

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 296**

51 Int. Cl.:

G01S 13/76 (2006.01)

G01S 13/78 (2006.01)

H01Q 21/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2009 E 09162123 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 2259085**

54 Título: **Aparato para compartir una antena omnidireccional entre un transpondedor IFF y un interrogador IFF**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2013

73 Titular/es:

**THALES NEDERLAND B.V. (100.0%)
Zuidelijke Havenweg 40
7550 GD Hengelo, NL**

72 Inventor/es:

WAJER, FRANK

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 404 296 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

Aparato para compartir una antena omnidireccional entre un transpondedor IFF y un interrogador IFF

La presente invención versa acerca de un aparato para compartir una antena omnidireccional entre un transpondedor IFF y un interrogador IFF. La invención es aplicable a sistemas tanto de IFF (identificación de amigo o enemigo) como de SSR (radar secundario de vigilancia), especialmente en navíos.

Básicamente, el interrogador de un sistema IFF requiere una antena con un patrón direccional que puede ser dirigida en cualquier dirección. Además, la correcta capacidad de IFF ISLS (identificación de amigo o enemigo con supresión de lóbulos laterales a la interrogación) y de IFF RSLs (identificación de amigo o enemigo con supresión de lóbulos laterales a la recepción) de un interrogador IFF requiere que la antena tenga un patrón omnidireccional que transmita y reciba de todas las direcciones. Una antena con un patrón omnidireccional es fácilmente asequible. Sin embargo, la ubicación de las antenas es un problema en navíos. El único lugar en el que se conserva el patrón omnidireccional tras su colocación en un barco es encima del mástil principal. Una colocación más abajo significa la presencia de obstáculos en el campo de la antena que arruinan el patrón omnidireccional. La parte superior del mástil principal es el lugar en el que hay que situar todas las antenas con demandas similares. Por lo tanto, es preciso alcanzar una solución de compromiso. Habitualmente, la antena IFF es la que sale perdiendo frente a las ESM (medidas electrónicas de soporte) o a las antenas de comunicaciones.

El transpondedor de un sistema IFF también requiere una antena con un patrón omnidireccional, que transmite y recibe en todas las direcciones. así, surge el mismo problema de colocación. Para abordar el problema de la cobertura, un transpondedor típico tiene la capacidad de diversidad en antena. Esto puede permitir el uso, por ejemplo, de dos antenas. El transpondedor responde a las interrogaciones por la antena con la interrogación recibida de mayor potencia. Luego, es un problema colocar dos antenas que proporcionen conjuntamente cobertura omnidireccional. Esto se logra habitualmente colocando una antena a estribor y una antena a babor.

La BAE OE-120/UPX es un conjunto cilíndrico de antenas que se puede usar para interrogadores IFF. De hecho, tal conjunto cilíndrico de antenas puede colocarse en torno al mástil, no requiriendo así la posición más alta, mientras que mantiene un patrón omnidireccional para el correcto funcionamiento de la ISLS. Aunque los interrogadores IFF usen una antena BAE OE-120/UPX que proporcione la capacidad de IFF ISLS o RSLs, no tienen ninguna capacidad de actuar también como antena para el transpondedor IFF. En consecuencia, siguen haciendo falta antenas separadas para el transpondedor, dando origen por ello a problemas de ubicación.

Para evitar los problemas de ubicación antes mencionados, la presente invención se propone proporcionar un aparato para compartir una antena omnidireccional entre un interrogador IFF y un transpondedor IFF, de modo que la antena sea usada momentáneamente por el interrogador IFF y luego esté completamente disponible para el transpondedor IFF. En su expresión más general, la presente invención proporciona un aparato para transmitir y recibir señales de radiofrecuencia. El aparato comprende un conjunto cilíndrico de antenas que comprende un canal omnidireccional. El aparato comprende también un interrogador IFF y un transpondedor IFF conectados al conjunto cilíndrico de antenas. El aparato comprende medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF.

En una realización preferente, los medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF pueden comprender un conmutador de radiofrecuencia dispuesto de modo que el canal omnidireccional esté conectado en transmisión ya sea al interrogador IFF o al transpondedor IFF. El conmutador de radiofrecuencia puede conectar por defecto el canal omnidireccional en transmisión al transpondedor. El interrogador IFF puede proporcionar una señal de activación al conmutador de radiofrecuencia para conectarse en transmisión al canal omnidireccional. El conmutador de radiofrecuencia puede volver a conmutarse a su estado por defecto cuando ha transcurrido un tiempo predefinido o se ha eliminado la señal de activación.

