

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 483**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/30 (2006.01)

H01Q 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2010** E 10306056 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019** EP 2309594

54 Título: **Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas en particular para un buque**

30 Prioridad:

09.10.2009 FR 0957056

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

02.03.2020

73 Titular/es:

**NAVAL GROUP (100.0%)
40-42 rue du Docteur Finlay
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

FABRE, VINCENT

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 745 483 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 antena por cable de recepción de señales radioeléctricas en particular para un buque

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas, en concreto para un buque.

[0002] Más particularmente, la invención se refiere a un tal sistema que comporta medios de transmisión de información entre un extremo libre de la antena destinado a estar localizado a una altura diferente de la del buque, y asociado a medios de recepción de las señales radioeléctricas y otro extremo de esta adaptado para estar conectado a medios de recuperación de las señales radioeléctricas a bordo del buque.

[0003] Tales sistemas de antena por cable se utilizan actualmente por ejemplo a bordo de buques tales como submarinos.

15 **[0004]** En particular, tales antenas se utilizan en estos submarinos cuando estos están sumergidos para la recepción de señales radioeléctricas.

[0005] El submarino devana entonces en su estela una antena por cable cuyo extremo libre está destinado a subir a la superficie a partir de este submarino. La antena por cable recibe entonces las señales radioeléctricas y está equipado con medios de amplificación de estas para transmitir las a través de los conductores eléctricos hacia medios de recuperación correspondientes a bordo del submarino.

20 **[0006]** El cable de antena puede presentar longitudes que vayan de 400 a 850 metros por ejemplo y estas antenas tienen una capacidad de recepción en diferentes rangos de frecuencias, tales como por ejemplo en VLF/LF/HF u otras.

[0007] El documento US 5 319 376 describe un sistema de antena para submarino que comporta medios de transmisión de información según la técnica anterior.

30 **[0008]** Sin embargo, este tipo de sistemas de antena presenta un cierto número de inconvenientes.

[0009] Efectivamente, los medios de amplificación de señales, que se alimentan al final de la antena para amplificar las señales radioeléctricas, son frágiles y por tanto poco fiables.

35 **[0010]** Además, la integración de estos a bordo del buque es relativamente difícil, en particular por el problema de susceptibilidad electromagnética en las bandas de frecuencia consideradas.

[0011] Además, y a causa de las pérdidas de líneas, la longitud del cable de antena es limitada.

40 **[0012]** De manera general, se sabe asimismo que se han realizado intentos para utilizar medios de fibra óptica y de haz de láser para asegurar la transmisión de información.

[0013] Por ejemplo se pueden consultar los documentos US 2006/0083520 y US 6 525 855.

45 **[0014]** Sin embargo, todos estos sistemas no han sido plenamente satisfactorios y no se han considerado en el marco de una aplicación en el ámbito de los buques.

[0015] El objetivo de la invención es por tanto resolver estos problemas.

50 **[0016]** A estos efectos, la invención tiene por objeto un sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas, en particular para un buque, del tipo que comporta medios de transmisión de información entre un extremo libre de la antena destinado a estar localizado a una altura diferente de la del buque, y asociado a medios de recepción de las señales radioeléctricas y a otro extremo de esta adaptado para estar conectado a medios de recuperación de las señales radioeléctricas a bordo del buque, caracterizado porque los medios de transmisión de información comprenden medios de fibra óptica cuyo extremo embarcado a bordo del buque está asociado a medios de emisión en estos de al menos un haz de láser, y cuyo otro extremo destinado a estar localizado a una altura diferente de la del buque, comporta medios que forman un modulador de electroabsorción de modulación del haz de láser en función de las señales radioeléctricas percibidas, y porque el extremo de los medios de fibra óptica embarcada a bordo del buque, comporta medios de recuperación y de conversión optoeléctrica de la parte modulada del haz de láser, para recuperar las señales radioeléctricas.

