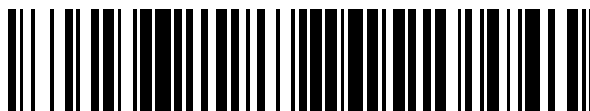


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 530**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/34	(2006.01) <i>H01Q 13/02</i>	(2006.01)
H01Q 3/08	(2006.01) <i>H01Q 13/08</i>	(2006.01)
H01Q 5/00	(2015.01) <i>H01Q 15/00</i>	(2006.01)
H01Q 19/13	(2006.01)	
H01Q 19/19	(2006.01)	
H01Q 21/28	(2006.01)	
H04B 7/185	(2006.01)	
H01Q 1/18	(2006.01)	
H01Q 1/12	(2006.01)	
H01Q 1/42	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2016** **E 16000206 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** **EP 3051626**

54 Título: **Terminal de comunicaciones por satélite para un barco y métodos asociados**

30 Prioridad:

29.01.2015 US 201514608790
18.02.2015 US 201514625085
20.02.2015 US 201514627421

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2020

73 Titular/es:

INTELLIAN TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
18-7, Jinwisandan-ro, Jinwi-myeon, Pyeongtaek-
si
Gyeonggi-do 17709, KR

72 Inventor/es:

PALETA, ROY J., JR.;
MCCOIG, DUNCAN;
STRACHAN, COLIN;
LUCAS, ANDREW;
COSSAR, STUART ALEXANDER;
DUNBAR, WILLIAM ROBERTSON;
AHRENDT, MITCHELL L.;
GOTHARD, GRIFFIN K.;
MEEHAN, ROBERT FRANCIS;
TORRES, FRANCISCO y
VERGAMINI, ANTHONY JAMES

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 741 530 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

Terminal de comunicaciones por satélite para un barco y métodos asociados

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de comunicaciones inalámbricas, y, más particularmente, con un terminal de comunicaciones por satélite para un barco, y métodos relacionados.

Antecedentes

10 Cuando viajan barcos cruzando grandes cuerpos de agua, tales como el océano, confían en comunicaciones por satélite para mantener el contacto con la costa. Los satélites típicamente funcionan en múltiples bandas de frecuencias, tales como banda-C y banda-Ku, por ejemplo. La banda-C proporciona un área de cobertura más grande que la banda-Ku. Como la banda-Ku funciona a una frecuencia más alta que la banda-C, se usan señales de longitud de onda más corta. En consecuencia, la banda-Ku proporciona cobertura de haz puntual.

15 Los barcos generalmente incluyen un conjunto de antena satelital multibanda que funciona en la banda-C y la banda-Ku. Cuando un barco de exploración de petróleo y gas, aparejo, embarcación u otro dispositivo flotante sobre agua (en esta memoria se le hace referencia como barco) está en funcionamiento en el Golfo de México, por ejemplo, el conjunto de antena satelital multibanda está configurado típicamente para funcionar en la banda-Ku. La banda-Ku puede ser preferida ya que los costes de funcionamiento son generalmente menores en comparación con el funcionamiento en la banda-C. Cuando el barco de exploración de petróleo y gas está viajando por el océano al Mar del Norte, por ejemplo, la disponibilidad de la banda-Ku es limitada. En consecuencia, el conjunto de antena satelital multibanda se configura para funcionar en la banda-C.

20 En algunas realizaciones, el conjunto de antena satelital multibanda puede no soportar simultáneamente la banda-C y la banda-Ku y tiene que ser configurado manualmente para la banda de frecuencias deseada. Esto requiere que el barco esté en un puerto, y la reconfiguración puede ser un proceso que consume mucho tiempo y es costoso. En otras realizaciones, el conjunto de antena satelital multibanda puede soportar simultáneamente la banda-C y la banda-Ku de modo que no se requiere reconfiguración manual.

25 El continuo crecimiento y la demanda de ancho de banda ha llevado a nuevas constelaciones satelitales comerciales a frecuencia más alta. La constelación satelital O3b es una siguiente generación de satélites que funcionan en la banda-Ka. Los satélites de banda-Ka están desplegados en una órbita media de la tierra en comparación con una órbita geosíncrona usada por constelaciones satelitales de banda-C/banda-Ku. Una ventaja de una órbita media de la tierra es que los tiempos de latencia para comunicaciones de voz y de datos se reducen significativamente.

30 Hay varios conjuntos de antena satelital multibanda que soportan banda-Ku y banda-Ka pero no banda-C. Por ejemplo, la patente de EE. UU. n.º 8.497.810 de Kits van Heyningen et al. describe un conjunto de antena implementado como antena multihaz multibanda que tiene un reflector principal con múltiples bocinas de alimentación y un subreflector que tiene una superficie reflectante que define un foco de imagen para una señal de banda-Ka y un foco primordial para una señal de frecuencia de banda-Ku. La patente de EE. UU. n.º 8.334.815 de Monte et al. describe un conjunto de
35 antena implementado como antena multihaz, multi-alimentación, que tiene un reflector primario que cuenta con un tubo de alimentación de modo dual y un bloque de alimentación de poco ruido (LNB) cambiabile que soporta recepción de banda-Ka y de banda-Ku.

40 La solicitud de patente de EE. UU. publicada n.º 2013/0295841 de Choi et al. describe un sistema de comunicación por satélite entre una fuente y un destino por múltiples caminos de comunicaciones por satélite. El sistema de comunicación por satélite identifica primero las prestaciones de enlace establecido en múltiples espectros, luego realiza una comparación de enlace entre los múltiples espectros (p. ej., Banda-C, -Ku o -Ka) para determinar un enlace de espectro que proporciona el rendimiento más alto dentro de criterios aceptables de fiabilidad. El sistema de comunicación por satélite conmuta entre los múltiples enlaces de espectro para proporcionar el enlace de espectro determinado entre la fuente y el destino. El documento US 2008298298 A1 describe un sistema móvil de antena tri-
45 banda que tiene perfil bajo para hacer seguimiento de un satélite por impulsión de un sistema de antenas. El documento US 2014250469 A1 describe un aparato multiservicio de comunicación por satélite para medios de transporte. El documento US 2011175781 A1 describe un sistema de múltiples antenas que puede funcionar en la banda L y la banda Ku. El documento US 5373302 A describe una antena multirreflector que utiliza un tipo de FSS para un subreflector para permitir señales en dos bandas diferentes. El documento US 2013077562 A1 describe un método para enrutar paquetes de datos desde una embarcación a un centro de comunicación fijo a través de una de
50 las rutas de transporte. El documento US 2005207375 A1 describe diversidad de comunicación usando una pluralidad de satélites que pueden soportar múltiples regiones correspondientes a múltiples haces de satélites. El documento US 2002028654 A1 describe un terminal de comunicación multimedia bidireccional que incluye al menos dos antenas orientables. La patente europea EP 2290390 A1 describe un método para recuperar información de apuntamiento de
55 antena de una base de datos almacenada localmente para una antena de un terminal satelital marítimo móvil.

Cuando un barco tiene acceso potencial a múltiples redes satelitales, puede ser necesario hacer una determinación sobre qué red satelital seleccionar. La selección de red satelital puede basarse en varios factores. En algunos casos,

para reconfigurar a una red satelital, se han hecho cambios manualmente en la antena y la circuitería asociada, y, típicamente cuando el barco está en un puerto deseado.

Compendio

5 Las realizaciones descritas en esta memoria se dirigen a un terminal de comunicaciones por satélite para un barco que comprende la materia de asunto definida en la reivindicación 1 y sus reivindicaciones dependientes.

Un aspecto de método es hacer funcionar un terminal de comunicaciones por satélite para un barco como se ha descrito anteriormente que comprende las etapas de método de la reivindicación 7 y sus reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

10 La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de antena satelital con tres alimentaciones de antena según la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva del subreflector ilustrado en la figura 1 con respecto a la primera alimentación de antena y las alimentaciones de antena segunda y tercera.

La figura 3 es una vista delantera en perspectiva de la primera alimentación de antena ilustrada en la figura 1.

15 La figura 4 es una vista trasera en perspectiva de la primera alimentación de antena ilustrada en la figura 1.

La figura 5 es una vista delantera en perspectiva de las alimentaciones de antena segunda y tercera ilustradas en la figura 1 sin el material de superficie selectiva de frecuencia (FSS, *frequency selective surface*).

La figura 6 es una vista trasera en perspectiva de las alimentaciones de antena segunda y tercera ilustradas en la figura 1 sin el material de FSS.

20 La figura 7 es un diagrama de flujo de un método para hacer el conjunto de antena ilustrado en la figura 1.

La figura 8 es una vista en perspectiva de otra realización de un conjunto de antena satelital con tres alimentaciones de antena según la presente invención.

La figura 9 es una vista delantera en perspectiva de la primera alimentación de antena ilustrada en la figura 8 sin el material de FSS.

25 La figura 10 es una vista trasera en perspectiva de la primera alimentación de antena ilustrada en la figura 8 sin el material de FSS.

La figura 11 es una vista delantera en perspectiva de las alimentaciones de antena segunda y tercera ilustradas en la figura 8.

30 La figura 12 es una vista trasera en perspectiva de las alimentaciones de antena segunda y tercera ilustradas en la figura 8.

La figura 13 es un diagrama de flujo de un método para hacer el conjunto de antena ilustrado en la figura 8.

La figura 14 es un diagrama de bloques de un terminal de comunicaciones por satélite para un barco según la presente invención.

35 La figura 15 es un diagrama de bloques simplificado del terminal de comunicaciones por satélite ilustrado en la figura 14 con múltiples conjuntos de antena.

La figura 16 es un diagrama de bloques funcional del terminal de comunicaciones por satélite ilustrado en la figura 14.

La figura 17 es un diagrama de flujo de un método para hacer funcionar el terminal de comunicaciones por satélite ilustrado en la figura 14.

Descripción detallada

40 Ahora se describirá más completamente la presente invención en adelante en esta memoria con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones preferidas de la invención. Esta invención, sin embargo, se puede plasmar en muchas formas diferentes y no se debe interpretar como limitada a las realizaciones presentadas en esta memoria. En cambio, estas realizaciones se proporcionan de modo que esta descripción será minuciosa y completa, y trasladará totalmente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. En todo momento los números
45 semejantes se refieren a elementos semejantes.

Haciendo referencia inicialmente a la figura 1, se tratará un conjunto de antena satelital 20 con tres alimentaciones de antena. El conjunto de antena 20 incluye un reflector principal 30 y un subreflector 32 espaciado del reflector principal. El subreflector 32 incluye un material de superficie selectiva de frecuencia (FSS) que es reflectante para una primera banda de frecuencias y trasmisor para una segunda banda de frecuencias y una tercera banda de frecuencias.

5 Una primera alimentación de antena 40 está adyacente al reflector principal 30 y se dirige hacia el subreflector 32. La primera alimentación de antena 40 es para la primera banda de frecuencias. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 se disponen en una relación coaxial y se dirigen hacia el reflector principal 30 con el subreflector 32 entre las mismas. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 son para las frecuencias segunda y tercera, respectivamente.

10 En la realización ilustrada, la primera banda de frecuencias es la banda-Ka, la segunda banda de frecuencias es la banda-Ku, y la tercera banda de frecuencias es la banda-C. Las alimentaciones de antena primera, segunda y tercera 40, 42, 44 pueden funcionar simultáneamente. Como la selección de cualquiera de las tres alimentaciones de antena 40, 42, 44 se puede hacer sobre la marcha, esto evita la necesidad de reconfigurar manualmente el conjunto de antena a una banda de frecuencias deseada. El conjunto de antena satelital 20 no se limita a estas bandas de frecuencias.
15 Como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, cualquiera de las alimentaciones de antena 40, 42, 44 se puede configurar para funcionar en una banda de frecuencias diferente. De hecho, se podría añadir una cuarta banda de frecuencias al conjunto de antena satelital 20.

El conjunto de antena satelital 20 incluye una plataforma de estabilización 50 acoplada al reflector principal 30. La plataforma de estabilización 50 mueve el reflector principal 30 basándose en un acimut y una elevación deseados. La
20 plataforma de estabilización 50 también mantiene el reflector principal 30 en el acimut y la elevación deseados, tal como en una aplicación a bordo, como apreciarán los expertos en la técnica. El reflector principal 30 se hace de un tamaño basado en las frecuencias de funcionamiento de las alimentaciones de antena, y típicamente tiene un diámetro en un intervalo de 2 a 3 metros, por ejemplo. Un radomo 60 cubre el reflector principal 30 y el subreflector 32. El radomo 60 se configura para ser compatible con las bandas de frecuencias primera, segunda y tercera. El radomo 60
25 ilustrado se muestra parcialmente cortado para ilustrar más claramente el posicionamiento del reflector principal 30 y el subreflector 32, así como las alimentaciones de antena primera, segunda y tercera 40, 42, 44.

