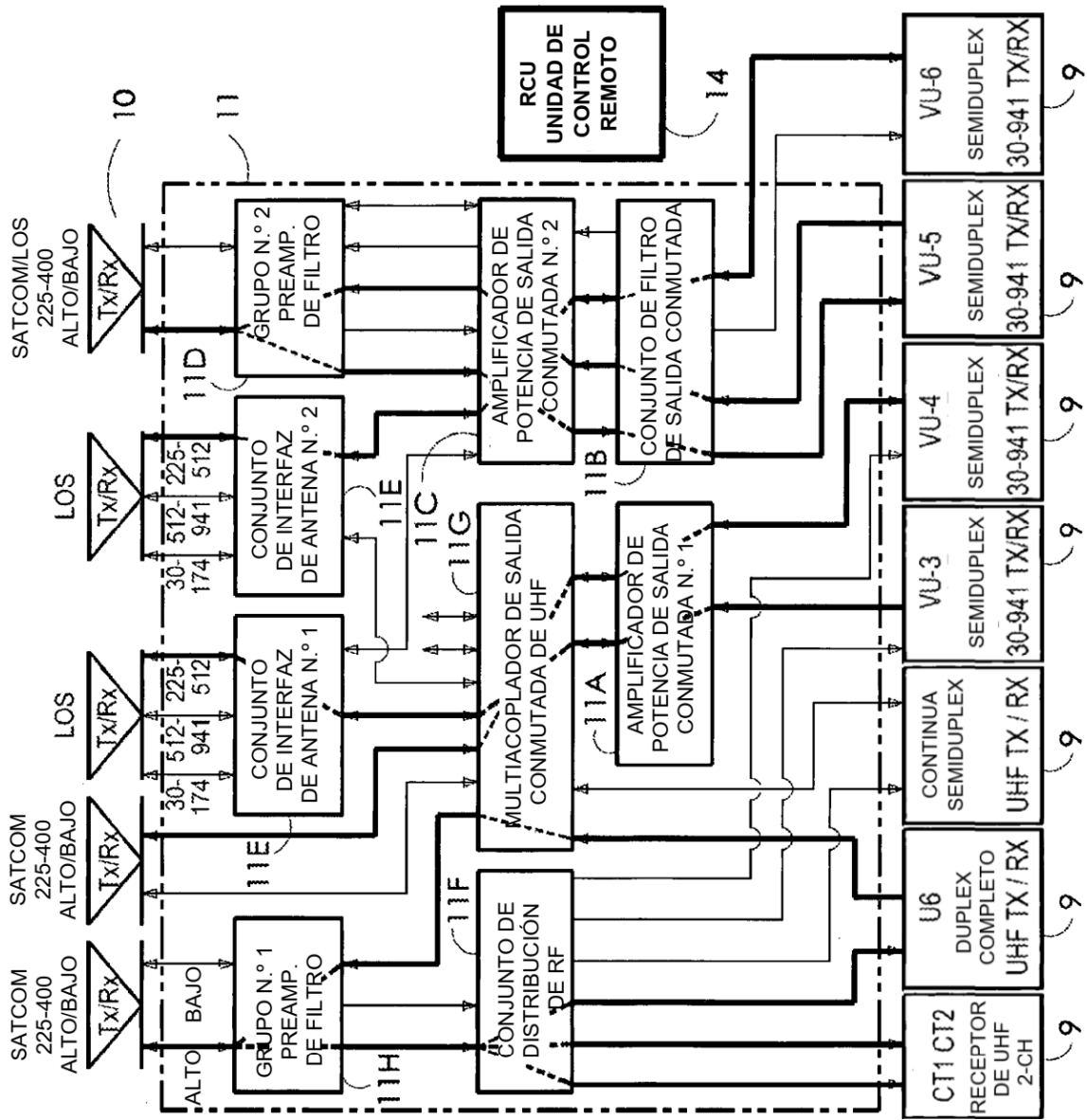


FIG. 14

301

PÁGINA 1 Encendido Predeterminado R

1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	LOS 225-512
5	VU4	LOS 225-400 BAJO
6	VU5	SAT ALTO
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	

302

MENU MAPAS BRI

303

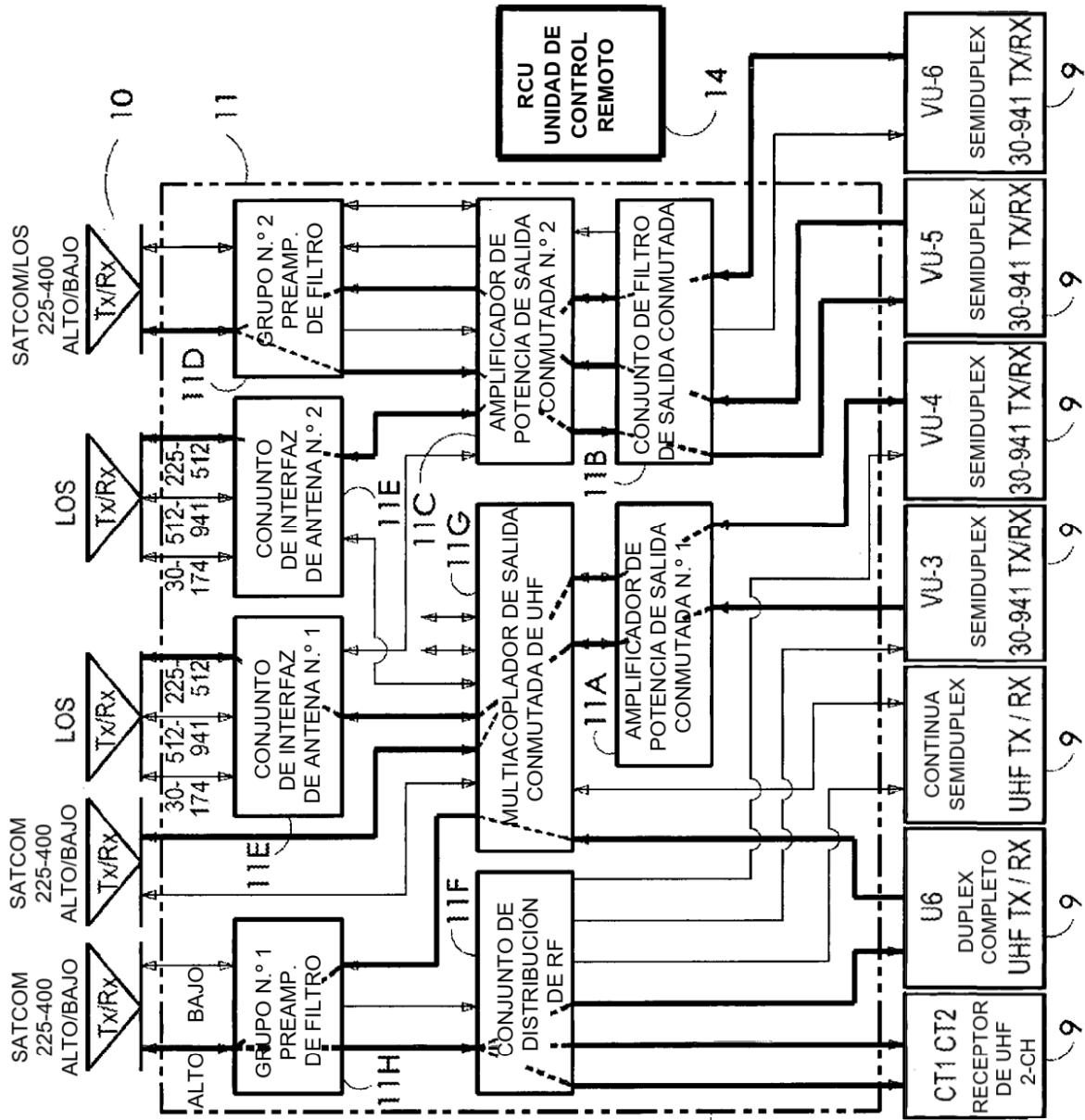
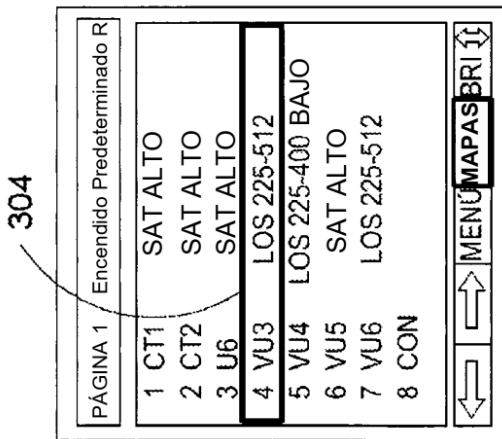


