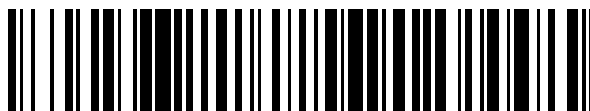


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 201**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/34 (2006.01)

H01Q 15/00 (2006.01)

H01Q 1/52 (2006.01)

H01Q 1/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2015 PCT/EP2015/057701**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2015 WO15158597**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2015 E 15714828 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.02.2022 EP 3132495**

54 Título: **Dispositivo para el apantallamiento selectivo en longitud de onda de una antena dispuesta en un buque**

30 Prioridad:

16.04.2014 DE 102014105455

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

28.04.2022

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH
(50.0%)**

**Werftstraße 112-114
24143 Kiel, DE y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ARENDS, HOLGER;
BÜSCHER, THORSTEN;
HARMS, HARM-FRIEDRICH y
EWERS, DIRK**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 908 201 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

Dispositivo para el apantallamiento selectivo en longitud de onda de una antena dispuesta en un buque

La presente invención se refiere a un dispositivo para el apantallamiento selectivo en longitud de onda de una antena dispuesta en un buque frente a las ondas de interferencia electromagnéticas.

5 En los buques, especialmente en los buques de la Marina utilizados con fines militares, hay un gran número de antenas para recibir y emitir señales potentes en forma de ondas electromagnéticas. Especialmente las antenas situadas en una cubierta superior provocan intensidades de campo de unos 100 V/m. El impacto de la intensidad de campo sobre las antenas asociado con la alta intensidad de campo conduce entonces a una mayor susceptibilidad a las interferencias durante el funcionamiento, si la antena tiene una compatibilidad EMC inferior en comparación con la intensidad de campo. Normalmente, las antenas comerciales fabricadas en serie tienen una compatibilidad EMC de unos 10 V/m y que, por lo tanto, suele estar por debajo de las intensidades de campo que se producen en una cubierta superior, por ejemplo.

10 Para evitar la susceptibilidad a las interferencias causadas por las elevadas intensidades de campo, el estado de la técnica prevé la sustitución de la antena fabricada en serie, es decir, una antena de componentes disponibles en el mercado, por una antena costosa con una compatibilidad EMC correspondientemente elevada o su colocación en un lugar del buque, en el que el impacto de la intensidad de campo es bastante menos probable. Dado que precisamente el espacio en los buques de la Marina utilizados con fines militares es limitado, a menudo no es posible encontrar un punto de fijación alternativo para la antena. La sustitución de las antenas fabricadas en serie suele conllevar un coste adicional considerable, sobre todo si hay que sustituir varias antenas.

15 Del documento JP S58 201406 A1 se conoce un dispositivo para apantallar una antena contra la radiación electromagnética, que comprende hilos metálicos dispuestos en forma de rejilla o espiral bajo un radomo. Otros dispositivos para apantallar una antena contra la radiación electromagnética se conocen de los documentos ES 199 63 003 A1, DE 198 30 791 A1 y DE 23 21 044 A1.

Descripción de la invención

La tarea de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo que permita disponer antenas comerciales, normalmente fabricadas en serie, con una determinada compatibilidad EMC, incluso en aquellas zonas de un buque en las que la intensidad de campo supere la compatibilidad EMC de la antena.

La tarea de la presente invención se resuelve mediante un dispositivo según la reivindicación 1.

35 En comparación con el estado de la técnica, el dispositivo según la invención tiene la ventaja de que el filtro de paso alto proporciona un apantallamiento selectivo de ondas, con el que se impide que una onda de interferencia electromagnética de onda larga, es decir, de alta frecuencia, se acople a la jaula de apantallamiento y, en consecuencia, se puede evitar el impacto de la intensidad de campo por la onda de interferencia electromagnética. Si en el caso de la antena se trata de una antena de emisión, la jaula de apantallamiento también es capaz de impedir el acoplamiento de las ondas de interferencia electromagnéticas que emanan de la antena en forma de emisiones espurias. En conjunto, esto permite reducir la susceptibilidad de la antena a las interferencias con el dispositivo según la invención, lo que en última instancia conduce a que las antenas con una compatibilidad EMC originalmente más baja también se puedan utilizar en la zona con un impacto potencialmente alto de la intensidad de campo.

45 Preferiblemente, en el caso de la antena apantallada se trata de una cuya compatibilidad EMC tiene un valor inferior a 20 V/m y/o está prevista para la comunicación por satélite (SatCom). En particular, el filtro de paso alto está configurado de tal manera que las ondas de señal electromagnéticas necesarias para el funcionamiento de la antena pueden pasar por la jaula de apantallamiento. A este respecto, puede tratarse de una antena para emitir y/o recibir ondas electromagnéticas. En particular, se prevé que la jaula de apantallamiento se adapte individualmente a la antena y/o a su campo de aplicación. Asimismo, es concebible que el dispositivo esté configurado de tal forma, que pueda colocarse sobre antenas ya integradas en un buque. Asimismo, es concebible no según la invención que una

50 pluralidad de antenas esté dispuesta al menos parcialmente dentro de la jaula de apantallamiento. Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención pueden deducirse de las reivindicaciones subordinadas y de la descripción, haciendo referencia a los dibujos.