Opcionalmente, los medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF pueden comprender medios para poner a cero el interrogador IFF cuando el canal omnidireccional está conectado en transmisión al transpondedor IFF y para poner a cero el transpondedor IFF cuando el canal omnidireccional está conectado en transmisión al interrogador IFF.

Ventajosamente, el conjunto cilíndrico de antenas puede comprender un canal de suma y un canal de diferencia. El conmutador de radiofrecuencia puede estar dispuesto de modo que el canal omnidireccional se conecte en transmisión ya sea al interrogador IFF o al transpondedor IFF. Los canales de suma y de diferencia pueden estar conectados directamente al interrogador IFF. El interrogador IFF puede proporcionar una señal de activación al conmutador de radiofrecuencia para transmitir un impulso de ISLS por medio del canal omnidireccional.

En otra realización preferente, los medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF pueden comprender un diplexor dispuesto de modo que el canal omnidireccional esté conectado en recepción al interrogador IFF y al transpondedor IFF. El diplexor puede separar las señales recibidas por el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF.

Ventajosamente, el conjunto cilíndrico de antenas puede comprender un canal de suma y un canal de diferencia. El diplexor puede estar dispuesto de modo que el canal omnidireccional se conecte en recepción al interrogador IFF y al transpondedor IFF. Los canales de suma y de diferencia pueden estar conectados directamente al interrogador IFF. Las señales recibidas por el canal omnidireccional pueden ser usadas para el procesamiento RSLs por el interrogador IFF.

Opcionalmente, los medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF pueden comprender unos circuladores primero, segundo y tercero. El primer circulador puede estar dispuesto para aislar al conmutador de RF de las señales procedentes del diplexor mientras el segundo circulador puede estar dispuesto para aislar al conmutador de RF de las señales procedentes del diplexor y mientras que el tercer circulador puede estar dispuesto para aislar al conmutador de RF de las señales recibidas por el canal omnidireccional. Alternativamente, el primer circulador puede estar dispuesto para aislar al diplexor de las señales transmitidas por el interrogador mientras el segundo circulador puede estar dispuesto para aislar al diplexor de las señales transmitidas por el transpondedor y mientras que el tercer circulador puede estar dispuesto para aislar al diplexor de las señales transmitidas por el interrogador o de las señales transmitidas por el transpondedor.

En otra realización preferente adicional, los medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF pueden comprender un diplexor dispuesto de modo que el canal omnidireccional esté conectado en recepción y en transmisión al interrogador IFF y al transpondedor IFF. El diplexor puede separar las señales recibidas por el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF. El diplexor puede fusionar las señales transmitidas por el interrogador IFF y el transpondedor hacia el canal omnidireccional. Los medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF también pueden comprender unos circuladores primero y segundo. El primer circulador puede estar dispuesto para aislar al transpondedor IFF de las señales transmitidas por el interrogador IFF mientras el segundo circulador puede aislar al transpondedor IFF de las señales procedentes del diplexor. Alternativamente, el primer circulador puede estar dispuesto para aislar al interrogador IFF de las señales procedentes del diplexor mientras el segundo circulador puede aislar al interrogador IFF de las señales transmitidas por el transpondedor IFF.

Ventajosamente, el conjunto cilíndrico de antenas puede comprender un canal de suma y un canal de diferencia. El diplexor puede estar dispuesto de modo que el canal omnidireccional se conecte en recepción y en transmisión al interrogador IFF y al transpondedor IFF. Los canales de suma y de diferencia pueden estar conectados directamente al interrogador IFF. Las señales recibidas por el canal omnidireccional pueden ser usadas para el procesamiento RSLs por el interrogador IFF. Las señales transmitidas por el interrogador IFF por medio del canal omnidireccional pueden incluir un impulso de ISLS.

Por ejemplo, el conjunto cilíndrico de antenas puede estar dispuesto en torno al mástil de un navío.