FIG. 15



303

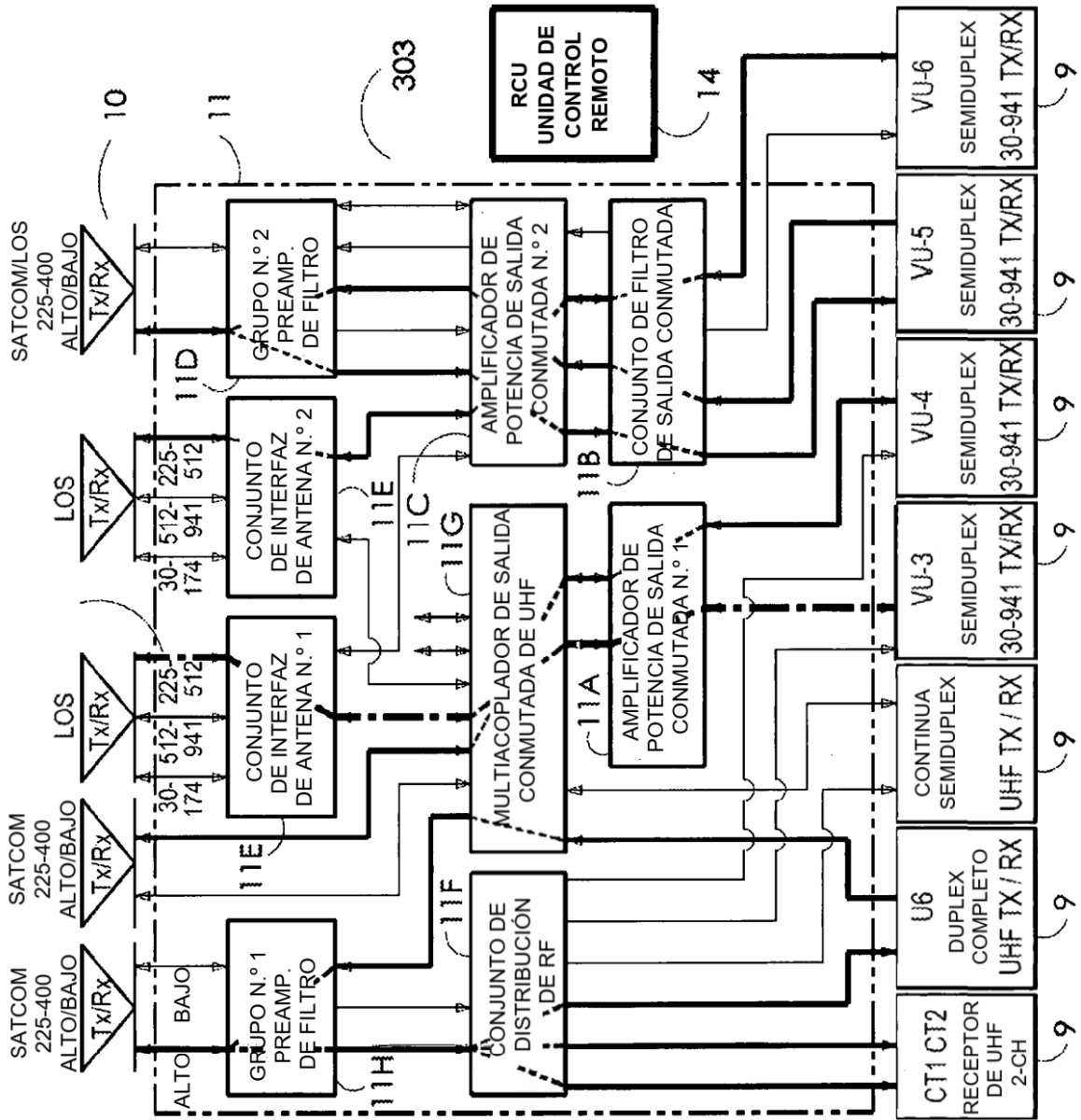
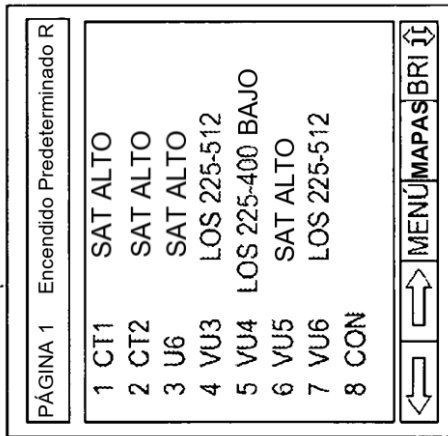
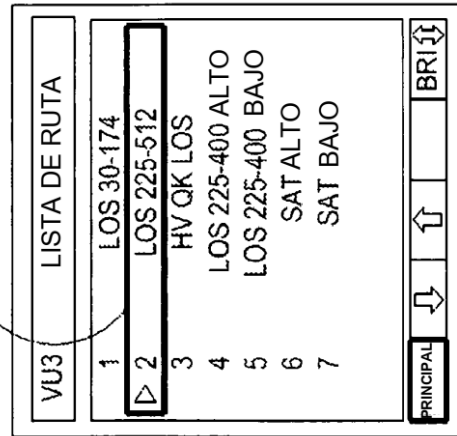