Incorporar tres alimentaciones de antena 40, 42, 44 dentro del conjunto de antena satelital 20 permite ventajosamente reutilizar el volumen existente y montar infraestructura ya asignada para conjuntos de antena que funcionan con dos
30 alimentaciones de antena. Las tres alimentaciones de antena 40, 42, 44 también permiten ventajosamente que el conjunto de antena satelital 20 soporte ancho de banda adicional. Esto puede ser importante para los barcos, así como para terminales satelitales remotos con base en tierra, por ejemplo, donde el espacio de instalación y la accesibilidad pueden ser limitados. Cada una de las alimentaciones de antena primera, segunda y tercera puede funcionar para transmitir y para recibir.

Las alimentaciones de antena primera, segunda y tercera 40, 42, 44 pueden funcionar simultáneamente. Como la
35 selección de cualquiera de las tres alimentaciones de antena se puede hacer sobre la marcha, esto puede evitar la necesidad de reconfigurar manualmente el conjunto de antena a una banda de frecuencias deseada.

El reflector principal 30 tiene una abertura medial en el mismo, y la primera alimentación de antena 40 se configura como cuerno de alimentación de antena que se extiende a través de la abertura medial. La primera alimentación de
40 antena 40 se dispone en una configuración de Cassegrain dado que se apunta al subreflector 32 que es reflectante de la primera banda de frecuencias.

Como se señala anteriormente, el subreflector 32 incluye un material de FSS que es reflectante para la primera banda de frecuencias (es decir, primera alimentación de antena 40) y es trasmisor para la segunda banda de frecuencias (es decir, segunda alimentación de antena 42) y la tercera banda de frecuencias (es decir, tercera alimentación de antena 44). Para la primera banda de frecuencias correspondiente a la banda-Ka, el material de FSS es reflectante a 17-29
45 GHz, donde la frecuencia de recepción es de 17-19,5 GHz y la frecuencia de transmisión es de 27-29 GHz. Para la segunda banda de frecuencias correspondiente a la banda-Ku, el material de FSS es trasmisor a 10-14,5 GHz, donde la frecuencia de recepción es de 10-12 GHz y la frecuencia de transmisión es de 13,7-14,5 GHz. Para la tercera banda de frecuencias correspondiente a la banda-C, el material de FSS es trasmisor a 3,9-6,5 GHz, donde la frecuencia de recepción es de 3,9-4,2 GHz y la frecuencia de transmisión es de 5,9-6,5 GHz.

50 En la figura 2 se proporciona una vista agrandada del subreflector 32. Cuando la primera alimentación de antena 40 está funcionando en el modo de transmisión, señales de radiofrecuencia (RF) desde la primera alimentación de antena son reflejadas por el subreflector 32 al reflector principal 30 que luego dirige la señal de RF a un satélite. Cuando la primera alimentación de antena 40 está funcionando en el modo de recepción, señales de RF recibidas por el reflector principal 30 son reflejadas al subreflector 32, que luego dirige la señal de RF a la primera alimentación de antena 40.

55 La primera alimentación de antena 40 se monta en una placa de montaje delantera de alimentación de antena 70, como se ilustra en las figuras 3 y 4. Varillas de soporte 72 se extienden desde la placa de montaje delantera de alimentación de antena 70 a una placa de montaje trasera de alimentación de antena 74. La placa de montaje delantera de alimentación de antena 70 se posiciona delante del reflector principal 30, mientras que la placa de montaje trasera

de alimentación de antena 74 se posiciona en la parte trasera del reflector principal. La placa de montaje trasera de alimentación de antena 74 lleva conmutadores de transmisión y recepción 76, 78. Los conmutadores de transmisión y recepción 76, 78 se acoplan a un conjunto de guíasondas 79. Aunque no se muestra en las figuras, un conjunto de guíasondas adicional se acopla a los conmutadores de transmisión y recepción 76, 78.

5 El conjunto de guíasondas 79 forma una interfaz así con un convertidor reductor de bloque de poco ruido (LNB, *low-noise block downconverter*) para recibir señales de RF en la primera banda de frecuencias. El LNB es una combinación de un amplificador de poco ruido, un mezclador de frecuencias, un oscilador local y un amplificador IF. El LNB recibe las señales de RF del satélite recogidas por el reflector principal 30 y reflejadas por el subreflector 32, amplifica las señales de RF, y convierte reduciendo una frecuencia de las señales de RF a una frecuencia intermedia (IF, *intermediate frequency*). El conjunto de guíasondas 79 también forma una interfaz con un convertidor aumentador de bloque (BUC) para transmitir señales de RF al satélite. El BUC convierte desde una frecuencia IF a la frecuencia de funcionamiento deseada.

15 La segunda alimentación de antena 42 se configura como conductor central alargado, y la tercera alimentación de antena 44 se configura como serie de conductores circulares escalonados que rodean y están espaciados del conductor central alargado, como se ilustra mejor en las figuras 5 y 6. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 se acoplan a un conjunto de guíasondas 80. Similar al conjunto de guíasondas 79, este conjunto de guíasondas 80 forma una interfaz con LNB y BUC respectivos para las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44.

20 Las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 comparten ventajosamente el mismo espacio físico. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 se configuran similares a un cable coaxial. Las señales de RF para la segunda alimentación de antena 42 viajan por el conductor interior, mientras que las señales de RF para la tercera alimentación de antena 44 viajan por el conductor exterior.

25 El conjunto de guíasondas 80 incluye una base rotatoria 82 que monta las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 y el subreflector 32. Una pluralidad de puntales 84 se acoplan entre la base rotatoria 80 y el subreflector 32. Se usan engranajes 86 para rotar las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 de modo que polarización lineal se alinea apropiadamente con el satélite. El subreflector 32 también rota con la rotación de las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44. Como alternativa, el subreflector 32 se puede configurar de modo que no rota con la rotación de las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44.

30 La segunda alimentación de antena 42 (es decir, banda-Ku) únicamente funciona en polarización lineal (vertical o horizontal). La tercera alimentación de antena 44 (es decir, banda-C) funciona en polarización lineal (vertical o horizontal) o polarización circular (polarización circular de mano izquierda o mano derecha). Cuando ambas alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 están funcionando en polarización lineal, entonces ambas alimentaciones son rotadas simultáneamente hasta que la polarización lineal apropiada se alinea con el satélite.

35 Si la tercera alimentación de antena 44 está funcionando en polarización circular, entonces la rotación de la base rotatoria 82 no tiene efecto en la polarización circular. En otras palabras, la polarización circular no es afectada por la polarización lineal. Para ajustar polarización circular de mano izquierda o de mano derecha, se hace rotar un polarizador 88.

40 El conjunto de antena satelital 120 incluye una plataforma de estabilización 150 acoplada al reflector principal 130. La plataforma de estabilización 150 mueve el reflector principal 130 basándose en un acimut y elevación deseados. La plataforma de estabilización 150 también mantiene el reflector principal 130 en la acimut y elevación deseados, tal como en una aplicación a bordo, como apreciarán los expertos en la técnica. Un radomo 160 cubre el reflector principal 130 y el subreflector 132. El radomo 160 se configura para ser compatible con las bandas de frecuencias primera, segunda y tercera. El radomo 160 ilustrado se muestra parcialmente cortado para ilustrar más claramente el posicionamiento del reflector principal 130 y el subreflector 132, así como las alimentaciones de antena primera, segunda y tercera 140, 142, 144.

45 Haciendo referencia ahora al diagrama de flujo 100 ilustrado en la figura 7, se tratará un método para hacer un conjunto de antena 20 como se ha descrito anteriormente. Desde el inicio (Bloque 102), el método comprende posicionar un subreflector 32 espaciado de un reflector principal 30 en el Bloque 104, con el subreflector que comprende un material de superficie selectiva de frecuencia (FSS) que es reflectante para una primera banda de frecuencias y transmisor para una segunda banda de frecuencias y una tercera banda de frecuencias. Una primera alimentación de antena 40 se posiciona adyacente al reflector principal 30 en el Bloque 106 para ser dirigida hacia el subreflector 32. La primera alimentación de antena 40 es para la primera banda de frecuencias. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 se disponen en una relación coaxial y se posicionan en el Bloque 108 para ser dirigidas hacia el reflector principal 30 con el subreflector 32 entre las mismas. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 42, 44 son para las frecuencias segunda y tercera, respectivamente. El método finaliza en el Bloque 110.

55 Haciendo referencia ahora a la figura 8, se tratará otra realización de un conjunto de antena satelital 120 en la que el posicionamiento de las alimentaciones de antena está invertido. Los elementos en esta realización son similares a los elementos del conjunto de antena satelital 20 descrito anteriormente, y se numeran en centenas. Las descripciones de los elementos en el conjunto de antena satelital 20 son aplicables a elementos correspondientes en el conjunto de

ES 2 741 530 T3

antena satelital 120, excepto donde se señale. Adicionalmente, los rasgos y las ventajas de la primera realización del conjunto de antena 20 son asimismo aplicables también a esta realización 120.

5 El conjunto de antena 120 incluye un reflector principal 130 y un subreflector 132 espaciado del reflector principal. El subreflector 132 incluye un material de superficie selectiva de frecuencia (FSS) que es transmisor para una primera banda de frecuencias y reflectante para una segunda banda de frecuencias y una tercera banda de frecuencias.

10 Una primera alimentación de antena 140 está adyacente al subreflector 132 y se dirige hacia el reflector principal 130. La primera alimentación de antena 140 es para la primera banda de frecuencias. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 142, 144 se disponen en una relación coaxial adyacente al reflector principal 130 y se dirigen hacia el subreflector 132. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 142, 144 son para las bandas de frecuencias segunda y tercera, respectivamente.

Una placa de montaje 174 monta la primera alimentación de antena 140, y entre la placa de montaje y el subreflector 132 se acoplan puntales 172. La primera alimentación de antena 140 se posiciona entre la placa de montaje 174 y el subreflector 132. En otras palabras, la primera alimentación de antena 140 está detrás del subreflector 132.

15 En las figuras 9 y 10 se proporcionan vistas en perspectiva delantera y trasera de la primera alimentación de antena 140 sin el subreflector 132. Puntales adicionales 173 se acoplan entre la placa de montaje 174 y la primera alimentación de antena 140.

20 La primera alimentación de antena 140 se configura como cuerno de alimentación de antena. La parte trasera de la placa de montaje 174 lleva conmutadores de transmisión y recepción 176, 178. Un conjunto de guíasondas 179 se acopla entre los conmutadores de transmisión y recepción 176, 178 y la primera alimentación de antena 140. Aunque no se muestra en las figuras, un conjunto de guíasondas adicional se acopla a los interruptores de transmisión y recepción 176, 178.

25 La segunda alimentación de antena 142 se configura como conductor central alargado, y la tercera alimentación de antena 144 se configura como serie de conductores circulares escalonados que rodean y están espaciados del conductor central alargado, como se ilustra mejor en las figuras 11 y 12. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 142, 144 se acoplan a un conjunto de guíasondas 180.

El conjunto de guíasondas 180 incluye una base rotatoria 182 que monta las alimentaciones de antena segunda y tercera 142, 144. Entre la base rotatoria 182 y las alimentaciones de antena segunda y tercera 142, 144 se acoplan puntales 181. Se usan engranajes 186 para rotar las alimentaciones de antena segunda y tercera 142, 144 de modo que la polarización lineal se alinea apropiadamente con el satélite.

30 Si la tercera alimentación de antena 144 está funcionando en polarización circular, entonces la rotación de la base rotatoria 182 no tiene efecto en la polarización circular. En otras palabras, la polarización circular no es afectada por la polarización lineal, para ajustar la polarización circular de mano izquierda o mano derecha se hace rotar un polarizador 188.

35 Haciendo referencia ahora al diagrama de flujo 200 ilustrado en la figura 13, se tratará un método para hacer un conjunto de antena 120 como se ha descrito anteriormente. Desde el inicio (Bloque 202), el método comprende posicionar un subreflector 132 espaciado de un reflector principal 130 en el Bloque 204, con el subreflector que comprende un material de FSS que es transmisor para una primera banda de frecuencias y reflectante para una segunda banda de frecuencias y una tercera banda de frecuencias. Una primera alimentación de antena 140 se posiciona en el Bloque 206 para ser dirigida hacia el reflector principal 130, con la primera alimentación de antena llevada por el subreflector 132. La primera alimentación de antena 140 es para la primera banda de frecuencias. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 142, 144 dispuestas en una relación coaxial se posicionan en el Bloque 208 adyacentes al reflector principal 130 para ser dirigidas hacia el subreflector 132. Las alimentaciones de antena segunda y tercera 142, 144 son para las bandas de frecuencias segunda y tercera, respectivamente. El método finaliza en el Bloque 210.