En lo que sigue se describen ejemplos no limitantes de circuitos para compartir la antena omnidireccional según la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 ilustra esquemáticamente un diagrama de la arquitectura básica ejemplar para la invención con un interrogador IFF que usa una antena omnidireccional solo para la ISLS;
- la Figura 2 ilustra esquemáticamente un diagrama de arquitectura ejemplar para la invención con un interrogador IFF que usa una antena omnidireccional tanto para la ISLS como para la RSLs;
- la Figura 3 ilustra esquemáticamente otro diagrama de arquitectura ejemplar para la invención con capacidad de ISLS y RSLs para un interrogador IFF.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un diagrama de la arquitectura básica ejemplar para la invención con dos transeceptores, concretamente un interrogador IFF 1 y un transpondedor IFF 2. Puede disponerse un conjunto cilíndrico 3 de antenas en torno al mástil de un navío, no requiriéndose por ello la posición más alta para mantener un patrón omnidireccional. Por ejemplo, la antena 3 puede ser del tipo BAE OE-120/UPX, que comprende una pluralidad de elementos radiantes dispuestos cilíndricamente. La antena 3 puede proporcionar al interrogador 1 un canal de suma y un canal delta para la interrogación regular y el procesamiento de monoimpulsos. El interrogador 1 puede usar el canal de suma en transmisión y recepción. El interrogador 1 puede usar el canal delta solo en recepción. Los canales de suma y delta de la antena 3 pueden estar conectados directamente al interrogador 1, dado que son específicos al interrogador.

La antena 3 también puede proporcionar un canal omnidireccional adicional, que puede ser usado por el interrogador 1 para transmitir impulsos de ISLS. Así, el canal omnidireccional puede conectarse a un conmutador 4 de RF, que puede ser controlado por el interrogador 1 a través de una señal de activación de la ISLS. La señal de activación de la ISLS puede permitir conectar el conmutador 4 de RF con el lado interrogador inmediatamente antes de que el interrogador 1 envíe su impulso de ISLS. El patrón omnidireccional requerido para los impulsos de ISLS puede ser creado fácilmente excitando todos los elementos radiantes de la antena 3 con una amplitud igual y en fase. El conmutador 4 de RF puede mantener las pérdidas en un nivel mínimo en transmisión. Una vez que se ha enviado el impulso de ISLS, es decir, después de que haya transcurrido cierto tiempo o se haya eliminado la señal de activación, el conmutador 4 de RF vuelva a su estado por defecto, que es el lado del transpondedor 2. Así, según

la invención, el canal omnidireccional es usado momentáneamente para la transmisión ISLS por el interrogador 1 y luego está disponible por entero para el transpondedor 2.

5 Merece la pena hacer notar que no hay ningún conflicto en el acceso al canal omnidireccional, porque el interrogador 1 y el transpondedor 2 pueden ponerse mutuamente a cero en virtud de sus respectivas entradas y salidas de puesta a cero, de modo que el interrogador 1 y el transpondedor nunca puedan intentar acceder al canal omnidireccional para transmitir a la vez.

Así, según la invención, el canal omnidireccional puede ser usado por el interrogador 1 en transmisión para la ISLS y por el transpondedor 2 en recepción y transmisión.

10 La Figura 2 ilustra esquemáticamente un diagrama de arquitectura ejemplar para la invención con dos transceptores, concretamente un interrogador 11 y un transpondedor 12. Puede disponerse un conjunto cilíndrico 13 de antenas en torno al mástil de un navío, no requiriéndose por ello la posición más alta para mantener un patrón omnidireccional. Comparada con la arquitectura ilustrada por la Figura 1, esta arquitectura permite que el interrogador 11 use el canal omnidireccional en recepción para la capacidad de la RSLs. Puede usarse un diplexor 16 para separar las señales en recepción. Esto es posible porque el interrogador 11 y el transpondedor 12 reciben a frecuencias diferentes: a 15 1090 MHz y 1030 MHz, respectivamente. En vez del diplexor 16, puede usarse un separador, lo que daría como resultado pérdidas adicionales. Sin embargo, tales pérdidas son aceptables en recepción. En transmisión, una conmutador 14 de RF puede mantener las pérdidas en un mínimo.

20 Para aislar las señales de transmisión de las señales de recepción, pueden conectarse circuladores 17 y 18 al interrogador 11 y al transpondedor 12, respectivamente. Para aislar las señales de transmisión de las señales de recepción, puede conectarse un circulador 19 a la antena 13. Sin embargo, sería adecuado cualquier otro medio de aislamiento. El circulador 17 puede aislar al conmutador 14 de RF de las señales procedentes del diplexor 16 mientras, a la vez, el circulador 18 puede aislar al conmutador 14 de RF de las señales procedentes del diplexor 16 y mientras, a la vez, el circulador 19 puede aislar al conmutador 14 de RF de las señales recibidas por la antena 13. Alternativamente, el circulador 17 puede aislar al diplexor 16 de las señales transmitidas por el interrogador 11 25 mientras, a la vez, el circulador puede aislar al diplexor 16 de las señales transmitidas por el transpondedor 12 y mientras el circulador 19 puede aislar al diplexor 16 de las señales transmitidas por el interrogador 11 o de las señales transmitidas por el transpondedor 12.