FIG. 16

304



306



305

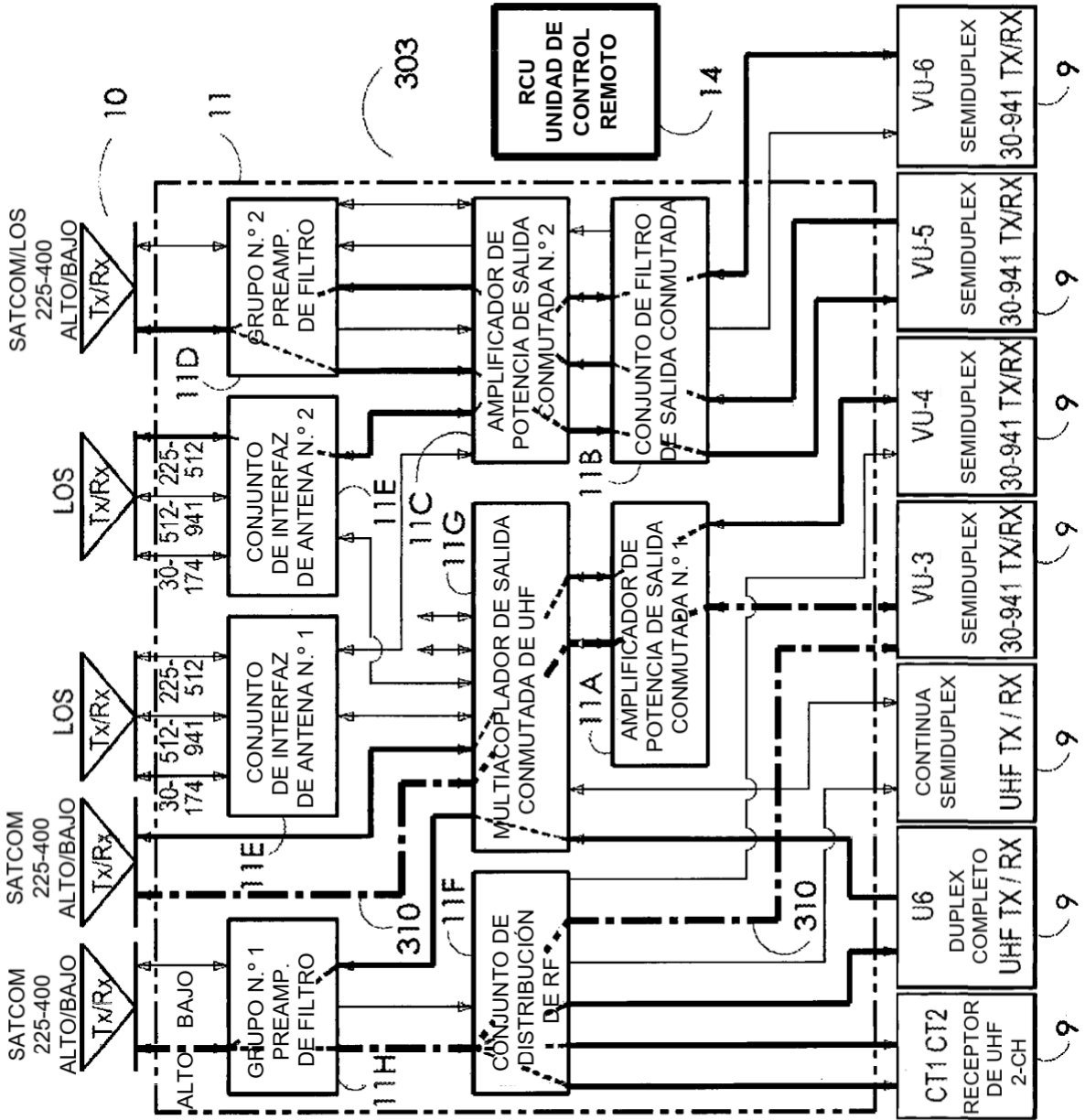


FIG. 17

311

312

PÁGINA 1 INDIVIDUAL		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	SAT ALTO
5	VU4	LOS 225-400 BAJO
6	VU5	SAT ALTO
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	
← →		MENÚ MAPAS BRI ↕

VU3	LISTA DE RUTA
1	LOS 30-174
2	LOS 225-512
3	HV QK LOS
4	LOS 225-400 ALTO
5	LOS 225-400 BAJO
6	SAT ALTO
7	SAT BAJO
PRINCIPAL	↓ ↑
BRI ↕	

309

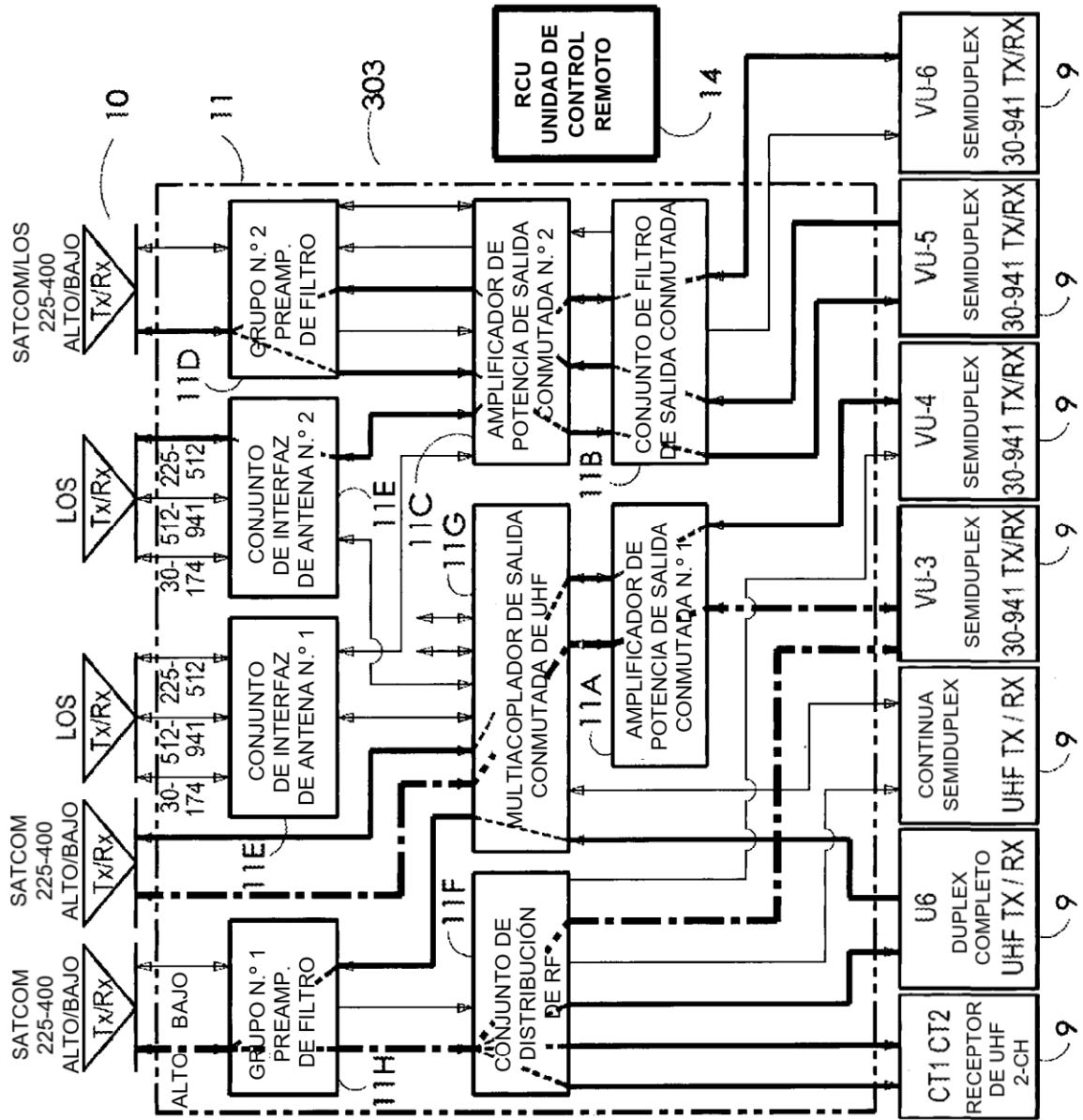


FIG. 18

PÁGINA 1 INDIVIDUAL		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	SAT ALTO
5	VU4	LOS 225-400 BAJO
6	VU5	SAT ALTO
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	