[0017] El sistema según la invención puede igualmente comprender las siguientes características opcionales, tomadas solas o en combinación:

65

- el extremo de los medios de fibra óptica adaptado para estar localizado a una altura diferente de la del buque, está asociado a medios que forman un adaptador de impedancia y a una antena radioeléctrica propiamente dicha;
 - los medios de fibra óptica están colocados en un cable de protección;
 - el extremo de los medios de fibra óptica embarcado a bordo del buque está asociado a medios que forman un
- 5 circularizador de haz que reciben en la entrada el haz de láser a partir de medios de emisión correspondientes para inyectarlo en los medios de fibra óptica y que emiten en la salida la parte modulada de este a los medios de recuperación y de conversión;
- los medios de recuperación comprenden medios de filtrado en rangos de frecuencia de las señales radioeléctricas recuperadas;
- 10 - los medios de generación del haz de láser y los medios de conversión de la parte modulada de este comprenden al menos un diodo láser y al menos un fotodiodo láser respectivamente;
- el buque es un edificio de superficie y el extremo libre de los medios de fibra óptica está adaptado para estar unido a un objeto capaz de tomar altura por encima del edificio de superficie;
 - el objeto es un globo de suspensión de la antena, y
- 15 - el buque es un submarino y el extremo libre de los medios de fibra óptica está adaptado para subir a la superficie a partir de este submarino cuando este está sumergido.

[0018] La invención se comprenderá mejor a la luz de la siguiente descripción, facilitada únicamente a modo de ejemplo y realizada haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 20 - la figura 1 representa un esquema sinóptico que ilustra la estructura y el funcionamiento de un sistema de antena por cable según la invención;
- la figura 2 representa de manera esquemática la aplicación de un tal sistema de antena por cable a un edificio de superficie; y
- 25 - la figura 3 representa un esquema sinóptico que ilustra la aplicación de un tal sistema de antena por cable a un submarino.

[0019] Como se ha indicado anteriormente, la invención se refiere a un sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas, en particular para un buque.

- 30 **[0020]** De hecho, y de forma clásica, este sistema de antena por cable comporta medios de transmisión de información designados por la referencia general 1 en la figura 1, entre un extremo libre de la antena, designado por la referencia general 2, destinado a estar localizado a una altura diferente de la del buque y asociado a medios de recepción de las señales radioeléctricas, y otro extremo de esta antena, designado por la referencia general 3,
- 35 adaptado para estar conectado a medios de recuperación de las señales radioeléctricas a bordo del buque.

[0021] En esta figura 1, las partes del sistema 4, destinado a estar colocado en el exterior del buque 5 y destinado a estar embarcado a bordo de este, están ilustradas y separadas por una línea de puntos designada por la referencia general 6.

- 40 **[0022]** Según la invención, los medios de transmisión de información, designados por la referencia general 1, comprenden medios de fibra óptica, designados por la referencia general 7 en esta figura 1, cuyo extremo embarcado a bordo del buque está asociado a medios de emisión en este de al menos un haz de láser.

- 45 **[0023]** Estos medios de emisión están designados por la referencia general 8 en esta figura 1.

[0024] El otro extremo de estos medios de fibra, destinado a estar localizado a una altura diferente de la del buque, comporta medios que forman un modulador de electroabsorción designados por la referencia general 9 en esta figura 1, de modulación del haz de láser en función de las señales radioeléctricas percibidas por estos.

- 50 **[0025]** El extremo de los medios de fibra óptica embarcado a bordo del buque comporta asimismo medios de recuperación y de conversión optoeléctrica de la parte modulada del haz de láser para recuperar las señales radioeléctricas.

- 55 **[0026]** Estos medios de recuperación y de conversión están designados por la referencia general 10 en esta figura 1.

[0027] Como se ilustra, los medios de fibra óptica están colocados por ejemplo en un cable de protección designado por la referencia general 11 que puede comportar por ejemplo una trenza interna de protección designada por la referencia general 12, que está constituida por ejemplo de KEVLAR.

- 60 **[0028]** El extremo libre correspondiente de esta antena comporta entonces una antena radioeléctrica propiamente dicha designada por la referencia general 13, cuyo extremo está delimitado por un electrodo de extremo de antena 14 de forma clásica y cuyo otro extremo está unido a medios de adaptación de impedancia designados por
- 65 la referencia 15.

[0029] Estos están asociados entonces a los medios que forman un modulador de electroabsorción 9 que permite modular el haz de láser.

5 **[0030]** Este haz de láser sale de la parte de la antena embarcada a bordo del buque, esta parte comporta medios que forman un circulador de haz, designados por la referencia general 16 en esta figura 1, que reciben en la entrada el haz de láser a partir de medios de emisión correspondientes designados por la referencia general 17 en esta figura, y que comportan un dispositivo 18 de control del funcionamiento de al menos un diodo láser 19, para inyectar este haz de láser en los medios de fibra óptica.

10

[0031] Estos medios que forman un circulador 16 emiten en la salida la parte modulada de este haz a los medios de recuperación y de conversión 10.