30 Sin embargo, los circuladores 17 y 18 pueden eliminarse si el interrogador 11 y el transpondedor 12 comprenden circuladores internos para separar las señales de transmisión y de recepción. Entonces pueden realizarse las conexiones directamente al transmisor y al receptor del interrogador 11 y del transpondedor 12 respectivamente.

35 La Figura 3 ilustra esquemáticamente otro diagrama de arquitectura ejemplar para la invención con dos transceptores, concretamente un interrogador 21 y un transpondedor 22. Puede usarse un diplexor 26 para combinar las señales en transmisión y para separar las señales en recepción. Puede disponerse un conjunto cilíndrico 23 de antenas en torno al mástil de un navío, no requiriéndose por ello la posición más alta para mantener un patrón omnidireccional. Para aislar las señales de transmisión de las señales de recepción, pueden conectarse circuladores 27 y 28 al interrogador 21 y al transpondedor 22, respectivamente. De hecho, si el aislamiento y la pérdida del diplexor 26 son suficientes, es posible un esquema sin conmutador de RF.

40 La antena 23 puede comprender un canal omnidireccional, un canal de suma y un canal de diferencia. Los canales de suma y de diferencia de la antena 23 pueden conectarse directamente al interrogador 21. El diplexor 26 puede disponerse de modo que el canal omnidireccional de la antena 23 esté conectado en recepción y en transmisión al interrogador 21 y al transpondedor 22. En recepción, el diplexor 26 puede separar las señales entre el interrogador 21 y el transpondedor 22. En transmisión, el diplexor 26 puede fusionar las señales transmitidas por el interrogador 21 y el transpondedor 22 hacia el canal omnidireccional de la antena 23. Cuando opera el interrogador 21, el 45 circulador 27 puede aislar al transpondedor 22 de las señales transmitidas por el interrogador 21 mientras el circulador 28 puede aislar al transpondedor 22 de las señales procedentes del diplexor 26. Cuando opera el transpondedor 22, el circulador 27 puede aislar al interrogador 21 de las señales procedentes del diplexor 26 mientras el circulador 28 puede aislar al interrogador 21 de las señales transmitidas por el transpondedor 22. Las señales recibidas por el canal omnidireccional de la antena 23 pueden ser usadas por el interrogador 21 para la capacidad de la RSLs. Las señales transmitidas por el interrogador 21 por medio del canal omnidireccional de la 50 antena 23 pueden incluir un impulso de ISLS.

Así, la presente invención permite el uso de una sola antena omnidireccional tanto para un interrogador IFF como para un transpondedor IFF sin requerir la posición más alta en el navío.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para transmitir y recibir señales de radiofrecuencia que comprende:

- un conjunto cilíndrico (3, 13, 23) de antenas que comprende un canal omnidireccional;
- un interrogador IFF (1, 11, 21) conectado al conjunto cilíndrico de antenas;
- un transpondedor IFF (2, 12, 22) conectado al conjunto cilíndrico de antenas;

estando **caracterizado** el aparato **porque** comprende medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF (1, 11, 21) y el transpondedor IFF (2, 12, 22), comprendiendo dichos medios un conmutador (4, 14) de radiofrecuencia dispuesto de modo que el canal omnidireccional esté conectado en transmisión ya sea al interrogador IFF (1, 11) o al transpondedor IFF (2, 12), estando adaptado el conmutador (4, 14) de radiofrecuencia para conectar por defecto el canal omnidireccional en transmisión al transpondedor IFF (2, 12), estando configurado el interrogador IFF (1, 11) para proporcionar una señal de activación al conmutador (4, 14) de radiofrecuencia para ser conectado en transmisión al canal omnidireccional, estando adaptado el conmutador (4, 14) de radiofrecuencia para volver a conmutarse a su estado por defecto cuando ha transcurrido un tiempo predefinido o se ha eliminado la señal de activación.