VU3 LISTA DE RUTA	
1	LOS 30-174
2	LOS 225-512
3	HV QK LOS
4	LOS 225-400 ALTO
5	LOS 225-400 BAJO
6	SAT ALTO
7	SAT BAJO

313

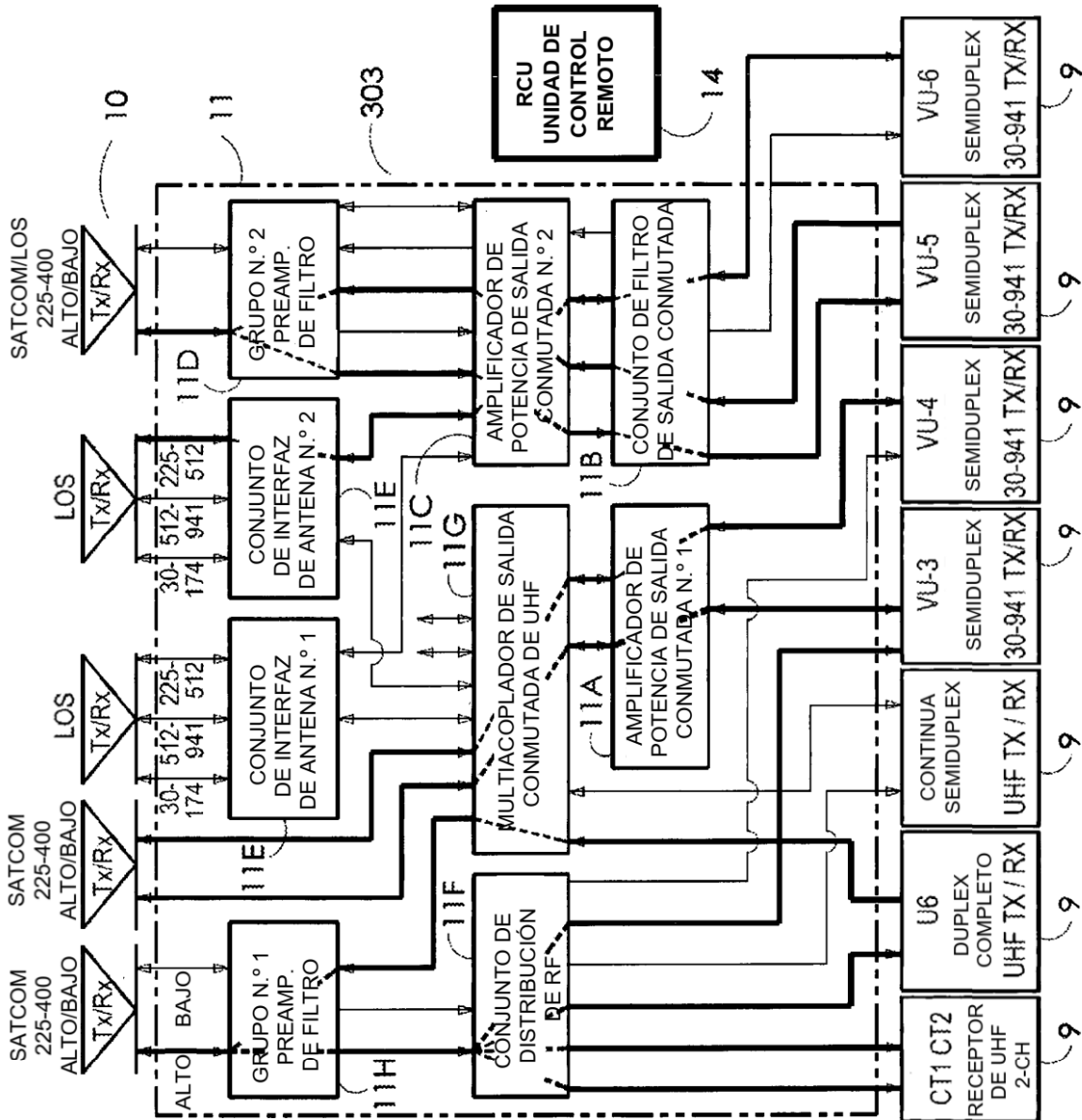


FIG. 19

PÁGINA 1 INDIVIDUAL		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	SAT ALTO
5	VU4	LOS 225-400 BAJO
6	VU5	SAT ALTO
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	

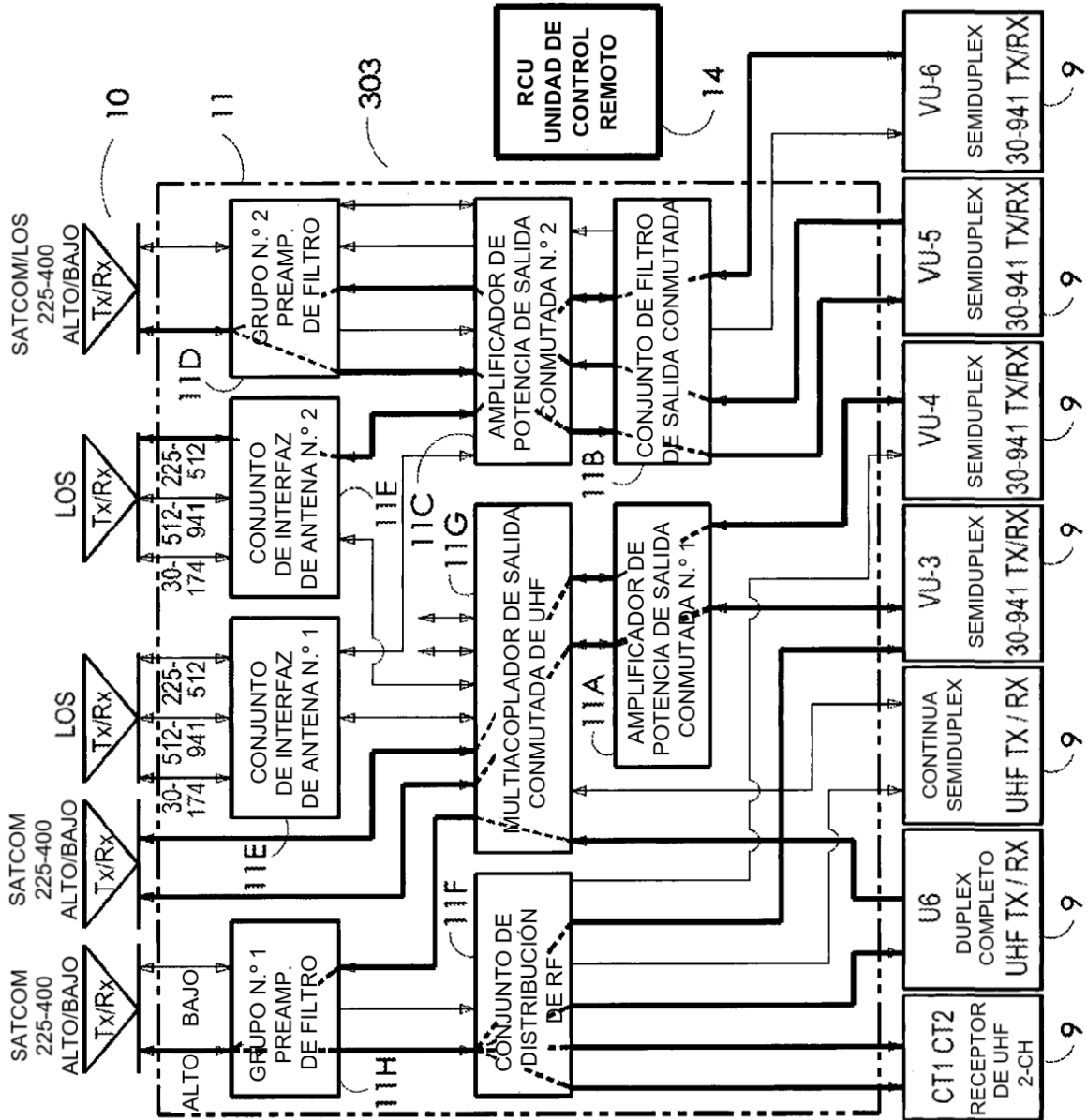


FIG. 20

PÁGINA 1 INDIVIDUAL		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VUJ3	SAT ALTO
5	VUJ4	LOS 225-400 BAJO
6	VUJ5	SAT ALTO
7	VUJ6	LOS 225-512
8	CON	