45 Otro aspecto se dirige a un terminal de comunicaciones por satélite 400 para un barco, como se ilustra en la figura 14. El barco puede ser cualquier estructura que flote en el agua, incluidos, pero sin limitarse a estos, barcos de exploración de petróleo y gas, embarcaciones de pasajeros, líneas de cruceros, y embarcaciones militares, por ejemplo. El terminal de comunicaciones por satélite 400 incluye una antena 410 que comprende tres alimentaciones de antena 412, 414, 416 y puede funcionar en frecuencias diferentes respectivas. La circuitería de comunicaciones 420 se acopla a las tres alimentaciones de antena y es configurable para una alimentación de antena seleccionada. La antena 410 y la circuitería de comunicaciones 420 se basan en uno de los conjuntos de antena satelital 20, 120 descritos anteriormente, por ejemplo.

55 Un posicionador 440 monta la antena 410 en el barco y apunta la antena. Un controlador 460 se usa para seleccionar una alimentación de antena, configurar la circuitería de comunicaciones 420, y hacer funcionar el posicionador 440 para apuntar la antena 410 a un satélite seleccionado basándose en la ubicación del barco y una o más reglas de selección 470.

- 5 Al controlador 460 también se le puede hacer referencia como un director integrado de llamadas (ICD, *integrated call director*) dado que es consciente del tráfico de comunicaciones del operador y maneja el enrutamiento de tráfico de comunicaciones hacia y desde el barco. El controlador 460 es una caja inteligente geográficamente consciente que reconoce dónde está la antena 410 alrededor del mundo, y lleva una base de datos de mapas 466 de las huellas de redes satelitales que están disponibles.
- 10 El controlador 460 y la antena multibanda 410 permiten ventajosamente itinerancia continua por todos los tipos de satélite, incluidos geoestacionarios y no geoestacionarios. El controlador 460 selecciona la banda de frecuencias apropiada dependiendo de la ubicación del barco, la disponibilidad de bandas de frecuencias, la topología y la aplicación. Los diferentes tipos de satélites funcionan en bandas de frecuencias separadas, tales como banda-Ka, banda-Ku, y banda-C, por ejemplo.
- 15 La banda de frecuencias y la selección de satélite por parte del controlador 460 se puede basar en una pluralidad de entradas diferentes, tales como qué capacidad hay disponible, qué banda de frecuencias proporciona las mejores prestaciones de aplicación, qué banda de frecuencias proporciona la mejor resiliencia, qué banda de frecuencias resulta en cumplimiento de requisitos de un regulador con respecto a frecuencias de transmisión permisibles. El controlador 460 puede así enrutar el tráfico de comunicaciones del barco inteligentemente sobre el camino de red satelital más apropiado basándose en velocidad, latencia, ubicación y coste. Al optimizar el tráfico de red satelital, el controlador 460 mejora ventajosamente la experiencia entre extremos con un planteamiento de enrutamiento inteligente que proporciona gestión de prestaciones de aplicación entre extremos.
- 20 El controlador 460 también permite la capacidad de mitigar interferencias o potenciar velocidades de red usando dos o más bandas de frecuencias simultáneamente. Además de comunicaciones por satélite, el controlador 460 incluye la capacidad de integrar otras tecnologías de transporte, tales como sistemas inalámbricos que incluyen comunicaciones de telefonía móvil y Wifi, por ejemplo, para optimizar la experiencia del cliente y prestaciones de aplicación al acceder a cualquier camino de transporte disponible en una ubicación dada. En algunas realizaciones, también se pueden soportar fibras ópticas.
- 25 La antena 410 ilustrada con tres alimentaciones de antena incluye una primera alimentación de antena 412, una segunda alimentación de antena 414 y una tercera alimentación de antena 416. La primera alimentación de antena 412 es para la banda-Ka, la segunda alimentación de antena 414 es para la banda-Ku, y la tercera alimentación de antena 416 es para la banda-C. Las alimentaciones de antena primera, segunda y tercera 412, 414, 416 pueden funcionar simultáneamente. Como la selección de cualquiera de las tres alimentaciones de antena 412, 414, 416 se puede hacer sobre la marcha, esto puede evitar la necesidad de reconfigurar manualmente el conjunto de antena a una banda de frecuencias deseada en el puerto deseado. La antena 410 no se limita a estas bandas de frecuencias. Como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, cualquiera de las alimentaciones de antena 412, 414, 416 se puede configurar para funcionar en una banda de frecuencias diferente. En otras realizaciones, la antena 410 puede soportar bandas de frecuencias adicionales.
- 30 La circuitería de comunicaciones 420 ilustrada incluye una pareja respectiva de transmisor y receptor asociada con cada alimentación de antena. Una primera pareja de transmisor y receptor 422 se acopla a la primera alimentación de antena 412. Una segunda pareja de transmisor y receptor 424 se acopla a la segunda alimentación de antena 414. Una tercera pareja de transmisor y receptor 426 se acopla a la tercera alimentación de antena 416.
- 35 Cada pareja de transmisor y receptor tiene un respectivo módem asociado con la misma. Un primer módem 432 se acopla a la primera pareja de transmisor y receptor 422. Un segundo módem 434 se acopla a la segunda pareja de transmisor y receptor 424, y un tercer módem 436 se acopla a la tercera pareja de transmisor y receptor 426. Un rúter 438 se acopla a los módems primero, segundo y tercero 432, 434, 436,
- 40 La antena 410 incluye un reflector principal que coopera con las tres alimentaciones de antena 412, 414, 416, y un subreflector espaciado del reflector principal. El posicionador 440 incluye una plataforma de estabilización 442. La plataforma de estabilización 442 mueve el reflector principal basándose en un acimut y elevación deseados. La plataforma de estabilización 442 también mantiene el reflector principal en el acimut y elevación deseados, lo que es importante en una aplicación a bordo, como apreciarán los expertos en la técnica.
- 45 El controlador 460 incluye además una interfaz de anulación remota 481 para permitir a una estación remota anular al menos una de la selección de la alimentación de antena 412, 414, 416, la configuración de la circuitería de comunicaciones 420, y el apuntamiento de la antena 410. En otras palabras, aunque el terminal de comunicaciones por satélite 400 es generalmente autónomo, en algunas circunstancias puede ser deseable anular la red satelital usada en el barco. La interfaz de anulación remota 481 también permite a un operario a bordo el barco anular el controlador 460.
- 50 Para evitar obstrucción de señal con un satélite deseado como resultado de dónde se ubica la antena 410 en el barco, un barco típicamente tiene múltiples antenas, como se ilustra en la figura 15. Por ejemplo, la antena 410(1) se puede ubicar en el lado de puerto, la antena 410(2) se puede ubicar en el lado de estribor, y la antena 410(3) se puede ubicar hacia delante del barco. Las múltiples antenas 410(1), 410(2), 410(3) forman un banco de antenas 408.
- 55

Con múltiples antenas 410(1), 410(2), 410(3) el terminal de comunicaciones por satélite 400 incluye además un conmutador de matriz 451 que es controlado por el controlador 460 para seleccionar cuál de las antenas usar. Una interfaz de gestor de antenas 453 se acopla al rúter 438 y al controlador 460. La interfaz de gestor de antenas 453 también permite una anulación manual del controlador 460.

- 5 El controlador 460 incluye un procesador 462 y una memoria 464 acoplada al mismo. La base de datos de mapas 466 de las huellas de redes satelitales se almacena en la memoria 464. Como se señala anteriormente, el controlador 460 hace funcionar el posicionador 440 para apuntar la antena 410 a un satélite seleccionado para dirigir el tráfico de comunicaciones del barco inteligentemente sobre el camino de red satelital más apropiado basándose en varias variables diferentes, tales como ubicación del barco y una o más reglas de selección 470. Las reglas de selección 470 también se almacenan en la memoria 464.

La ubicación del barco puede ser determinada por GPS 480, por ejemplo. Las reglas de selección 470 se pueden basar en velocidad de comunicaciones, latencia de comunicaciones y/o coste de comunicaciones. Las reglas de selección 470 también se pueden basar en una regla de configuración de circuitería de comunicaciones y/o una regla de acuerdo de nivel de servicio.

- 15 Para la regla de configuración de circuitería de comunicaciones, se tiene en consideración la ubicación del barco frente a opciones de red disponibles cuando se selecciona la pareja de transmisor y receptor y la correspondiente alimentación de antena. Para la regla de acuerdo de nivel de servicio, se tienen en consideración criterios de servicio tales como calidad de servicio (QoS) y tasas de bits cuando se selecciona la pareja de transmisor y receptor y la correspondiente alimentación de antena.

- 20 El funcionamiento de cualquiera de las tres alimentaciones de antena 414, 416, 418 tiene criterios de prestaciones y coste de comunicación asociados con el mismo. Para los criterios de prestaciones, esto incluye velocidad y latencia de comunicación. Por ejemplo, la constelación satelital O3b es una siguiente generación de satélites que funcionan en la banda-Ka. Los satélites de banda-Ka están desplegados en una órbita media de la tierra en comparación con una órbita geosíncrona usada por constelaciones satelitales de banda-C/banda-Ku. Una ventaja de una órbita media de la tierra es que los tiempos de latencia para comunicaciones de voz y datos se reducen significativamente. Cada uno de estos tipos diferentes de satélite tiene un factor de coste de comunicación asociado con el mismo. La regla de configuración de circuitería puede así usarse para seleccionar una pareja particular de transmisor y receptor y la correspondiente alimentación de antena.

- 30 El controlador 460 también almacena datos de apuntamiento de antena para diferentes huellas satelitales en diferentes ubicaciones de barco en la memoria 464, y hace funcionar el posicionador 440 según los datos de apuntamiento de antena. El controlador 460 selecciona la alimentación de antena 412, 414, 416, configura la circuitería de comunicaciones 420, y hace funcionar el posicionador 440 también basándose en un estado de circuitería de comunicaciones y/o un momento del día. El momento del día es relevante para satélites no geoestacionarios.

- 35 Ahora se tratará con referencia a la figura 16 un diagrama de bloques funcionales 490 del terminal de comunicaciones por satélite 400. En el diagrama de bloques funcionales, el terminal de comunicaciones por satélite 400 para el barco forma una interfaz con múltiples ubicaciones en la costa 500, 510.

- Una ubicación en la costa 500 almacena una base de datos maestra de mapas 502 de las huellas de redes satelitales que están disponibles. Esto permite consulta de disponibilidad de red en tiempo real 571. La base de datos de mapas 466 de las huellas de redes satelitales almacenados en el controlador 460 también se sincroniza periódicamente con la base de datos maestra de mapas en la costa 502 para actualizaciones.

- 40 Otra ubicación en la costa 510 incluye equipamiento de gestión de red 512 que recibe notificación cuando se hace un cambio desde una circuitería de comunicaciones actual y la correspondiente alimentación de antena a una circuitería de comunicaciones diferente y la correspondiente alimentación de antena. El equipamiento de gestión de red 512 se configura por finalidades de referencia y resolución de problemas. Adicionalmente, estándares de medición adicionales de uso de red se pueden entregar periódicamente al equipamiento de gestión 512 para facilitar análisis adicional sobre utilización de camino de red y gestión de costes. Las comunicaciones entre el terminal de comunicaciones por satélite 400 y las ubicaciones en la costa 500, 510 es por medio de un enlace encriptado seguro como tráfico en segundo plano por medio de la caminos disponibles.

- 50 Funcionalmente el controlador 460 incluye un módulo de reglas de selección 530 y un módulo de activación 532. Eventos 540, posición 542 del barco y tiempo 544 se proporcionan al módulo de activación 532. Los eventos 540 corresponden a fallos de sistema, obstrucciones de antena y alarmas de red, por ejemplo. La posición 542 del barco puede ser proporcionada por un dispositivo GPS 480, por ejemplo. El momento del día 544 puede ser proporcionado por un temporizador o reloj, por ejemplo.

- 55 Un módulo de acuerdo de nivel de servicio 550 y un módulo de configuración de equipamiento 552 forman una interfaz con el módulo de reglas de selección 530. El módulo de reglas de selección 530 funciona basándose en un conjunto de reglas de selección para seleccionar la banda de frecuencias apropiada.