15 **[0032]** Estos medios de recuperación y de conversión 10 comprenden por ejemplo al menos un fotodiodo designado por la referencia general 20 en esta figura 1, cuya salida está asociada a medios de filtrado en rangos de frecuencia de las señales radioeléctricas recuperadas, estos medios de filtrado están designados por la referencia general 21 en esta figura.

20 **[0033]** Se concibe entonces que una tal estructura presente un cierto número de ventajas en concreto en cuanto a su fiabilidad, a leves pérdidas en los medios de transmisión de información, dado que no hay susceptibilidad electromagnética, un aumento de la ganancia en sensibilidad y de una ganancia en peso del conjunto.

[0034] Como se ha indicado anteriormente, un tal sistema puede ser utilizado por un buque.

25 **[0035]** Este puede estar constituido entonces como se ilustra en la figura 2, por un edificio de superficie tal como designa la referencia general 22, que arrastra entonces detrás de él un sistema de antena 23 según la invención, cuyo uno de sus extremos está conectado a este navío y cuyo otro extremo está adaptado para estar unido a un objeto capaz de tomar altura por encima de este edificio de superficie.

30 **[0036]** Este objeto está designado por la referencia general 24 en esta figura y se presenta por ejemplo en forma de un globo de suspensión del extremo correspondiente de la antena.

[0037] También se puede utilizar un dron a estos efectos.

35 **[0038]** Sin embargo el buque también puede estar constituido por un submarino como se esquematiza en la figura 3, el submarino está designado por la referencia general 25 en esta figura.

40 **[0039]** El sistema de antena según la invención está designado por su parte por la referencia general 26 en esta figura 3 y su extremo libre está adaptado entonces para subir a la superficie a partir de este submarino cuando este está sumergido.

[0040] Este extremo de antena está designado por la referencia general 27 en esta figura 3. En esta figura 3 se reconoce asimismo la parte de la antena radioeléctrica de la antena designada por la referencia general 28, los medios que forman el modulador de electroabsorción designados por la referencia general 29, medios para atravesar un casco espeso designados por la referencia general 30 de tipo clásico y los medios de recuperación y de conversión designados por la referencia general 31.

45 **[0041]** También se han ilustrado en esta figura medios que forman medios de almacenamiento de la antena, estos medios se presentan por ejemplo en forma de un tambor de enrollado/desenrollado de la antena.

50

[0042] Por supuesto, se pueden contemplar otros medios de realización.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas, en particular para un buque, del tipo que comporta medios de transmisión de información (1) entre un extremo libre (2) de la antena destinado a estar localizado a una altura diferente de la del buque, y asociado a medios de recepción de las señales radioeléctricas y a otro extremo (3) de esta adaptado para estar conectado a medios de recuperación (10) de las señales radioeléctricas a bordo del buque, **caracterizado porque** los medios de transmisión de información comprenden medios de fibra óptica (7) cuyo extremo embarcado a bordo del buque está asociado a medios (16, 17, 18, 19) de emisión en estos de al menos un haz de láser, y cuyo otro extremo destinado a estar localizado a una altura diferente de la del buque, comporta medios que forman un modulador de electroabsorción de modulación del haz de láser en función de las señales radioeléctricas percibidas, y **porque** el extremo de los medios de fibra óptica (7) embarcada a bordo del buque, comporta medios (10) de recuperación y de conversión optoelectrónica de la parte modulada del haz de láser, para recuperar las señales radioeléctricas.
- 15 2. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el extremo de los medios de fibra óptica (7) adaptado para estar localizado a una altura diferente de la del buque, está asociado a medios que forman un adaptador de impedancia (15) y a una antena radioeléctrica propiamente dicha (13).
- 20 3. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los medios de fibra óptica (7) están colocados en un cable de protección (11).
4. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el extremo de los medios de fibra óptica (7) embarcado a bordo del buque está asociado a medios que forman un circulador de haz (16) que reciben en la entrada el haz de láser a partir de medios de emisión correspondientes (17, 18, 19) para inyectarlo en los medios de fibra óptica (7) y que emiten en la salida la parte modulada de este a los medios de recuperación y de conversión (10).
- 25 5. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de recuperación comprenden medios (21) de filtrado en rangos de frecuencia de las señales radioeléctricas recuperadas.
- 30 6. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de generación del haz de láser y los medios de conversión de la parte modulada de este comprenden al menos un diodo láser (19) y al menos un fotodiodo láser (20) respectivamente.
- 35 7. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el buque es un edificio de superficie (22) y **porque** el extremo libre de los medios de fibra óptica (23) está adaptado para estar unido a un objeto (24) capaz de tomar altura por encima del edificio de superficie (22),
- 40 8. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el objeto es un globo (24) de suspensión de la antena.
- 45 9. Sistema de antena por cable de recepción de señales radioeléctricas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el buque es un submarino (25), y **porque** el extremo libre de los medios de fibra óptica (7) está adaptado para subir a la superficie a partir de este submarino cuando este está sumergido.