2. Un aparato según la Reivindicación 1 **caracterizado porque** los medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF y el transpondedor IFF comprenden medios para poner a cero el interrogador IFF (1, 11) cuando el canal omnidireccional está conectado en transmisión al transpondedor IFF (2, 12) y para poner a cero el transpondedor IFF (2, 12) cuando el canal omnidireccional está conectado en transmisión al interrogador IFF (1, 11).

3. Un aparato según la Reivindicación 1 **caracterizado porque** el conjunto cilíndrico (3, 13) de antenas comprende un canal de suma y un canal de diferencia, estando dispuesto el conmutador (4, 14) de radiofrecuencia de modo que el canal omnidireccional esté conectado en transmisión ya sea al interrogador IFF (1, 11) o al transpondedor IFF (2, 12), estando conectados los canales de suma y de diferencia directamente al interrogador IFF (1, 11), estando configurado el interrogador IFF (1, 11) para proporcionar una señal de activación al conmutador (4, 14) de radiofrecuencia para transmitir un impulso de ISLS por medio del canal omnidireccional.

4. Un aparato para transmitir y recibir señales de radiofrecuencia que comprende:

- un conjunto cilíndrico (3, 13, 23) de antenas que comprende un canal omnidireccional;
- un interrogador IFF (1, 11, 21) conectado al conjunto cilíndrico de antenas;
- un transpondedor IFF (2, 12, 22) conectado al conjunto cilíndrico de antenas;

estando **caracterizado** el aparato **porque** comprende medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF (1, 11, 21) y el transpondedor IFF (2, 12, 22), comprendiendo dichos medios un diplexor (16) dispuesto de modo que el canal omnidireccional esté conectado en recepción al interrogador IFF (11) y al transpondedor IFF (12), estando adaptado el diplexor (16) para separar las señales recibidas por el canal omnidireccional entre el interrogador IFF (11) y el transpondedor IFF (12).

5. Un aparato según la Reivindicación 4 **caracterizado porque** el conjunto cilíndrico (13) de antenas comprende un canal de suma y un canal de diferencia, estando dispuesto el diplexor (16) de modo que el canal omnidireccional esté conectado en recepción al interrogador IFF (11) y al transpondedor IFF (12), estando conectados los canales de suma y de diferencia directamente al interrogador IFF (11), usándose las señales recibidas por el canal omnidireccional para el procesamiento RSLs por el interrogador IFF (11).

6. Un aparato según las Reivindicaciones 3 y 5 **caracterizado porque** los medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF (11) y el transpondedor IFF (12) comprenden unos circuladores primero, segundo y tercero (17, 18, 19) dispuestos de modo que:

- el primer circulador (17) aisle al conmutador (14) de RF de las señales procedentes del diplexor (16) mientras el segundo circulador (18) aisle al conmutador (14) de RF de las señales procedentes del diplexor (16) y mientras que el tercer circulador (19) aisle al conmutador (14) de RF de las señales recibidas por el canal omnidireccional; o
- el primer circulador (17) aisle al diplexor (16) de las señales transmitidas por el interrogador (11) mientras el segundo circulador (18) aisle al diplexor (16) de las señales transmitidas por el transpondedor (12) y mientras que el tercer circulador (19) aisle al diplexor (16) de las señales transmitidas por el interrogador (11) o de las señales transmitidas por el transpondedor (12).

7. Un aparato para transmitir y recibir señales de radiofrecuencia que comprende:

- un conjunto cilíndrico (3, 13, 23) de antenas que comprende un canal omnidireccional;
- un interrogador IFF (1, 11, 21) conectado al conjunto cilíndrico de antenas;

- un transpondedor IFF (2, 12, 22) conectado al conjunto cilíndrico de antenas;

estando **caracterizado** el aparato **porque** comprende medios para compartir el canal omnidireccional entre el interrogador IFF (1, 11, 21) y el transpondedor IFF (2, 12, 22), comprendiendo dichos medios:

- un diplexor (26) dispuesto de modo que el canal omnidireccional esté conectado en recepción y en transmisión al interrogador IFF (21) y al transpondedor IFF (22), estando adaptado el diplexor (26) para separar las señales recibidas por el canal omnidireccional entre el interrogador IFF (21) y el transpondedor IFF (22), estando adaptado el diplexor (26) para fusionar las señales transmitidas por el interrogador IFF (21) y el transpondedor IFF (22) hacia el canal omnidireccional;
 - unos circuladores primero y segundo (27, 28) dispuestos de modo que:
 - el primer circulador (27) aisle al transpondedor IFF (22) de las señales transmitidas por el interrogador IFF (21) mientras el segundo circulador (28) aisle al transpondedor IFF (22) de las señales procedentes del diplexor (26); o
 - el primer circulador (27) aisle al interrogador IFF (21) de las señales procedentes del diplexor (26) mientras el segundo circulador (28) aisle al interrogador IFF (21) de las señales transmitidas por el transpondedor IFF (22).
8. Un aparato según la Reivindicación 7 **caracterizado porque** el conjunto cilíndrico (23) de antenas comprende un canal de suma y un canal de diferencia, estando dispuesto el diplexor (26) de modo que el canal omnidireccional esté conectado en recepción y en transmisión al interrogador IFF (21) y al transpondedor IFF (22), estando conectados los canales de suma y de diferencia directamente al interrogador IFF (21), usándose las señales recibidas por el canal omnidireccional para el procesamiento RSLs por el interrogador IFF (21) e incluyendo un impulso de ISLS las señales transmitidas por el interrogador IFF (21) por medio del canal omnidireccional.
9. Un aparato según cualquiera de las Reivindicaciones 3, 5 u 8 **caracterizado porque** el conjunto cilíndrico (3, 13, 23) de antenas está dispuesto en torno al mástil de un navío.