- 5 El controlador 460 valora la ubicación 542 del barco contra opciones de red disponibles al consultar la base de datos de mapas 466 que se guarda localmente. El módulo de reglas de selección 530, usa información desde la base de datos de mapas 466, que reconfigura el hardware 560 según sea necesario. Por ejemplo, el cambio puede ser desde la segunda alimentación de antena (p. ej., banda-Ku) a la tercera alimentación de antena (p. ej., banda-C). Esto requiere reconfigurar la antena 410 y la circuitería de comunicaciones 420 con los parámetros apropiados de módem de satélite para entrar a la red correspondiente. Estos parámetros se identifican en el bloque funcional 573. Como parte del proceso de reconfiguración se hace referencia a información almacenada en el módulo de acuerdo de nivel de servicio en emplazamiento 550 y el módulo de capacidades de equipamiento 552.
- 10 El tráfico de red desde el barco se auto-adapta entonces por prioridad de aplicación usando enrutamiento de prestaciones, tal como enrutamiento de prestaciones Pfrv3 de Cisco. El enrutamiento de prestaciones monitoriza las prestaciones de aplicación según el flujo, y aplica lo que se aprende para seleccionar el mejor camino para esa aplicación. Usando inteligencia de sonda inteligente, se pueden monitorizar flujos pasivamente. Las sondas pueden ser enviadas únicamente cuando es específicamente necesario para mejorar aún más la eficiencia. El enrutamiento de prestaciones equilibra carga eficazmente por múltiples caminos mientras se entrega el mejor acuerdo de nivel de servicio a nivel de aplicación. El enrutamiento de prestaciones proporciona control inteligente de camino para enrutamiento consciente de aplicación. Se proporciona una interfaz gráfica de usuario 570 con anulación manual para permitir a ingenieros monitorizar y controlar directamente el hardware 560 (es decir, antena 460 y circuitería de comunicaciones 420).
- 15 En referencia a la figura 17 ahora se tratará un diagrama de flujo 600 para hacer funcionar el sistema de comunicaciones por satélite 400 para un barco. Desde el inicio 602, se realiza una consulta de atributos remotos fijos en el Bloque 604 contra atributos de configuración de mapa para hardware que soporta redes. Entonces en el Bloque 606 se determina un ángulo de visión clara basándose en la ubicación del barco, ubicaciones de satélites y zonas de obstrucción configuradas. En el Bloque 608 se realizan cálculos de ángulo de visión y se proporcionan al Bloque 606. En el Bloque 610 se actualizan atributos de configuración de base de datos de mapas.
- 20 A partir de los resultados de consulta anterior en el Bloque 612 se crean redes remotas válidas. La red actualmente seleccionada se consulta en el Bloque 614 contra redes válidas. Los Bloques 604, 606, 610, 612 y 614 también pueden formar una interfaz con una base de datos remota en el Bloque 616 para acceder a diferentes atributos e información de red según sea necesario. La base de datos remota en el Bloque 616 también se puede actualizar con configuración de hardware de emplazamiento en el Bloque 618 y con una base de datos maestra de mapas en el Bloque 620. Esta actualización se puede realizar por una red de área inalámbrica (WAN) 622. Adicionalmente, datos externos recopilados localmente se pueden proporcionar a la base de datos remota en el Bloque 624. Los datos incluyen cualidades de enlace de red, encabezados y zonas de obstrucción, por ejemplo.
- 25 En el bloque 630 se hace una determinación si la red actualmente seleccionada es una red válida. Si es así, entonces en el bloque 632 se hace una determinación si la selección de red actual tiene un estado activo. Si es así, entonces en el bloque 634 se hace una determinación si la calidad de enlace de red actual está por encima de un umbral. Si es así, entonces en el Bloque 636 se hace una determinación si la red actual es la red de coste más bajo. Si es así, entonces el método finaliza en el Bloque 660.
- 30 Haciendo referencia de nuevo al Bloque 630, si la red actualmente seleccionada no es una red válida, entonces en el Bloque 638 se selecciona una nueva red con el coste más bajo. A continuación, en el Bloque 640, una distribución de parámetros se pasa a enganches de software externo para conmutar a la nueva red. Esto implica actualizar la configuración de BDU (controlador debajo de cubierta) en el Bloque 642 y actualizar la configuración de módem en el Bloque 644. Después de las actualizaciones, el método finaliza en el Bloque 660.
- 35 Haciendo referencia de nuevo al Bloque 632, si el estado de selección de red actual no es activo, entonces en el Bloque 646 se hace una determinación de si la red ha estado caída más de un umbral. Si es así, entonces en el Bloque 648 se hace una determinación si la red es la de coste más bajo. Si la red no es la de coste más bajo, entonces en el Bloque 638 se define una nueva red. Si la red es la de coste más bajo, entonces en el Bloque 650 se selecciona la siguiente red de coste más bajo. Los parámetros y la configuración para la nueva red se actualizan entonces en el Bloques 640, 642 y 644. El método finaliza en el Bloque 660.
- 40 Haciendo referencia de nuevo al Bloque 634, si la calidad de enlace de red actual está por debajo del umbral, entonces en el Bloque 648 se hace una determinación si la red actual es la de coste más bajo. Haciendo referencia de nuevo al Bloque 636, si la red actual no es la de coste más bajo, entonces en el Bloque 652 se hace una determinación si la diferencia de coste entre la red de coste más bajo es mayor que un umbral. Si la determinación es sí, entonces en el Bloque 638 se define una nueva red con el coste más bajo. Si la determinación es no, entonces el método finaliza en el Bloque 660.
- 45 Como aprecian fácilmente los expertos en la técnica, el diagrama de flujo anterior también se puede caracterizar como hacer funcionar el controlador 460 para seleccionar una alimentación de antena 412, 414, 416, configurar la circuitería de comunicaciones 420, y hacer funcionar el posicionador 442 para apuntar la antena 410 a un satélite seleccionado basándose en la ubicación del barco y al menos una regla de selección.
- 50
- 55

Al experto en la técnica, que tiene el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados, se le ocurrirán muchas modificaciones y otras realizaciones de la invención. Por lo tanto, se entiende que la invención no tiene que estar limitada a las realizaciones específicas descritas, y que se pretende que modificaciones y realizaciones estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un terminal de comunicaciones por satélite (400) para un barco y que comprende:
 - 5 una antena (20, 120, 410) que comprende una primera alimentación de antena (40, 140, 412), una segunda alimentación de antena (42, 142, 414), y una tercera alimentación de antena (44, 144, 416) configuradas para funcionar en frecuencias diferentes respectivas;
 - dicha antena comprende al menos un reflector principal (30, 130) configurado para cooperar con dichas tres alimentaciones de antena;
 - circuitería de comunicaciones (420) acoplada a dichas tres alimentaciones de antena y que es configurable para una alimentación de antena seleccionada;
 - 10 un posicionador (440) configurado para montar dicha antena en el barco y apuntar dicha antena; y
 - un controlador (460) que incluye un procesador (462) y una memoria (464) acoplados al mismo,
 - el controlador (460) se configura
 - para almacenar datos de apuntamiento de antena para diferentes huellas satelitales en diferentes ubicaciones de barco como base de datos de mapas (466) en la memoria (464), y
 - 15 para hacer funcionar el posicionador (440) según los datos de apuntamiento de antena,
 - el controlador (460) incluye un módulo de reglas de selección (530) configurado para seleccionar una alimentación de antena, configurar dicha circuitería de comunicaciones (420), y hacer funcionar dicho posicionador (440) para apuntar dicha antena (20, 120, 410) a un satélite seleccionado basándose en la ubicación del barco y al menos una regla de selección (470),
 - 20 en donde un módulo de acuerdo de nivel de servicio (550) y un módulo de configuración de equipamiento (552) se configuran para formar una interfaz con el módulo de reglas de selección (530), y en donde el módulo de reglas de selección (530) se configura para funcionar basándose en un conjunto de reglas de selección para seleccionar la banda de frecuencias apropiada,
 - en donde la al menos una regla de selección comprende al menos una de una regla de configuración de circuitería de comunicaciones y una regla de acuerdo de nivel de servicio,
 - 25 en donde la regla de configuración de circuitería de comunicaciones se configura para basarse en una ubicación del barco frente a opciones de red disponibles cuando se selecciona una pareja respectiva de transmisor y receptor en la circuitería de comunicaciones (420) y una correspondiente alimentación de antena, y
 - la regla de acuerdo de nivel de servicio se configura para basarse en criterios de servicio que incluyen calidad de servicio - QoS - y tasas de bits cuando se selecciona una pareja respectiva de transmisor y receptor en la circuitería de comunicaciones (420) y una correspondiente alimentación de antena,
 - 30 en donde el controlador (460) se configura para valorar una ubicación del barco contra opciones de red disponibles al consultar la base de datos de mapas (466),
 - en donde la base de datos de mapas (466) de las huellas de redes satelitales almacenadas en el controlador (460) se configura para sincronizarse también no en tiempo real con una base de datos maestra de mapas en la costa (502) para actualizaciones,
 - 35 en donde el módulo de reglas de selección (530) se configura para usar información de la base de datos de mapas (466) para reconfigurar la antena y la circuitería de comunicaciones (420),
 - en donde el módulo de acuerdo de nivel de servicio (550) y el módulo de configuración de equipamiento (552) se configuran para usar información almacenada en cada uno de estos módulos (550, 552) para reconfiguración, y
 - 40 en donde el controlador (460) se configura para seleccionar la alimentación de antena, configurar dicha circuitería de comunicaciones, y hacer funcionar dicho posicionador también basándose en un estado de circuitería de comunicaciones.
2. El terminal de comunicaciones por satélite según la reivindicación 1 en donde la al menos una regla de selección se basa en al menos una de velocidad de comunicación y latencia de comunicación,
- 45 y/o en donde dicho controlador (460) se configura para hacer funcionar dicho posicionador (440) también basándose en un momento del día.
3. El terminal de comunicaciones por satélite según la reivindicación 1 en donde dicha circuitería de

comunicaciones comprende:

una primera pareja de transmisor y receptor (422) asociada con dicha primera alimentación de antena;

una segunda pareja de transmisor y receptor (424) asociada con dicha segunda alimentación de antena; y

una tercera pareja de transmisor y receptor (426) asociada con dicha tercera alimentación de antena.

5 4. El terminal de comunicaciones por satélite según la reivindicación 3 en donde dicha circuitería de comunicaciones comprende:

un primer módem (432) asociado con dicha primera pareja de transmisor y receptor;

un segundo módem (434) asociado con dicha segunda pareja de transmisor y receptor; y

un tercer módem (436) asociado con dicha tercera pareja de transmisor y receptor.

10 5. El terminal de comunicaciones por satélite según la reivindicación 4 en donde dicha circuitería de comunicaciones comprende un rúter (438) asociado con dichos módems primero, segundo y tercero.

6. El terminal de comunicaciones por satélite según la reivindicación 1, en donde dicho posicionador comprende una plataforma de estabilización (50, 150, 442), y/o

que comprende además un radomo (60, 160) que rodea dicha antena.

15 7. Un método para hacer funcionar un terminal de comunicaciones por satélite para un barco que comprende una antena que comprende una primera alimentación de antena, una segunda alimentación de antena y una tercera alimentación de antena configuradas para funcionar a frecuencias diferentes respectivas, circuitería de comunicaciones acoplada a las tres alimentaciones de antena y que es configurable para una alimentación de antena seleccionada, y un posicionador para montar la antena en el barco y apuntar la antena, el método comprende:

20 hacer funcionar un controlador para seleccionar una alimentación de antena, configurar la circuitería de comunicaciones, y hacer funcionar el posicionador para apuntar la antena a un satélite seleccionado basándose en la ubicación del barco y al menos una regla de selección,

almacenar datos de apuntamiento de antena para diferentes huellas satelitales en diferentes ubicaciones de barco como base de datos de mapas en una memoria acoplada al controlador,

25 hacer funcionar el posicionador según los datos de apuntamiento de antena,

hacer funcionar un módulo de reglas de selección incluido en el controlador,

en donde la al menos una regla de selección comprende al menos una de una regla de configuración de circuitería de comunicaciones y una regla de acuerdo de nivel de servicio,

30 en donde la antena comprende al menos un reflector principal configurado para cooperar con las tres alimentaciones de antena,

en donde un módulo de acuerdo de nivel de servicio y un módulo de configuración de equipamiento forman interfaz con el módulo de reglas de selección,

en donde el módulo de reglas de selección funciona basándose en un conjunto de reglas de selección para seleccionar la banda de frecuencias apropiada,

35 en donde la al menos una regla de selección comprende al menos una de una regla de configuración de circuitería de comunicaciones y una regla de acuerdo de nivel de servicio,

en donde la regla de configuración de circuitería de comunicaciones se basa en una ubicación del barco frente a opciones de red disponibles cuando se selecciona una pareja respectiva de transmisor y receptor en la circuitería de comunicaciones y una correspondiente alimentación de antena, y

40 en donde la regla de acuerdo de nivel de servicio se basa en criterios de servicio que incluye calidad de servicio - QoS - y tasas de bits cuando se selecciona una pareja respectiva de transmisor y receptor en la circuitería de comunicaciones y una correspondiente alimentación de antena,

en donde una ubicación del barco se valora contra opciones de red disponibles al consultar la base de datos de mapas,

45 en donde la base de datos de mapas de las huellas de redes satelitales almacenadas en el controlador también se sincroniza no en tiempo real con una base de datos maestra de mapas en la costa para actualizaciones,

en donde el módulo de reglas de selección se configura para usar información de la base de datos de mapas para reconfigurar la antena y la circuitería de comunicaciones, y

en donde el módulo de acuerdo de nivel de servicio y el módulo de configuración de equipamiento se configuran para usar información almacenada en cada uno de estos módulos para reconfiguración, y

5 en donde el controlador se configura para seleccionar la alimentación de antena, configurar dicha circuitería de comunicaciones, y hacer funcionar dicho posicionador también basándose en un estado de circuitería de comunicaciones.