← → MENU MAPAS BRT ↑ ↓

314

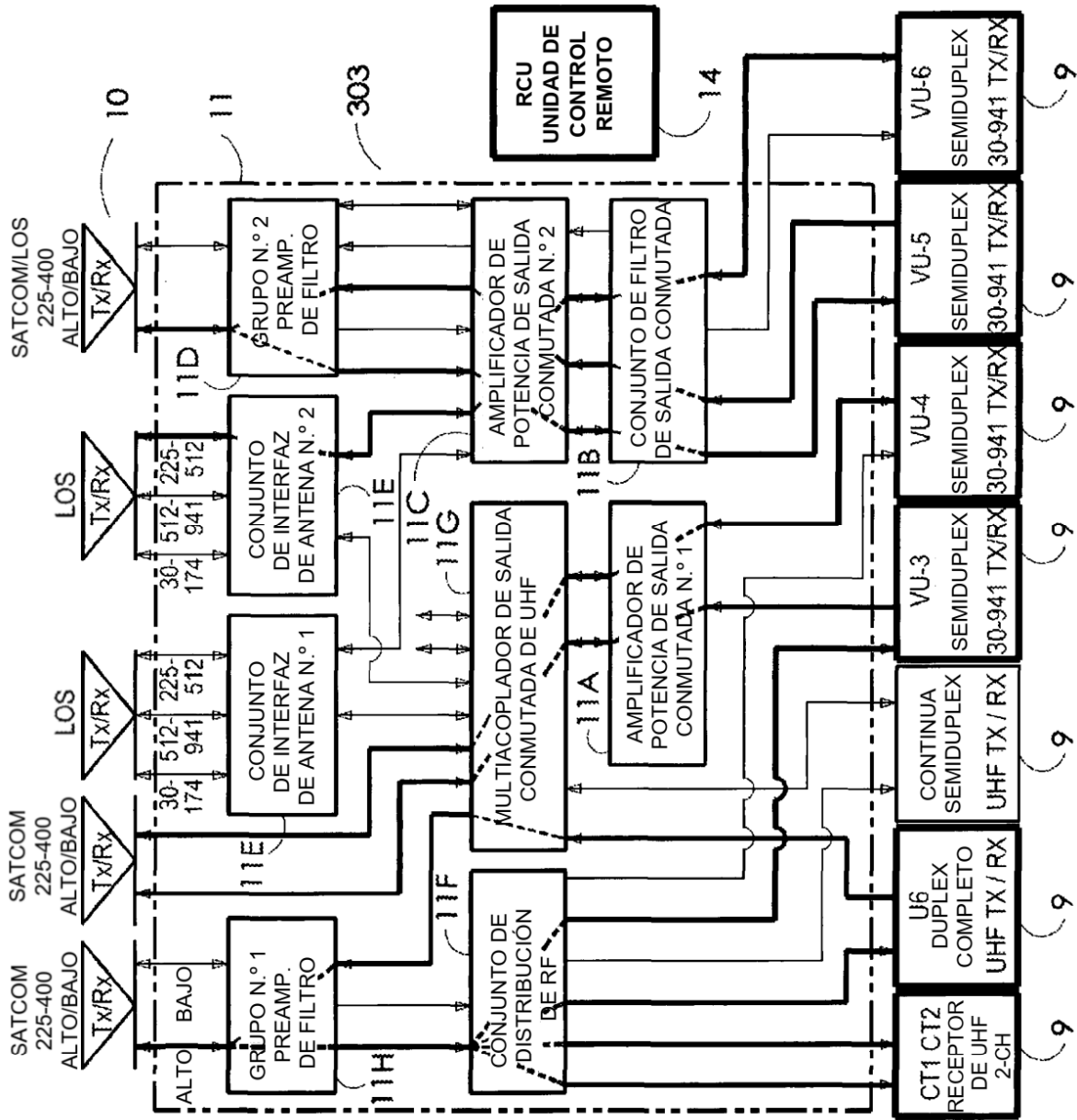


FIG. 21

PÁGINA 1 INDIVIDUAL		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	SAT ALTO
5	VU4	LOS 225-400 BAJO
6	VU5	SAT ALTO
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	

← → MENU MAPAS BRT ↑ ↓

315

SELECCIONAR MAPA DE RUTA	
1	SAT MÁX BAJO
2	SAT MÁX ALTO
3	MÁX LOS 225-400
4	OP1
5	OP2

PRINCIPAL ↓ ↑ BRT

316

317

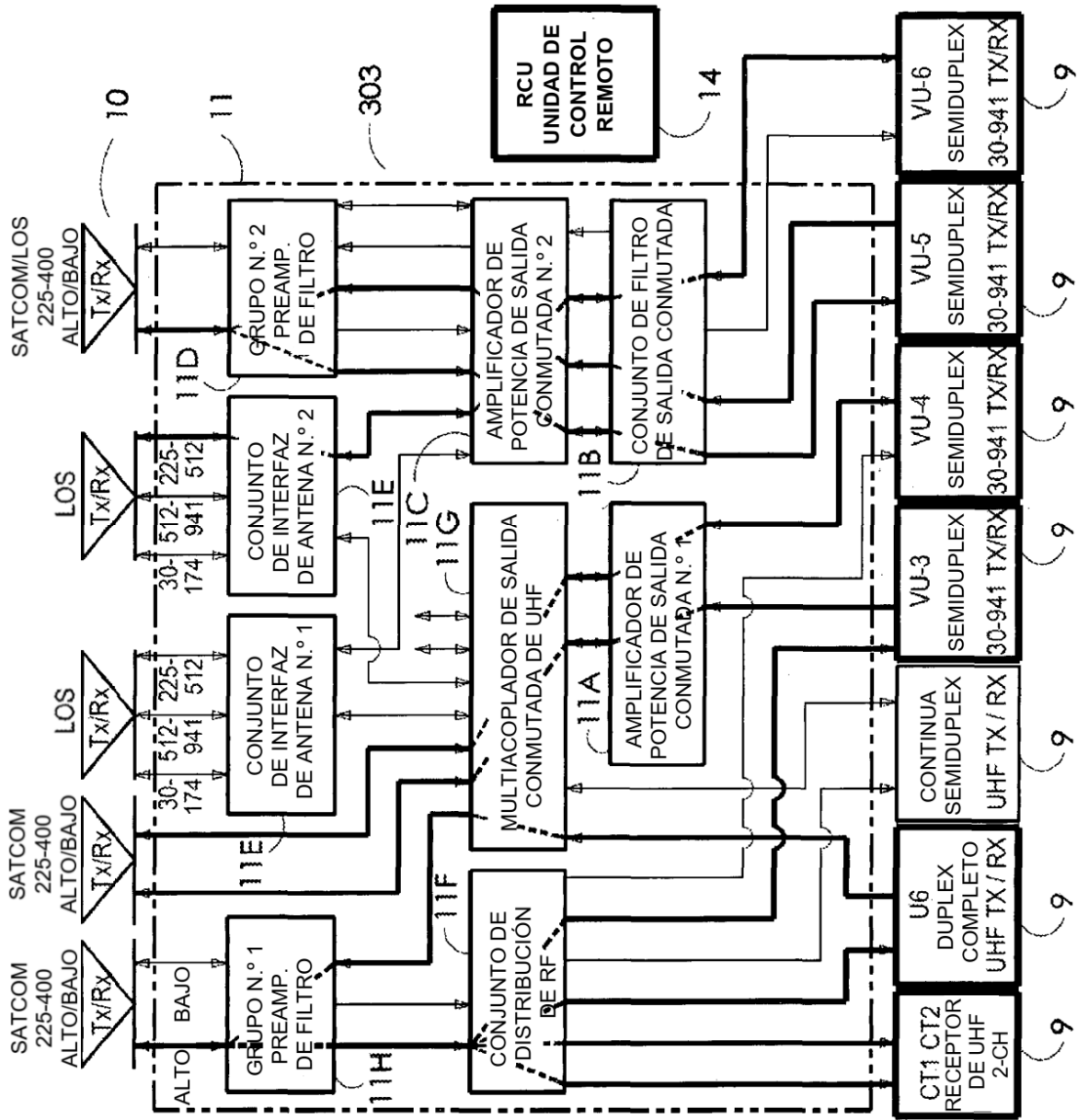


FIG. 22

PAGINA 1 INDIVIDUAL		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	SAT ALTO
5	VU4	LOS 225-400 BAJO
6	VU5	SAT ALTO
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	