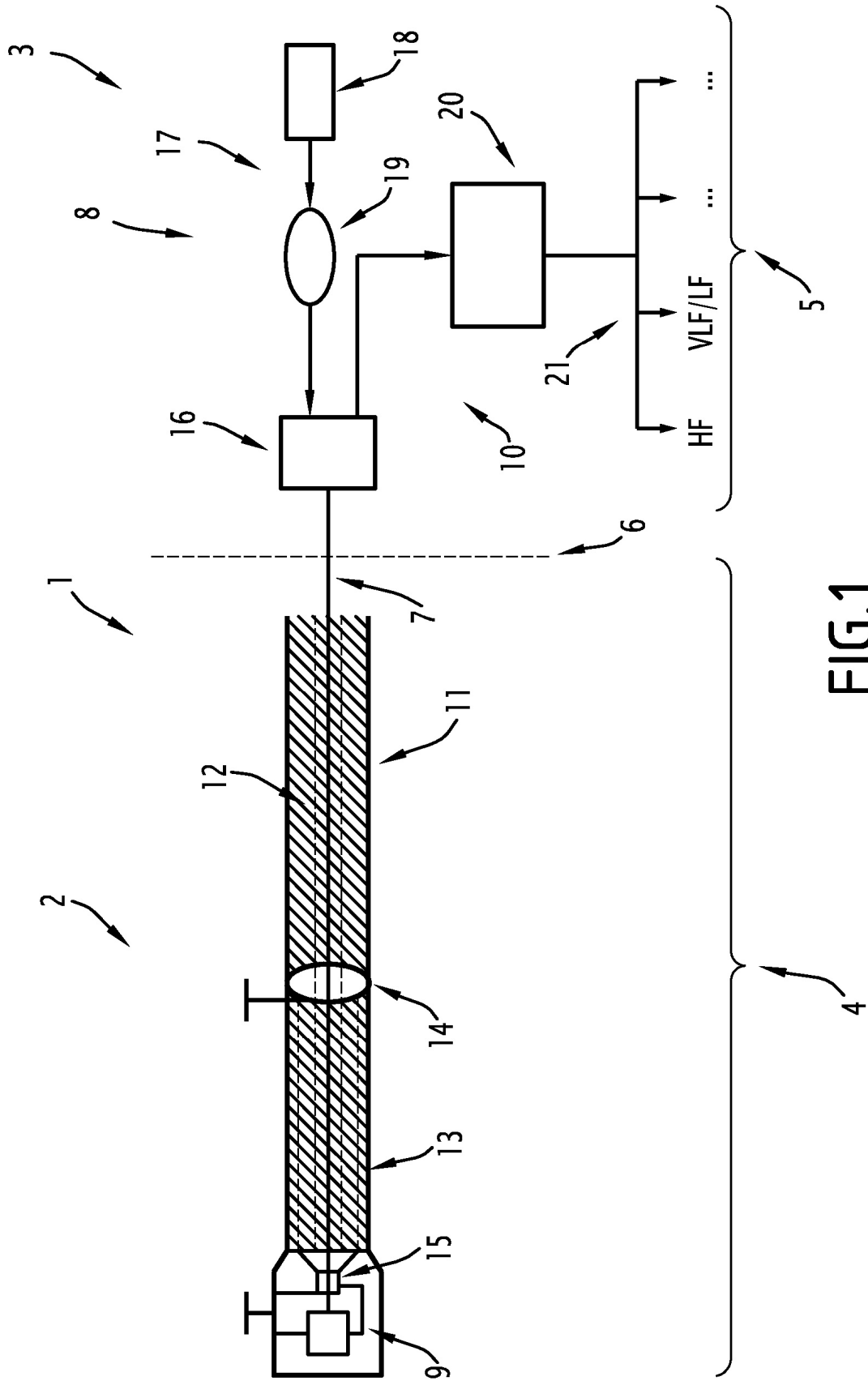


FIG.1