8. El método según la reivindicación 7

10 en donde la al menos una regla de selección se basa en al menos una de velocidad de comunicación y latencia de comunicación, y/o

en donde el controlador comprende un procesador y una memoria acoplada al mismo.

9. El método según la reivindicación 7 que comprende hacer funcionar el posicionador también basándose en un momento del día.

10. El terminal de comunicaciones por satélite o el método según la reivindicación 1 o 7, en donde:

15 la primera alimentación de antena (40, 140, 412) se dispone en un primer lado de un subreflector (32, 132),

la segunda alimentación de antena (42, 142, 414) y la tercera alimentación de antena (44, 144, 416) se disponen en una relación coaxial y se disponen en un segundo lado del subreflector (32, 132), el segundo lado está opuesto al primer lado, y

el subreflector (32, 132) es ya sea reflectante o trasmisor para la banda Ka y es lo otro para la banda Ku y la banda C.

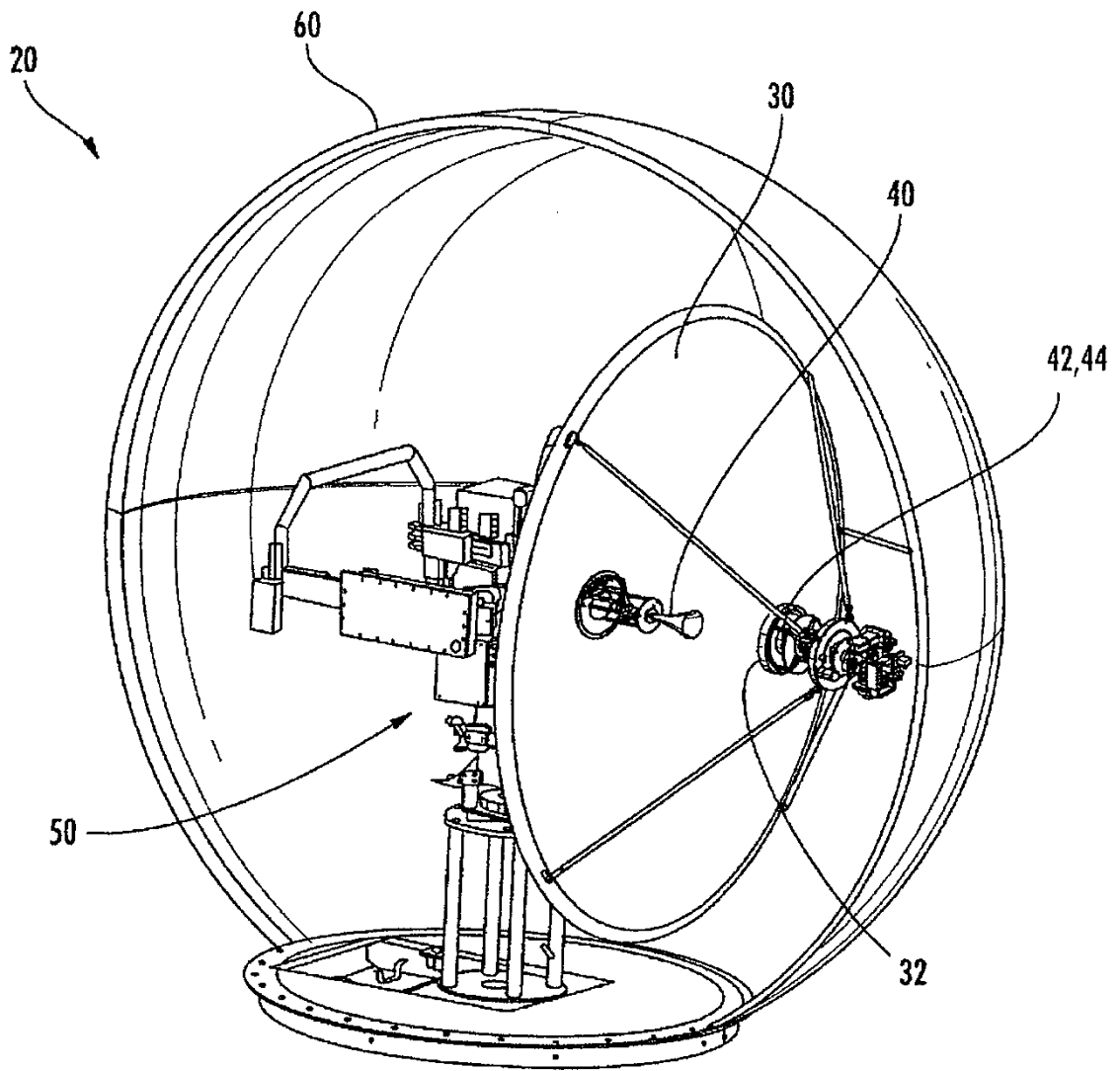


FIG. 1

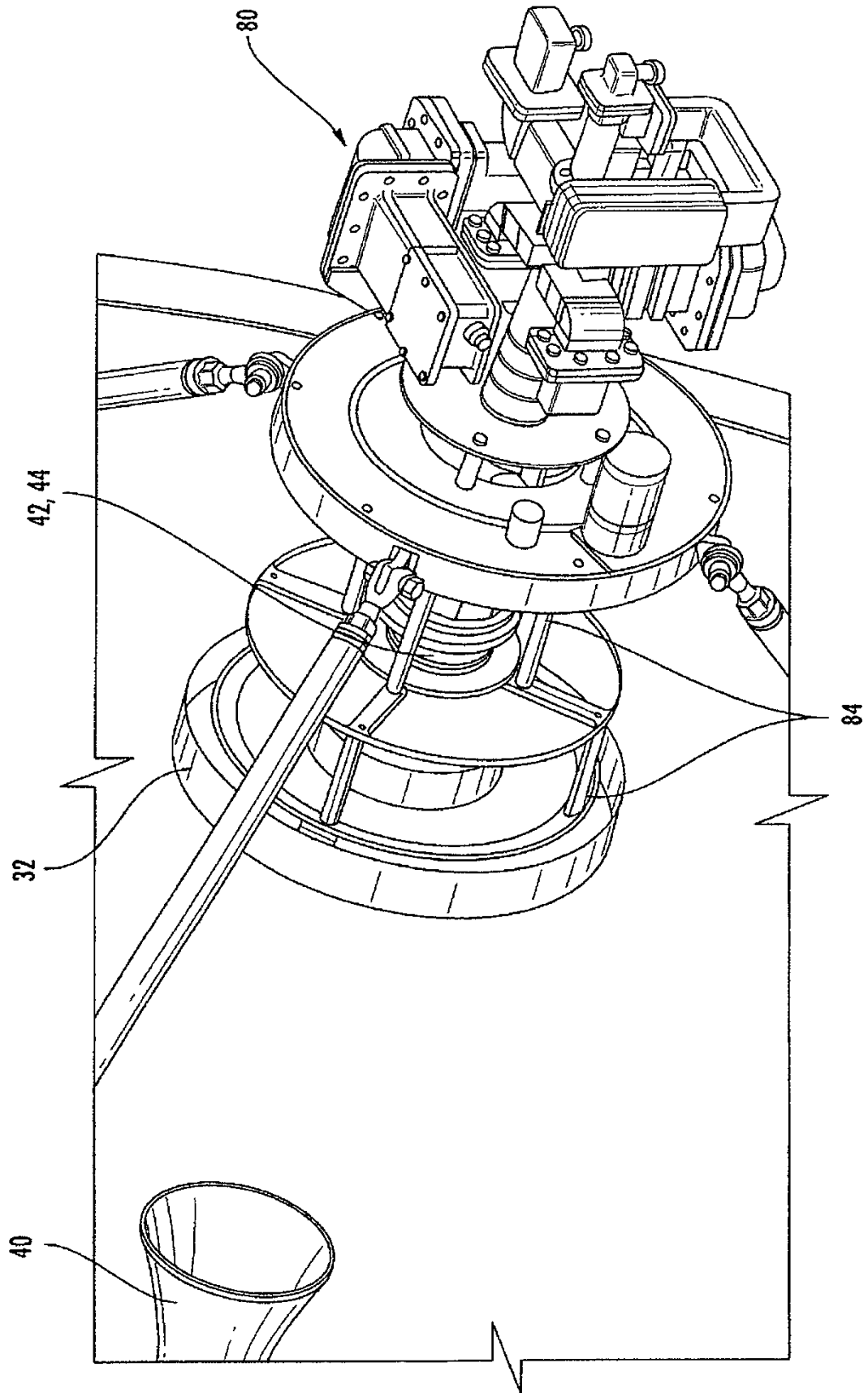
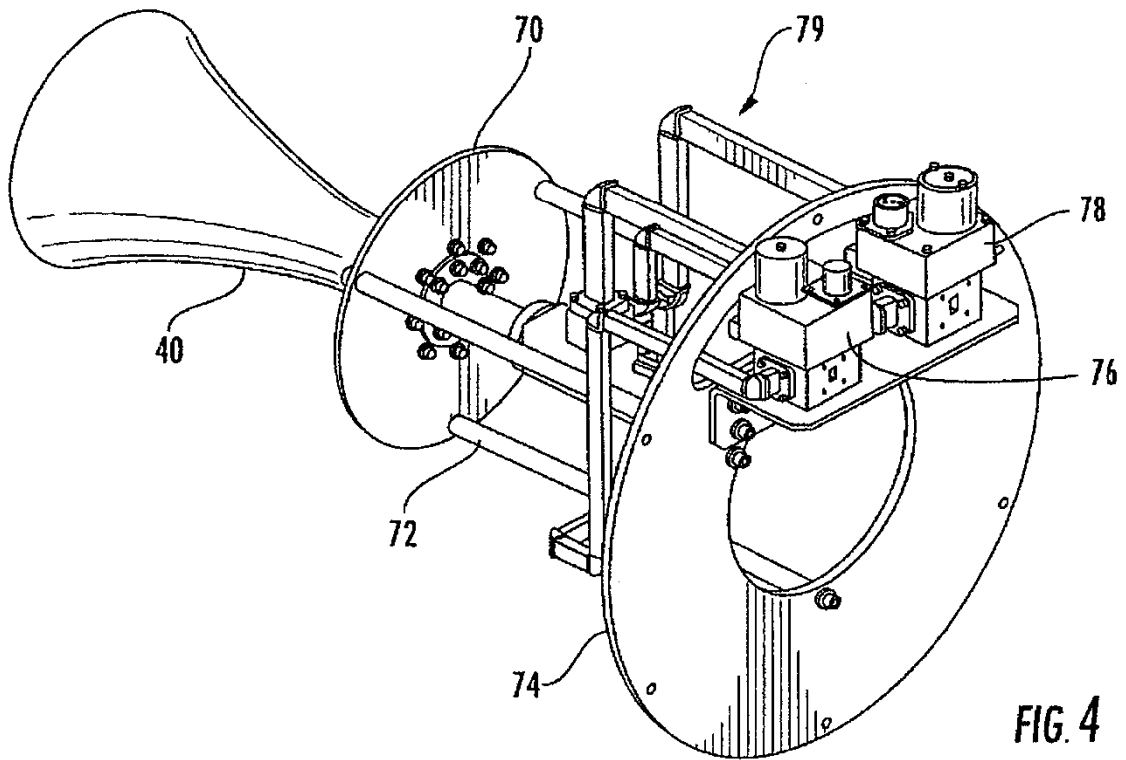
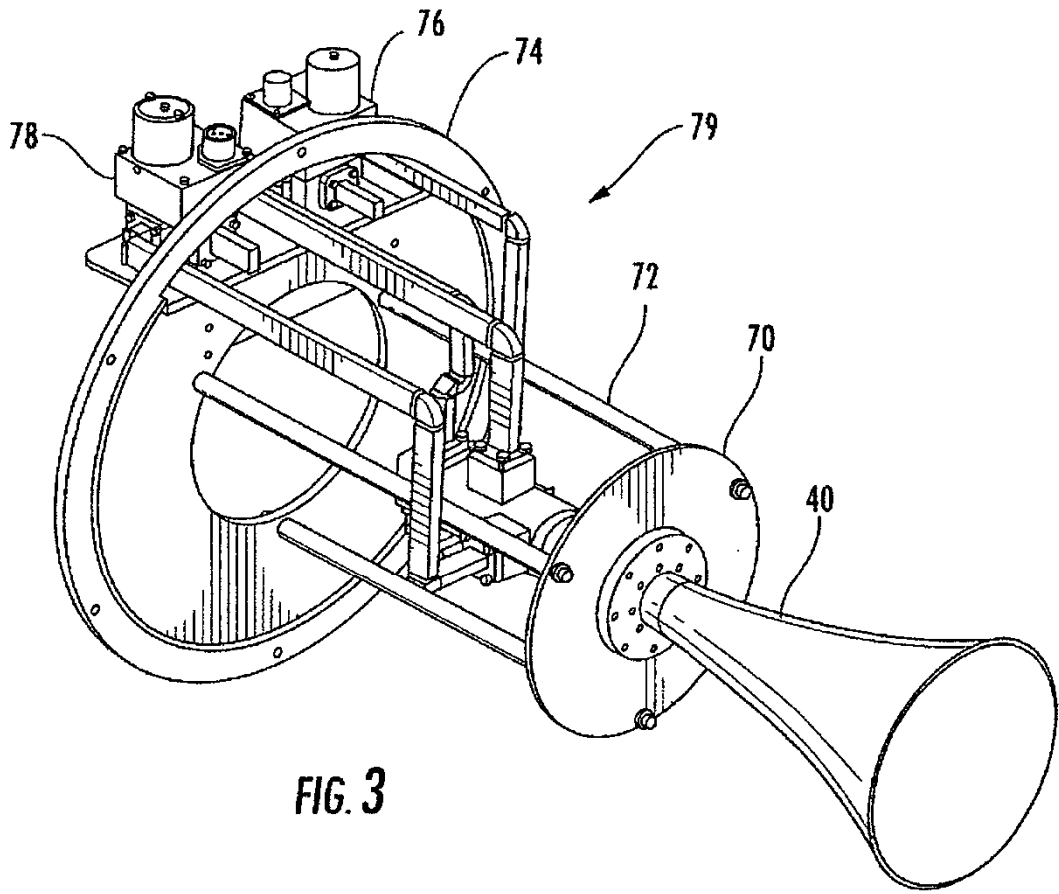