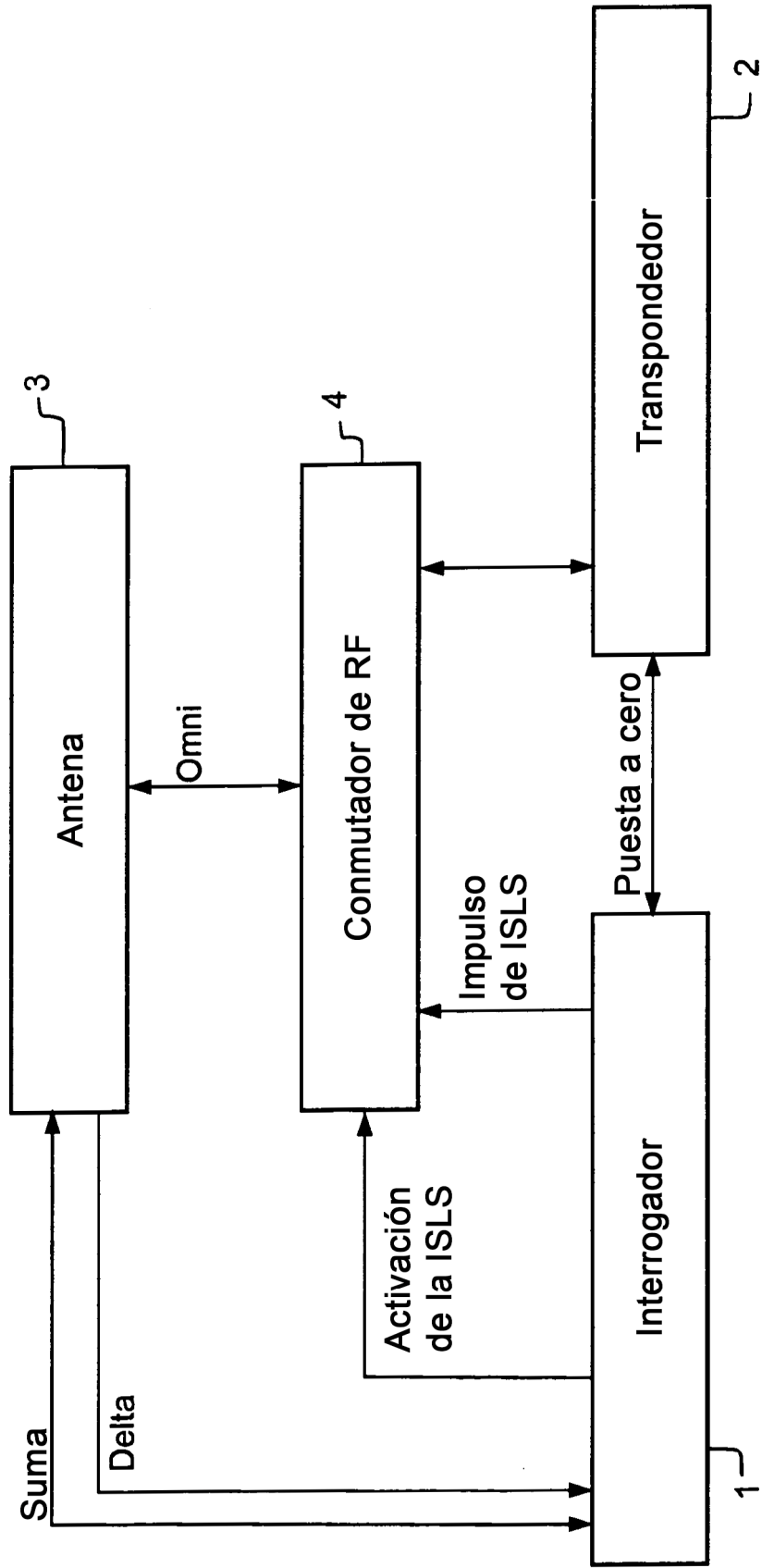


FIG.1

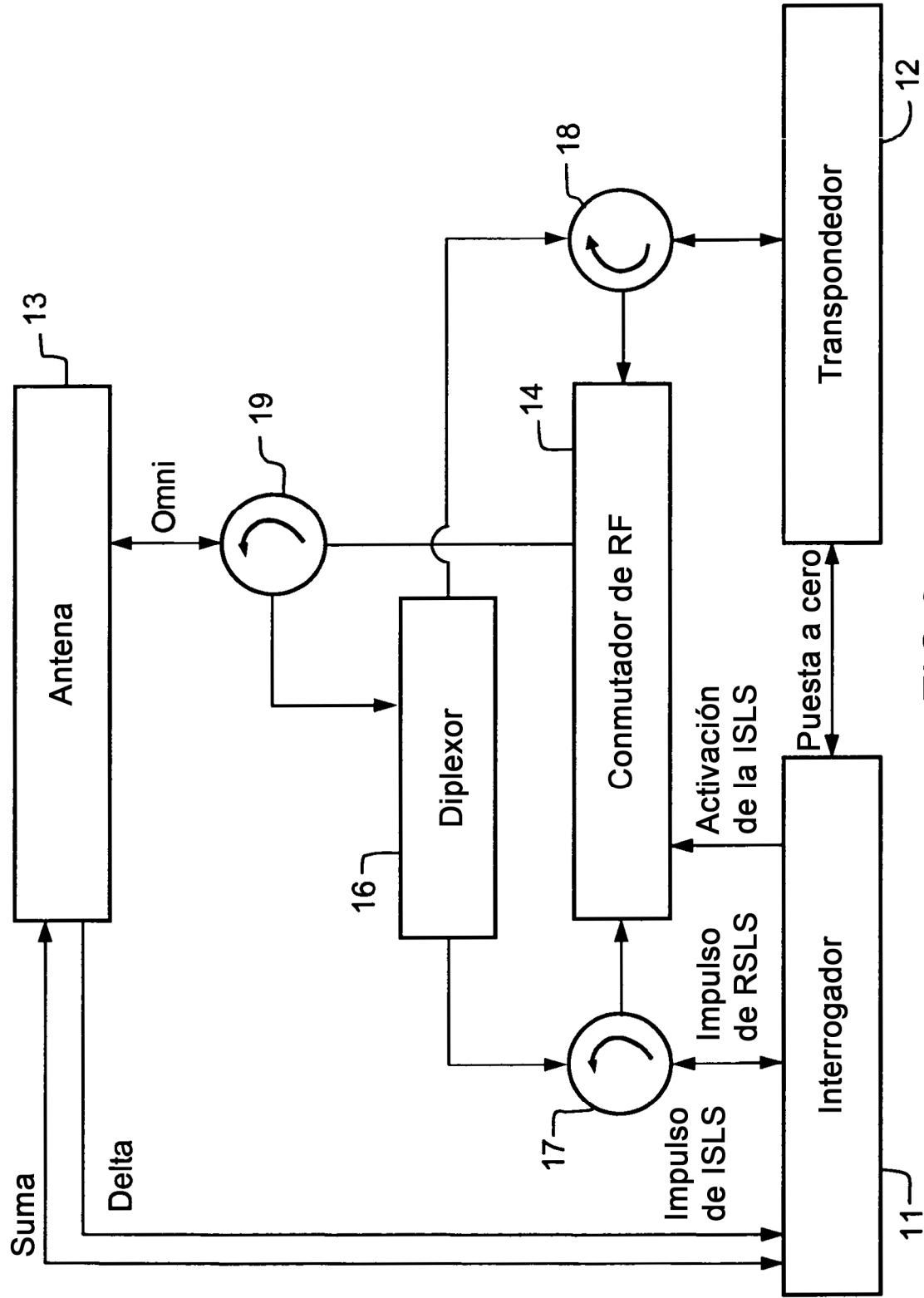