← → MENU MAPAS BRT ↕

SELECCIONAR MAPA DE RUTA	
1	SAT MÁX BAJO
2	SAT MÁX ALTO
3	MÁX LOS 225-400
4	OP1
5	OP2

PRINCIPAL ↕ ↕ ↕ ↕ ↕ BRT ↕

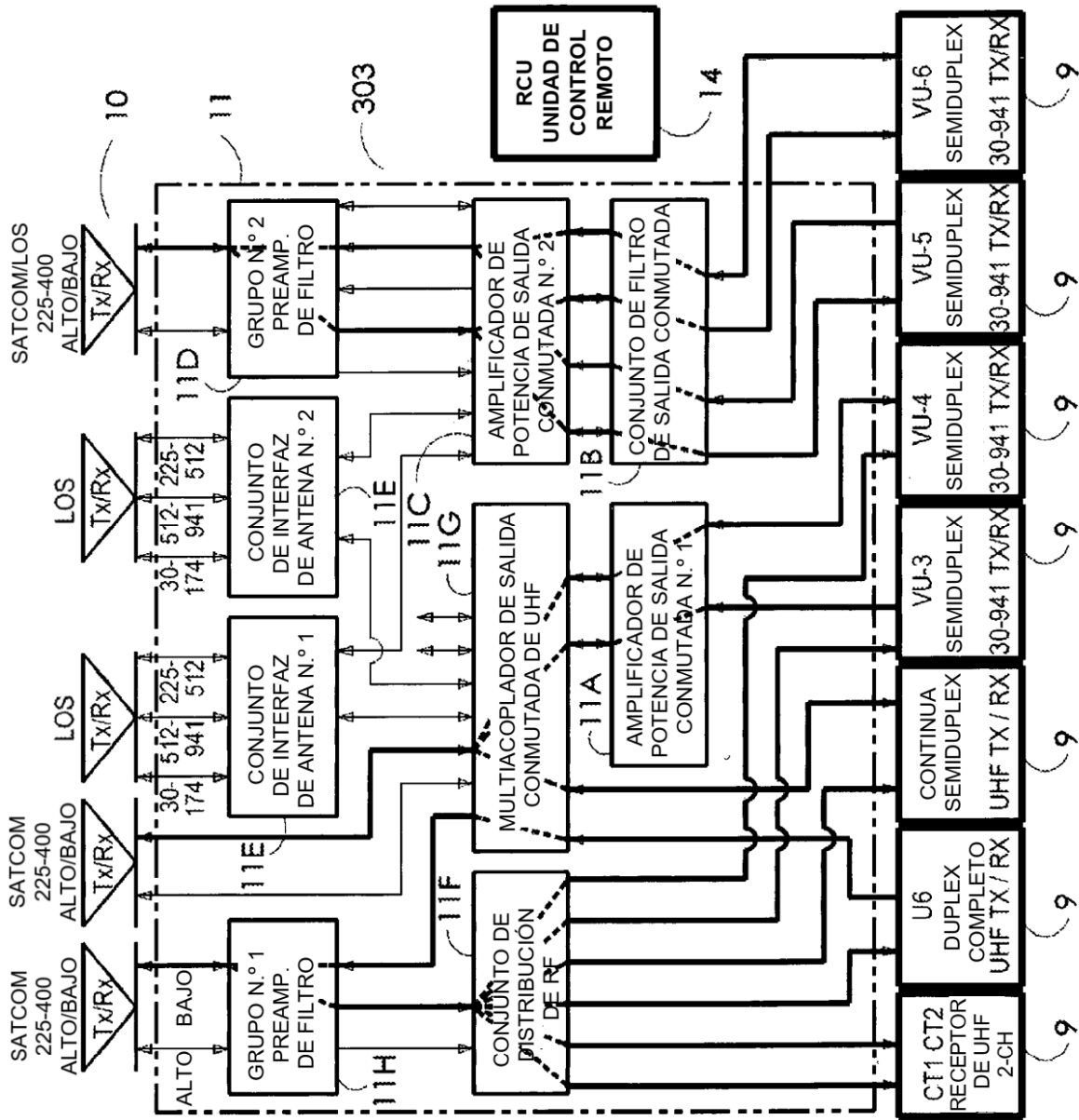


FIG. 23

PÁGINA 1 MÁX SAT BAJO R	
1	CT1
2	CT2
3	U6
4	VU3
5	VU4
6	VU5
7	VU6
8	CON

← → MENU MAPAS BRI ↑ ↓

SELECCIONAR MAPA DE RUTA	
1	SAT MÁX BAJO
2	SAT MÁX ALTO
3	MAX LOS 225-400
4	OP1
5	OP2

← → MENU MAPAS BRI ↑ ↓

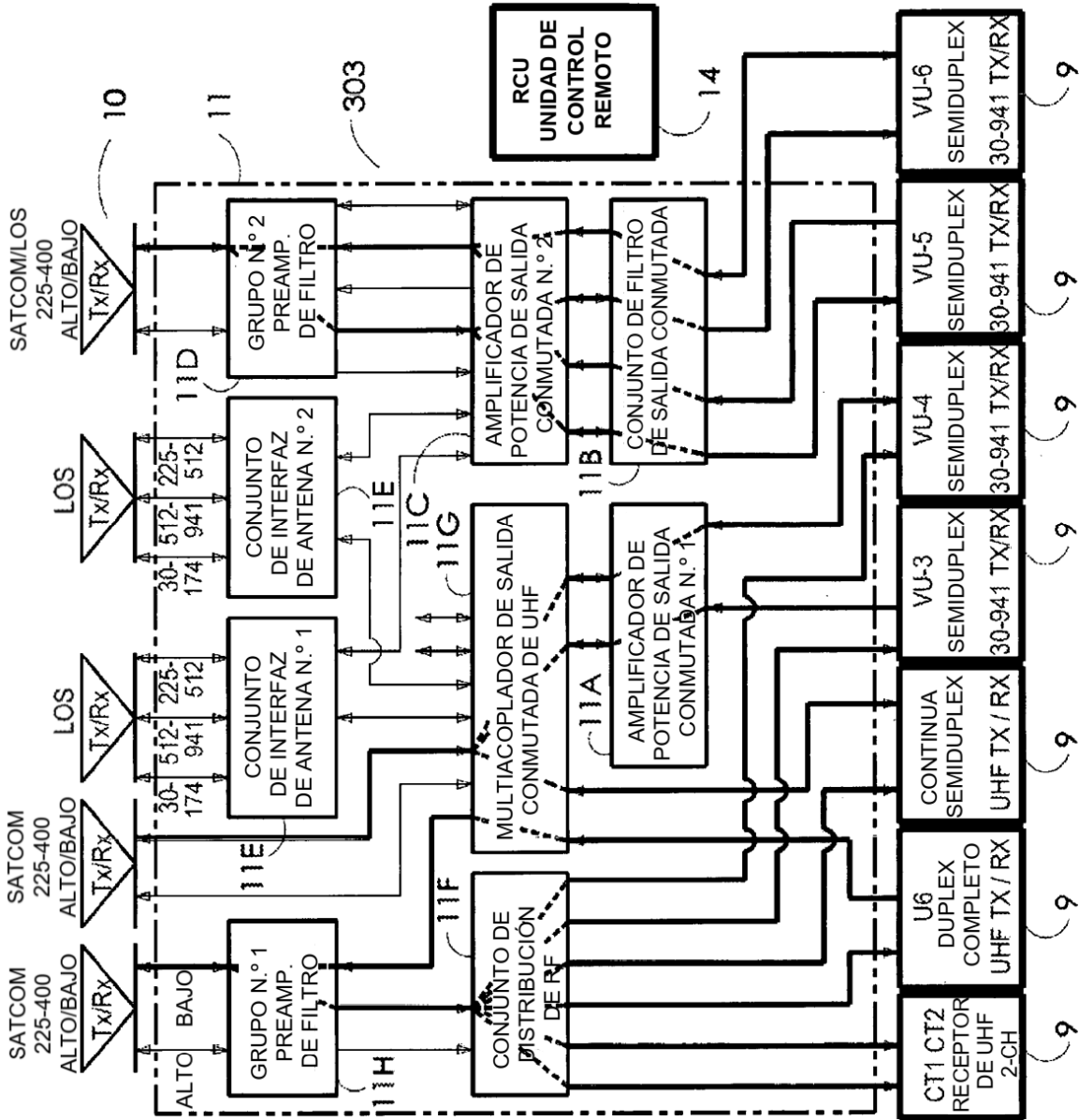


FIG. 24

PÁGINA 1 MÁX SAT BAJO R	
1 CT1	SAT BAJO
2 CT2	SAT BAJO