FIG. 2



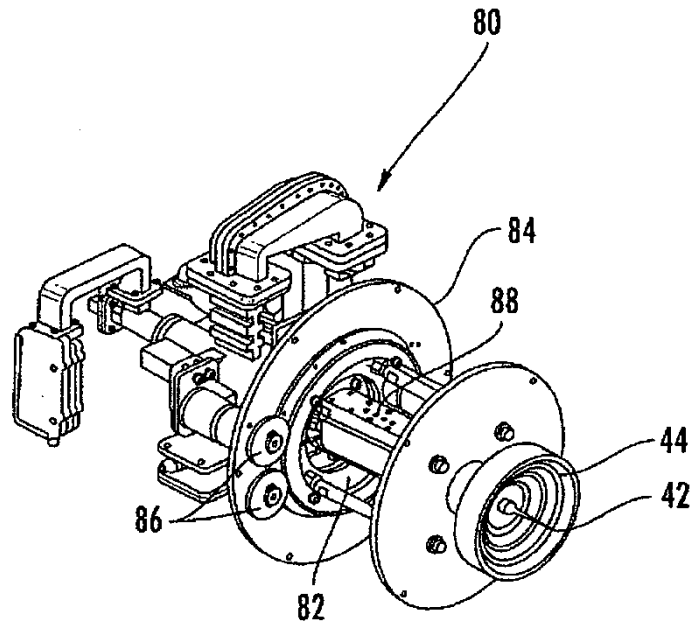


FIG. 5

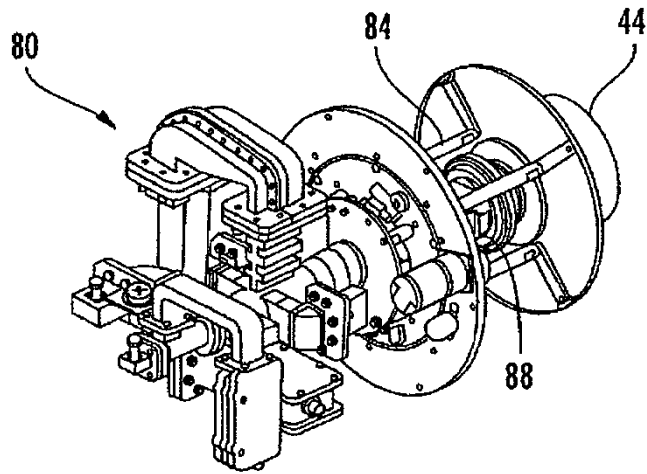


FIG. 6

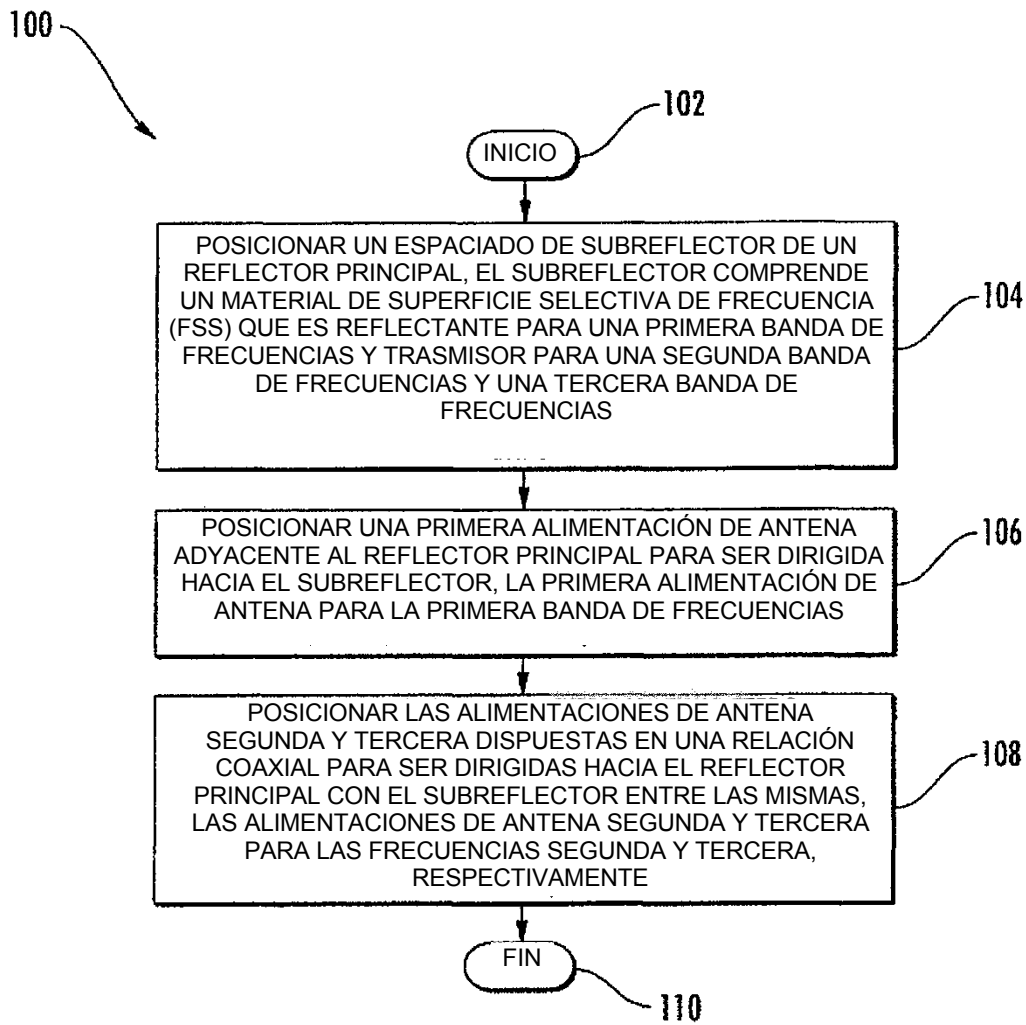


FIG. 7

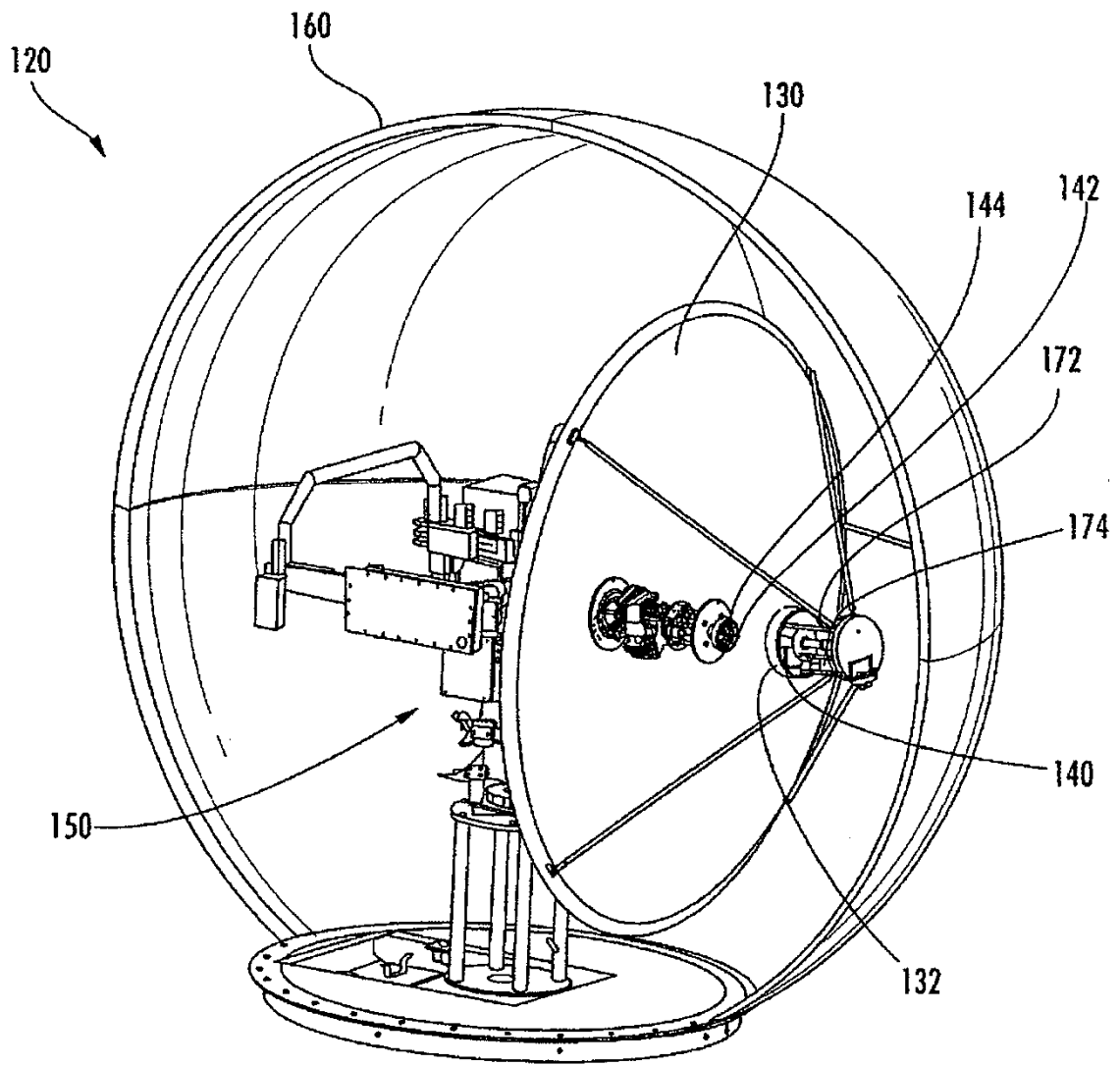
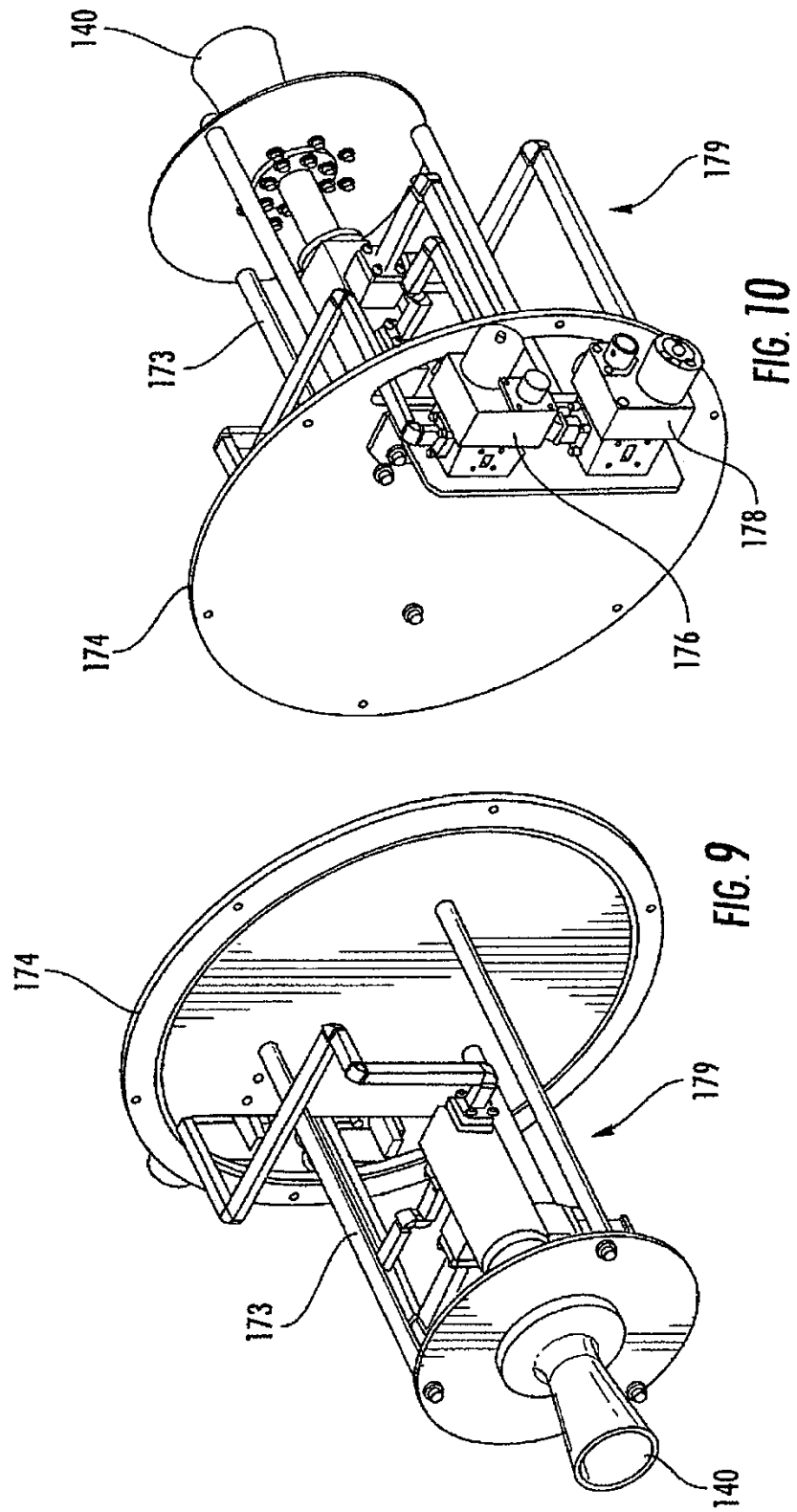