FIG.2

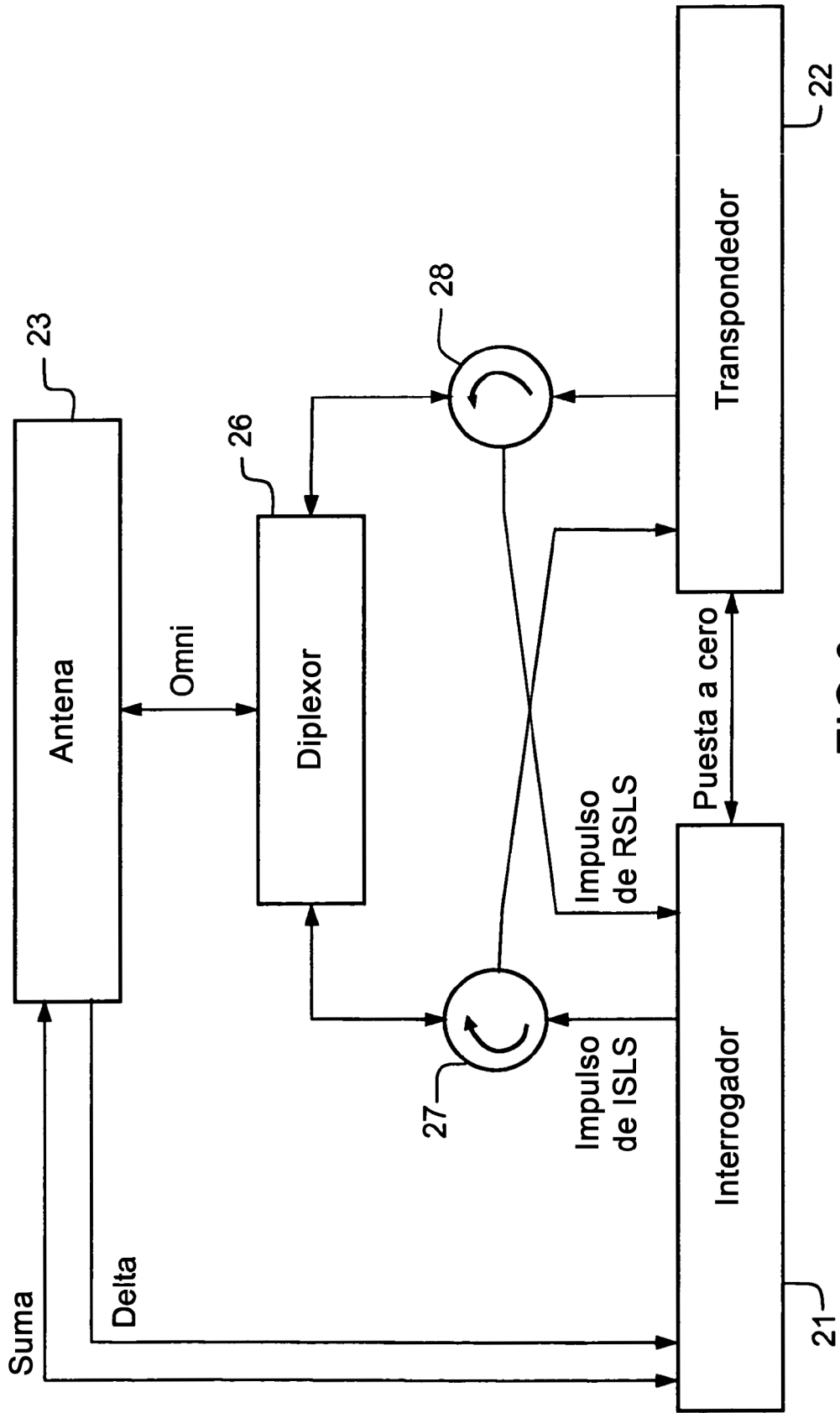


FIG.3