3 U6	SAT BAJO
4 VU3	SAT BAJO
5 VU4	SAT BAJO
6 VU5	SAT BAJO
7 VU6	SAT BAJO
8 CON	SAT BAJO
← → MENU MAPAS BRT ↑ ↓	

SELECCIONAR MAPA DE RUTA	
1	SAT MÁX BAJO
2	SAT MÁX ALTO
3	MÁX LOS 225-400
4	OP1
5	OP2
PRINCIPAL ↓ ↑ BRT ↑ ↓	

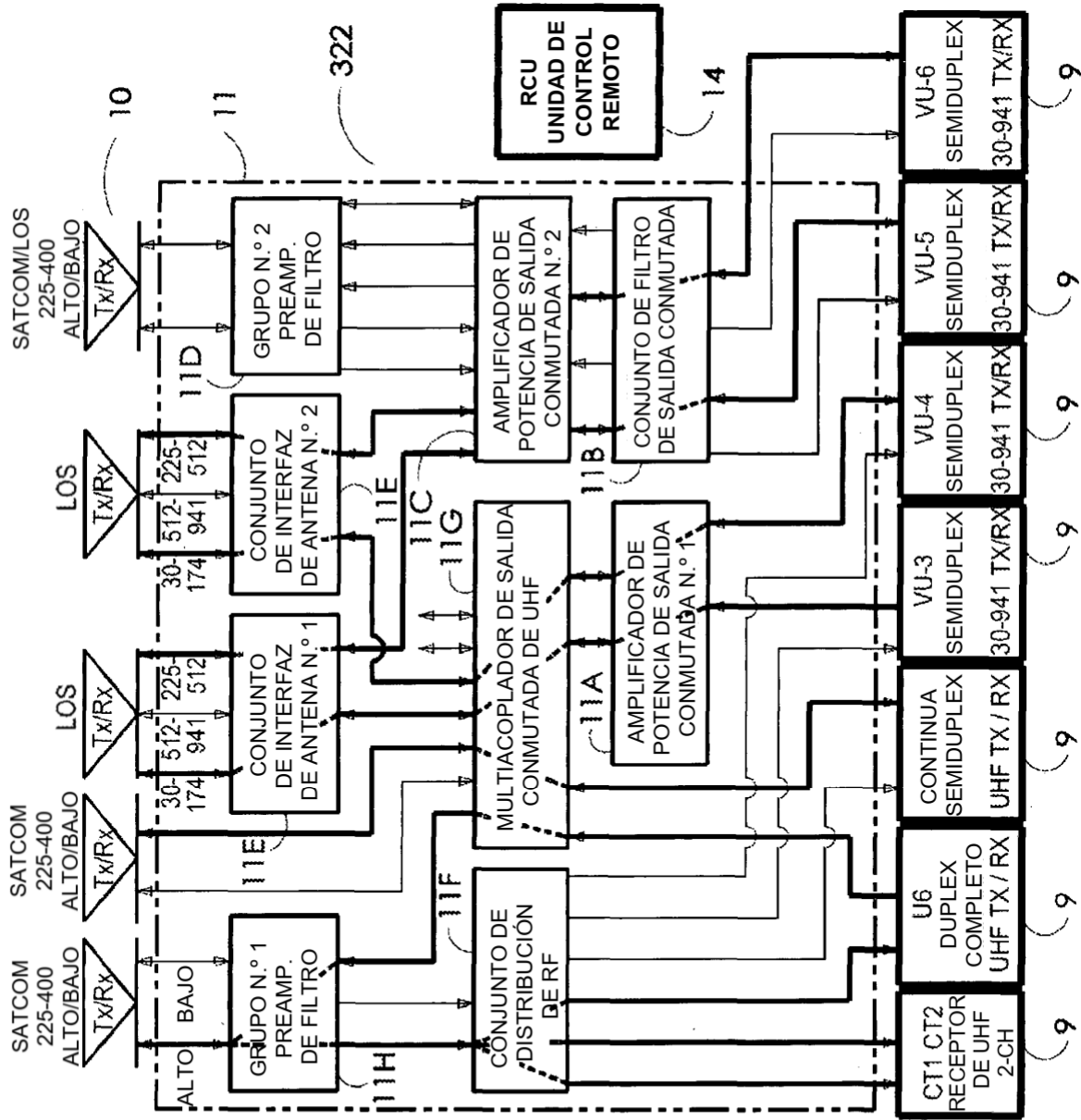


FIG. 25

PÁGINA 1 OP1		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	LOS 30-174
5	VU4	LOS 30-174
6	VU5	LOS 225-512
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	LOS 225-400 BAJO
← →		MENÚ MAPAS
← →		BRI ↑ ↓