FIG. 8



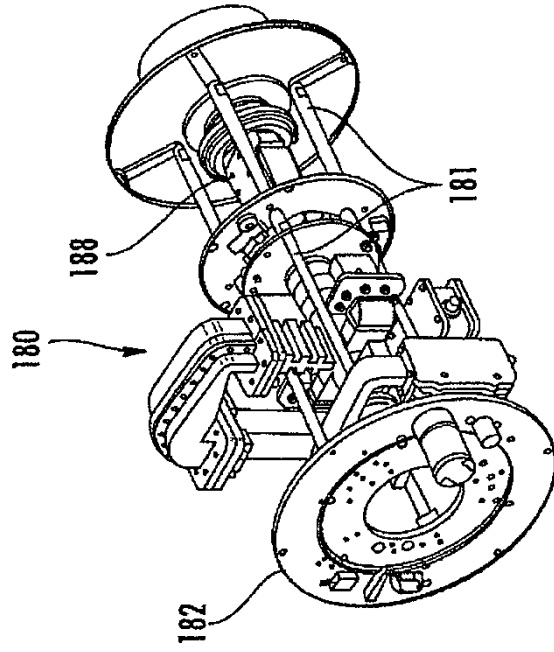


FIG. 12

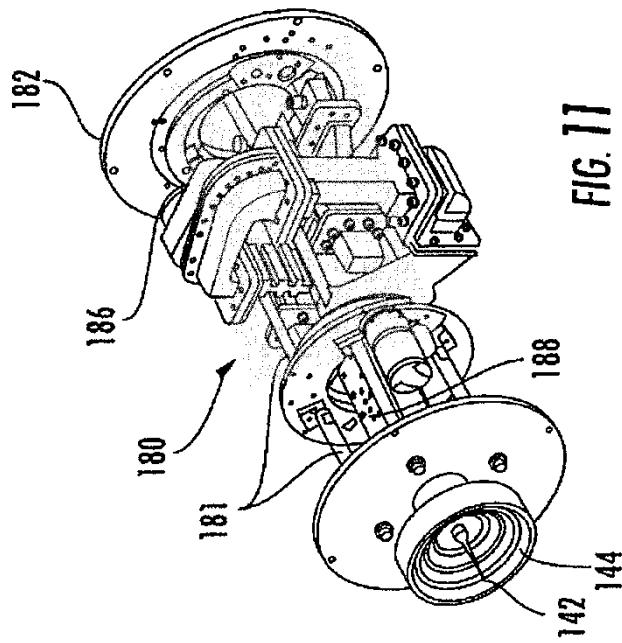


FIG. 11

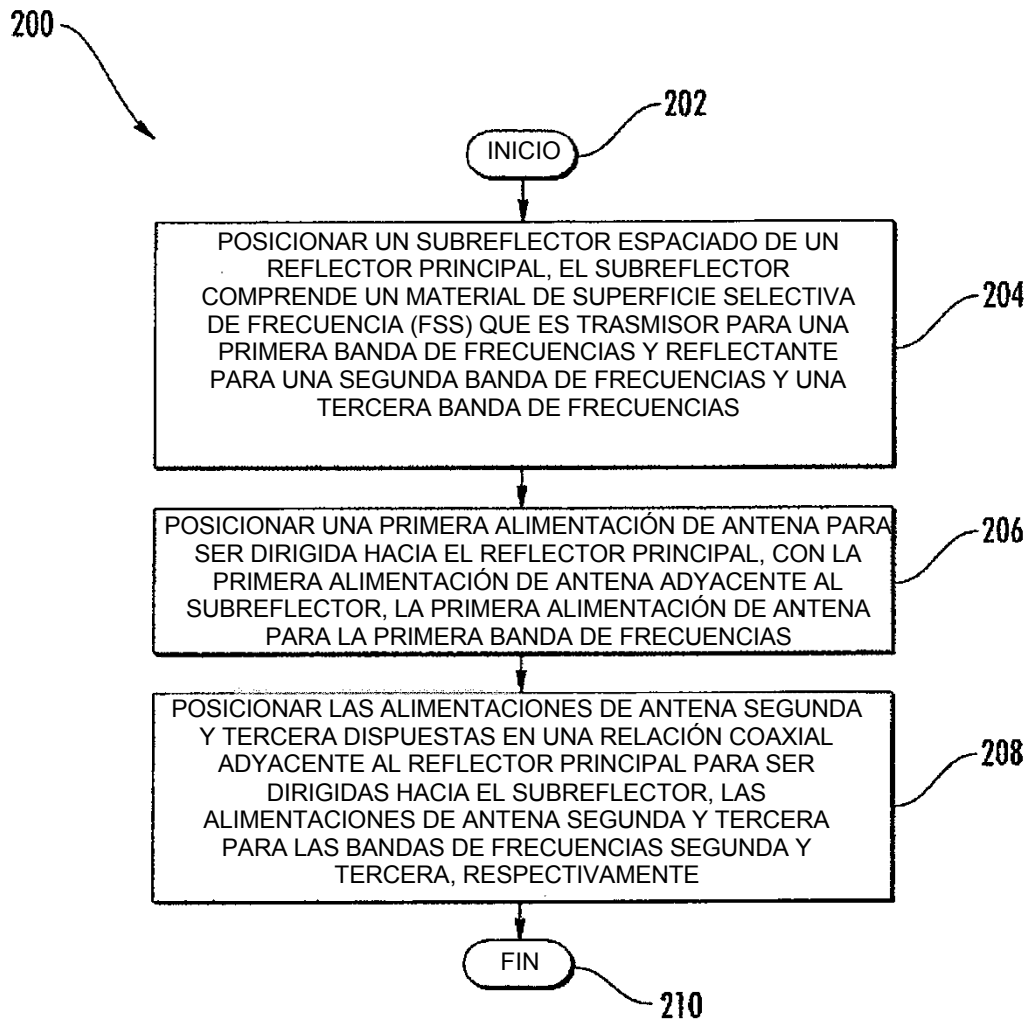


FIG. 13

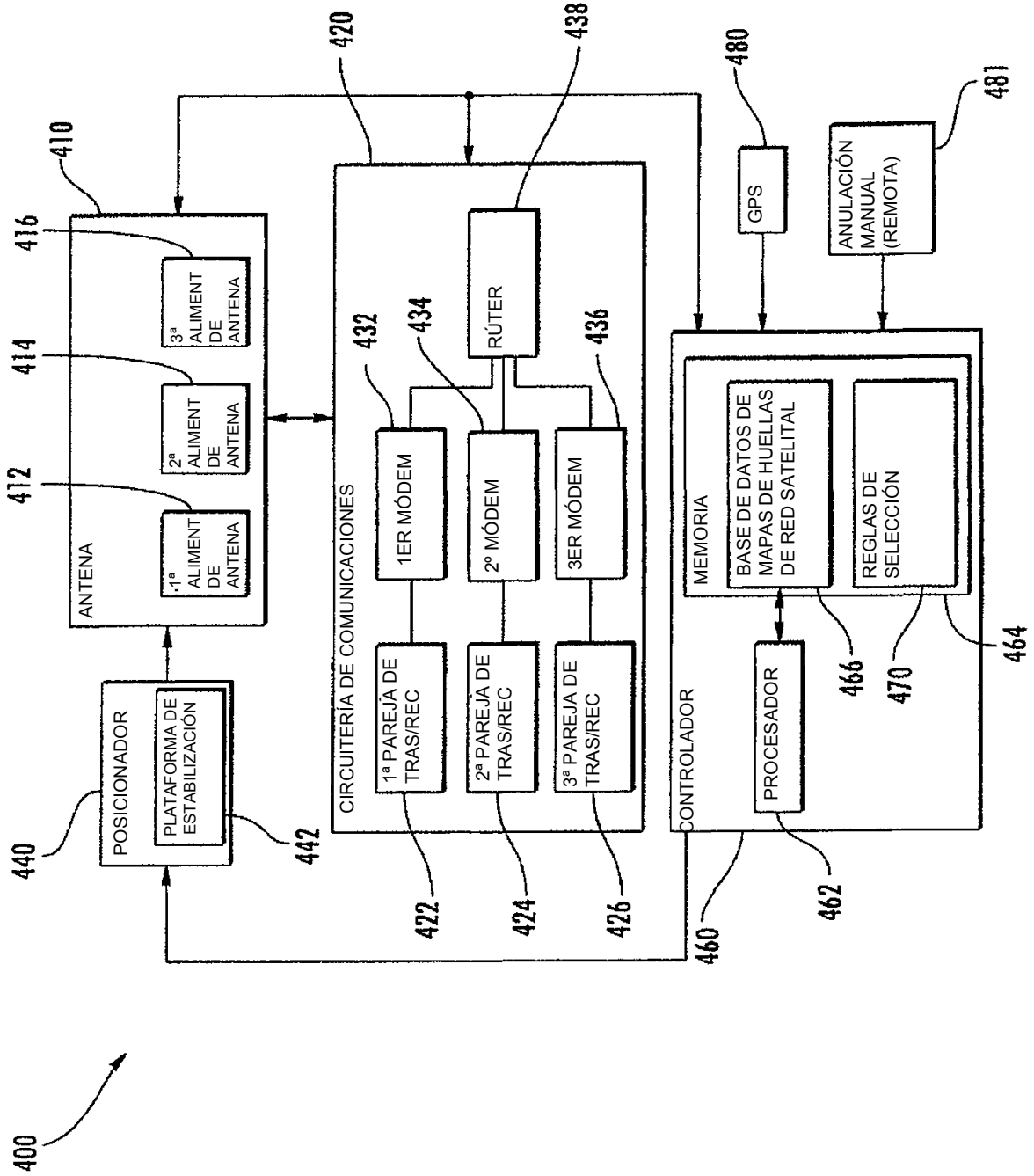


FIG. 14

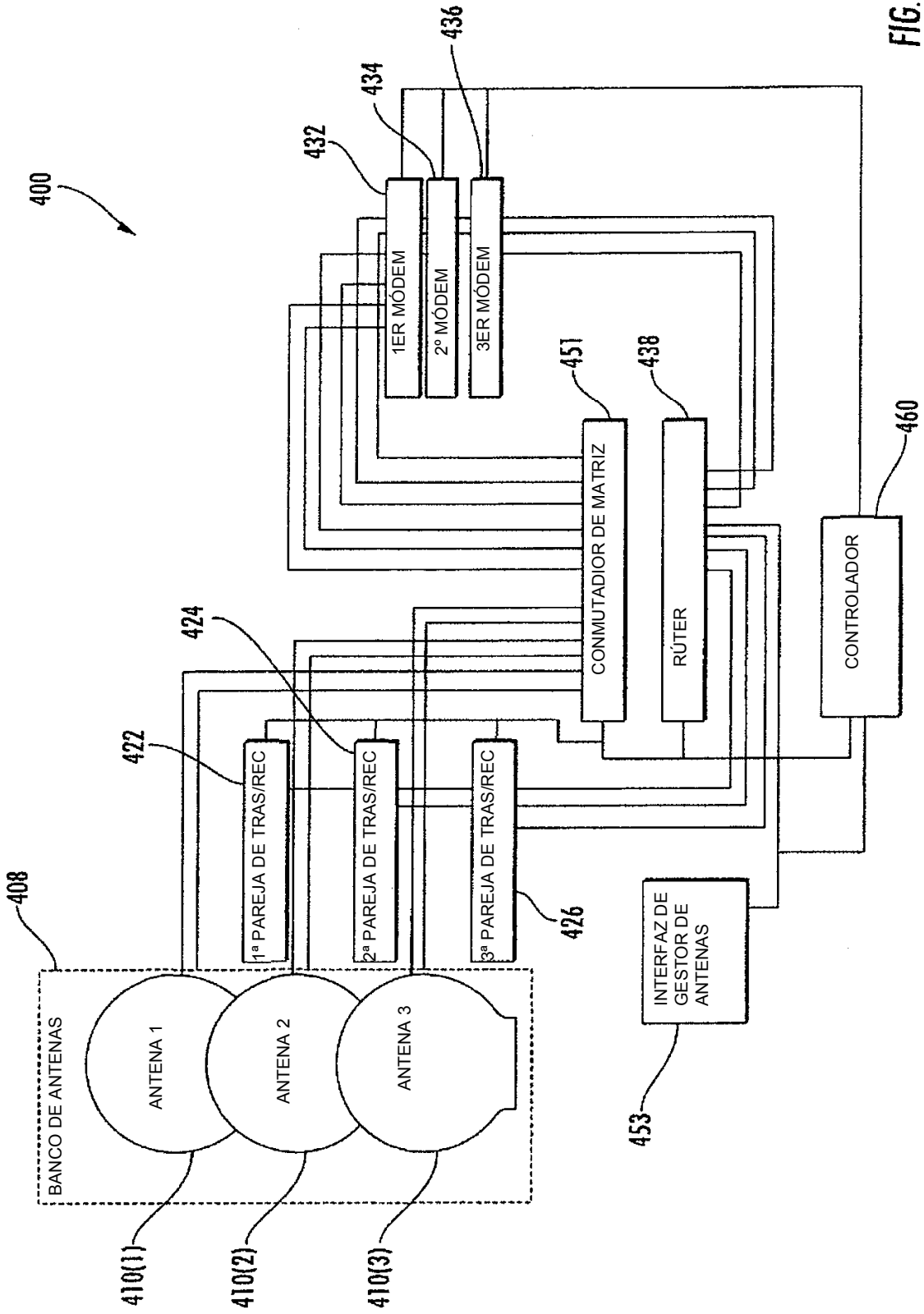
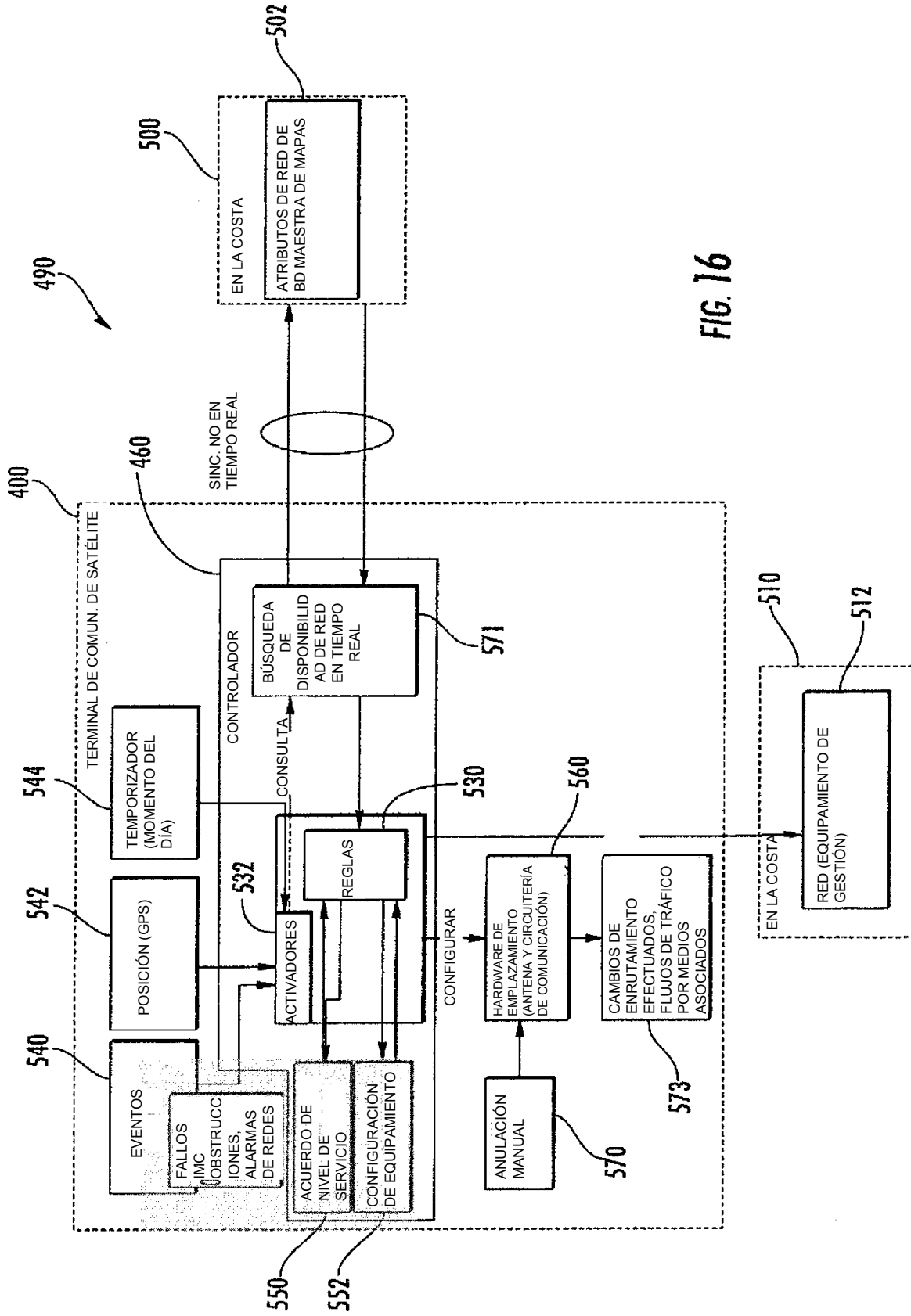


FIG. 15



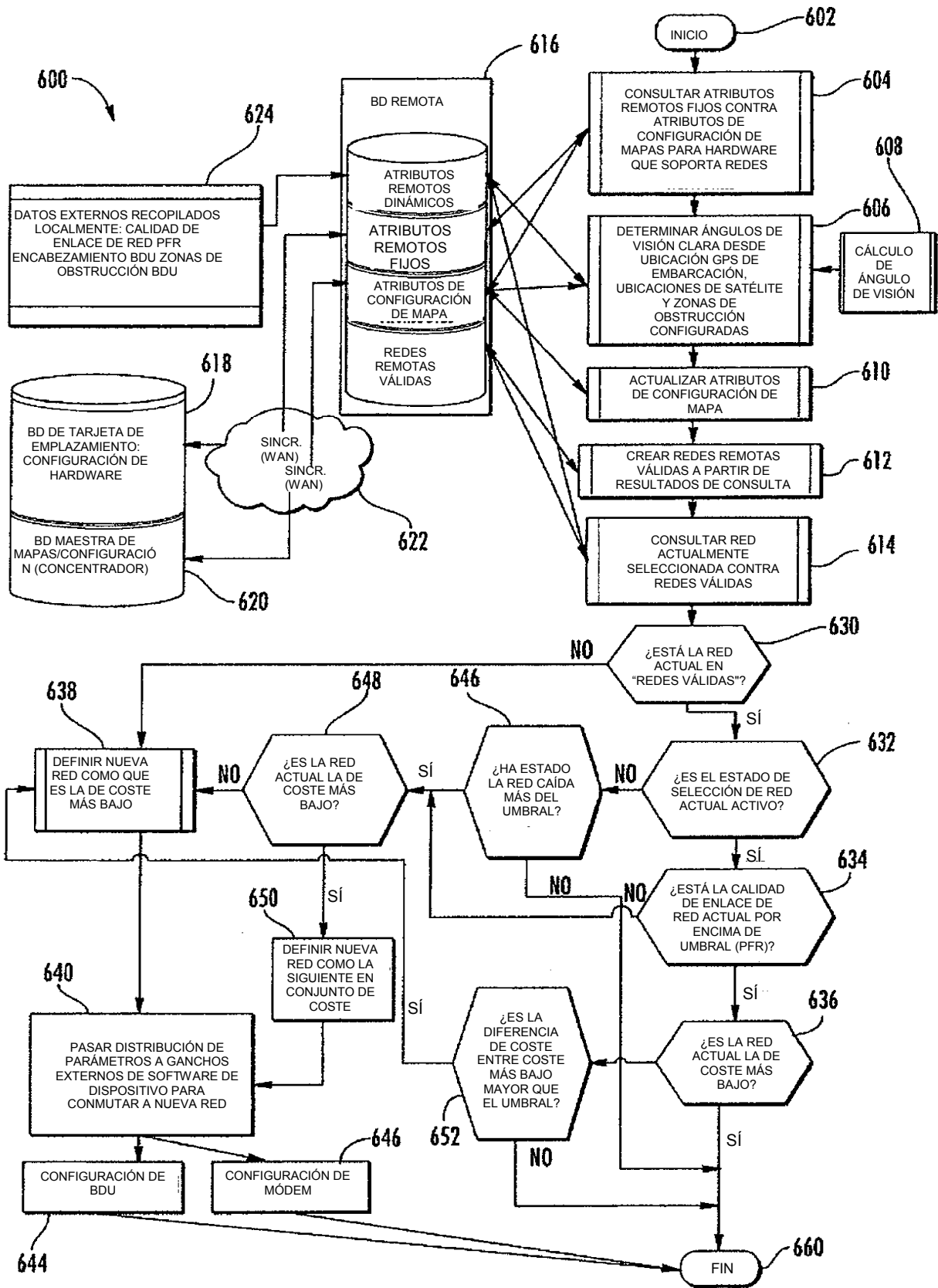


FIG. 17