SELECCIONAR MAPA DE RUTA	
1	SAT MÁX BAJO
2	SAT MÁX ALTO
3	MÁX LOS 225-400
4	OP1
5	OP2
PRINCIPAL	
← → ↑ ↓	
BRI ↑ ↓	

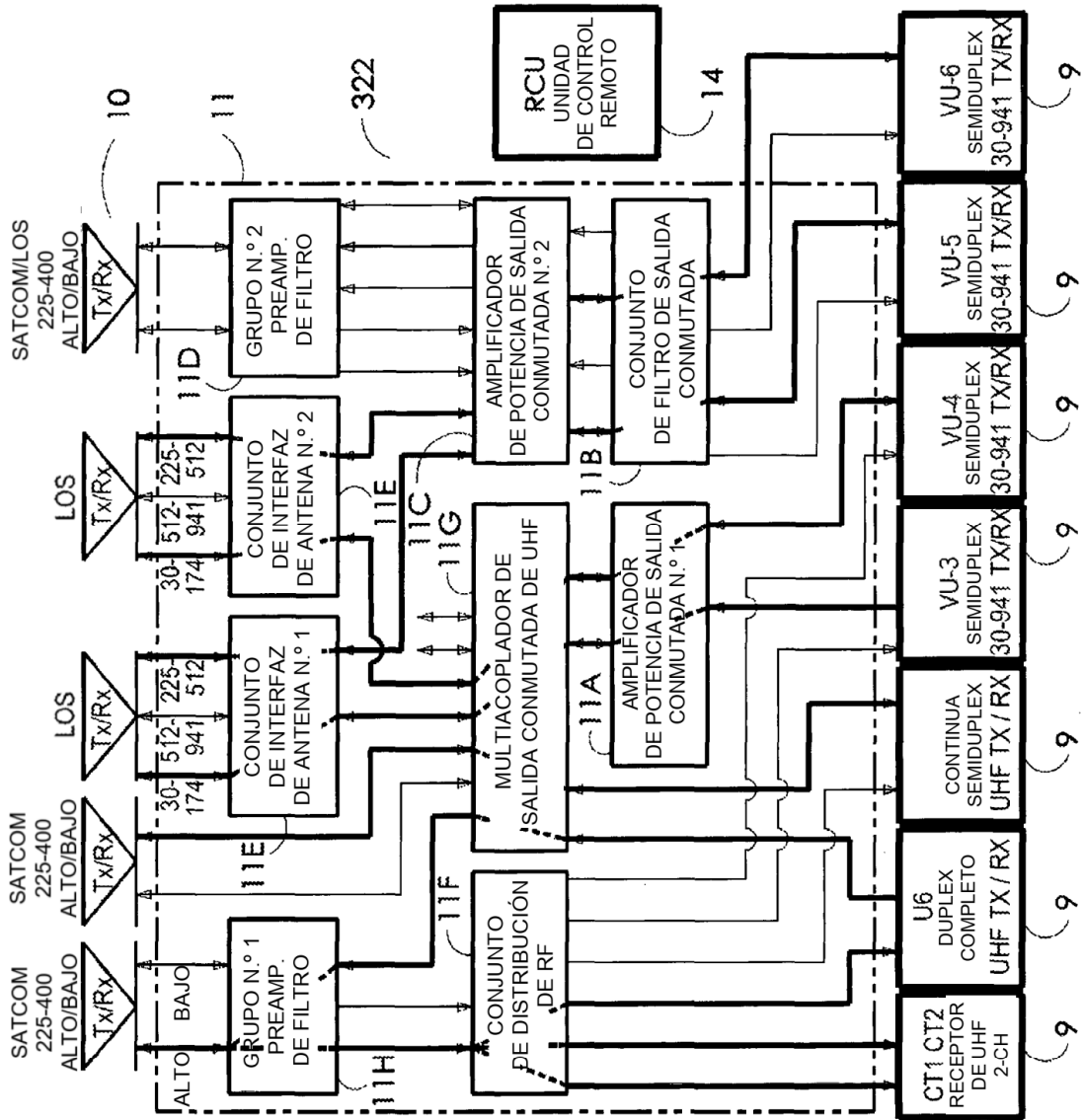


FIG. 26

PÁGINA 1 OP1		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	LOS 30-174
5	VU4	LOS 30-174
6	VU5	LOS 225-512
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	LOS 225-400 BAJO
		MENÚ MAPAS BRI

SELECCIONAR MAPA DE RUTA	
1	SAT MÁX BAJO
2	SAT MÁX ALTO
3	MÁX LOS 225-400
4	OP1
5	OP2
PRINCIPAL	
BRI	

324

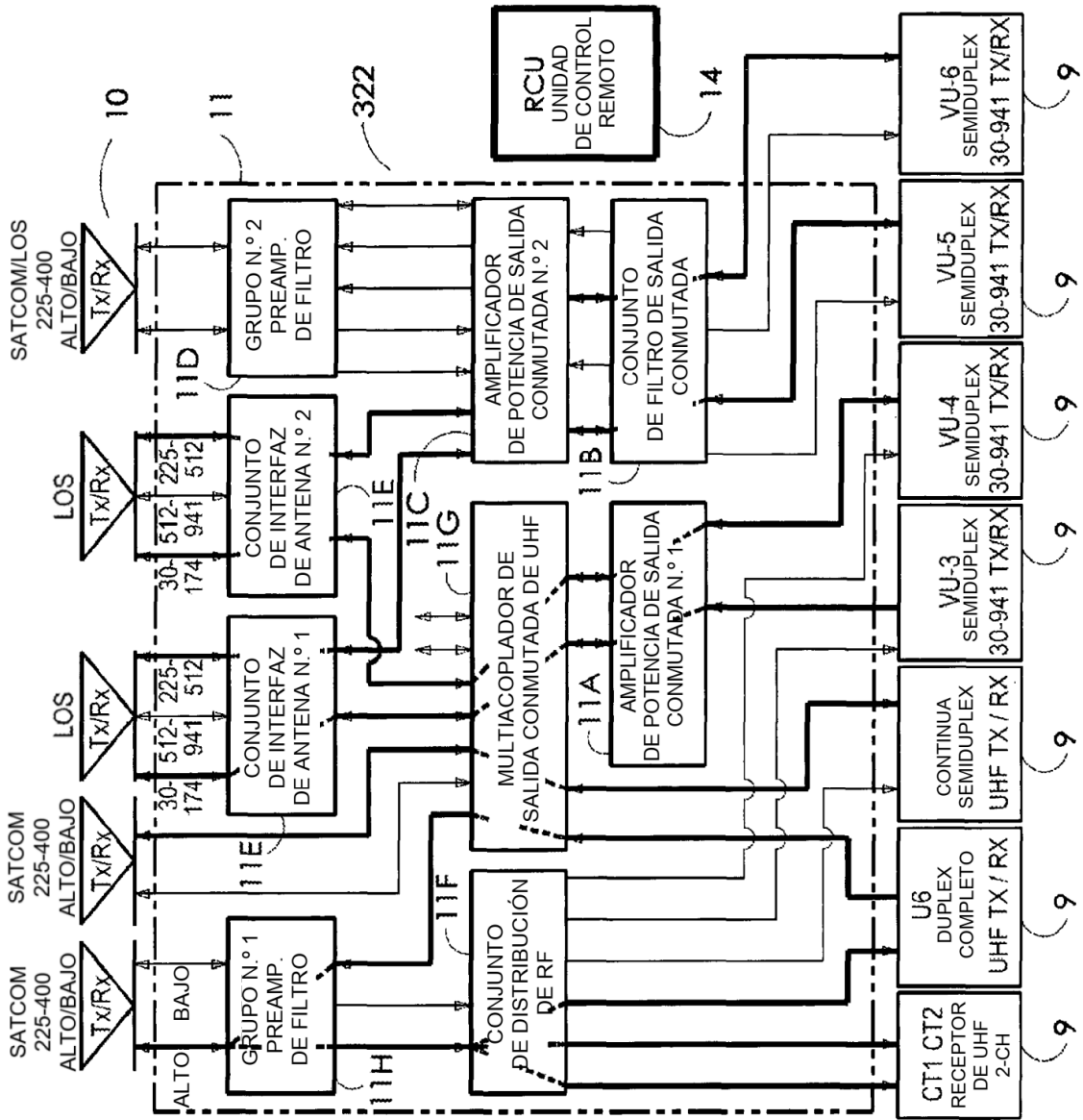


FIG. 27

325

326

PÁGINA 1 OP1		R
1	CT1	SAT ALTO
2	CT2	SAT ALTO
3	U6	SAT ALTO
4	VU3	LOS 30-174
5	VU4	LOS 30-174
6	VU5	LOS 225-512
7	VU6	LOS 225-512
8	CON	LOS 225-400BAJO
←		MENU
→		MAPAS
↕		BRI
↕		↕