60 Según la invención, se prevé que las barras eléctricamente conductoras estén dispuestas de tal manera, que formen mallas con diferentes tamaños de malla. En otra forma de realización, se prevé que las barras eléctricamente conductoras estén dispuestas de tal manera, que formen mallas con diferentes formas de malla. A este respecto, es concebible que las mallas tengan esencialmente la forma de un rectángulo, un trapecio y/o un círculo. Asimismo, es

concebible que las mallas estén abombadas para adaptarse a la antena. En particular, las barras eléctricamente conductoras están dispuestas en forma de rejilla, definiendo así las mallas autocontenidas de la rejilla, en donde un tamaño de malla está definido por las barras que definen la malla. Al variar la forma y la geometría de las mallas, la capacidad de apantallamiento puede adaptarse mejor a las condiciones prefijadas por el entorno y a las longitudes de onda de la onda de interferencia electromagnética y de la onda de señal, para lograr el efecto de apantallamiento lo más efectivo posible.

Según la invención, se prevé que la antena esté dispuesta en el centro de la jaula de apantallamiento. Esto permite que el apantallamiento para la antena sea especialmente efectivo. También es concebible, de forma no conforme con la invención, que la antena esté desplazada paralelamente a un eje central o inclinada respecto al mismo. Preferiblemente, las mallas se adaptan de forma correspondiente para producir un apantallamiento efectivo.

De acuerdo con la invención, está previsto que una abertura de malla que determina el tamaño de la malla varíe dentro de una malla. En este caso, la abertura de malla viene determinada por una distancia entre dos puntos opuestos entre sí de la malla. La abertura de malla determina mediante su tamaño la atenuación del apantallamiento. Esto permite que la jaula de apantallamiento se configure específicamente de tal manera, que se apantallen las ondas de interferencia electromagnéticas con una longitud de onda mayor que una longitud de onda límite que está prefijada por la abertura de malla. En otras palabras, la abertura de malla determina ventajosamente la selectividad en longitud de onda.

Según la invención, se prevé que el tamaño de la malla se adapte a la forma de la antena. Se prevé que una superficie abarcada por la jaula de apantallamiento discorra sustancialmente en paralelo a la superficie exterior de la antena. Esto permite configurar el dispositivo ajustado a la antena con la mayor precisión posible.

En otra forma de realización de la presente invención, se prevé que la jaula de apantallamiento esté dispuesta en un bastidor eléctricamente conductor, estando el bastidor configurado para alojar la antena. El bastidor fija especialmente la antena con respecto a la jaula de apantallamiento y asegura ventajosamente la disposición sin contacto entre la antena y la jaula de apantallamiento. A este respecto, se prevé preferiblemente que el bastidor disponga de unos medios de fijación mediante los cuales se fije el dispositivo al buque. Mediante un dispositivo fijado de forma segura al buque se puede garantizar de forma ventajosa que la antena permanezca dispuesta sin contacto con una distancia relativa fija a la jaula de apantallamiento, incluso con mar gruesa.

En otra forma de realización de la presente invención, se prevé que

- una abertura de malla máxima de las mallas sea inferior a $1/10$ de la longitud de onda de las ondas electromagnéticas de interferencia y/o
- una abertura de malla mínima de las mallas sea superior a $1/10$ de la longitud de onda de señal electromagnética. preferiblemente, una abertura de malla promedio de las mallas está entre $1/10$ de la longitud de onda de la onda electromagnética de interferencia y $1/10$ de la longitud de onda de una onda electromagnética de señal. De esta manera, puede lograrse de forma ventajosa que la onda de interferencia electromagnética sea atenuada efectivamente y, al mismo tiempo, la onda de la señal electromagnética puede pasar a través de la jaula de apantallamiento de una manera ventajosa con la menor pérdida posible.

En otra forma de realización de la presente invención, se prevé que una compatibilidad EMC de la antena sea inferior a 15 V/m. Estos requisitos se encuentran preferiblemente en las antenas comerciales fabricadas en serie, que suelen ser económicas debido a su producción en masa. La sustitución de las fabricadas a medida, cuya adquisición conlleva costes adicionales, por antenas comerciales fabricadas en serie permite ahorrar costes sin poner en peligro la funcionalidad de la antena.

En otra forma de realización de la presente invención, se prevé que los tamaños de malla se adapten a otras ondas de interferencia electromagnéticas que emanan de otras antenas dispuestas en el buque. La adaptación individual a las condiciones especificadas por el buque permite una utilización de la antena con las menores interferencias posibles.

En otra forma de realización de la presente invención, se prevé que las barras comprenden un metal no ferromagnético y/o que un grosor de barra esté adaptado a la onda de interferencia electromagnética. La susceptibilidad de la antena a las interferencias durante su funcionamiento puede reducirse aún más mediante el material adecuado y el grosor de las barras.

En otra forma de realización de la presente invención, se prevé que la jaula de apantallamiento no esté conformada de forma cuadrada. Más bien, se prevé que la jaula de apantallamiento esté al menos parcialmente abombada. Si la jaula de apantallamiento rodeara la antena de forma cuadrada, el dispositivo ocuparía una cantidad de espacio correspondiente (dependiendo de la máxima extensión de la antena dentro de la jaula de apantallamiento). En consecuencia, la configuración no cuadrada de la jaula de apantallamiento permite que el dispositivo tenga una forma que ahorra el máximo espacio posible, lo que permite integrarlo fácilmente en el buque.

5 En otra forma de realización de la presente invención, se prevé que la jaula de apantallamiento está configurada de tal manera, que tenga una atenuación de más de 10 dB, preferiblemente más de 15 dB y particularmente preferiblemente más de 20 dB para la onda de interferencia electromagnética. De este modo, las ondas electromagnéticas de interferencia pueden debilitarse de tal manera que el impacto de la intensidad de campo, que de otro modo se produciría debido a las ondas electromagnéticas de interferencia de onda larga, puede ser suprimido de manera ventajosa.

10 En otra forma de realización de la presente invención, se prevé que el dispositivo comprenda una jaula de apantallamiento reemplazable y/o una jaula de apantallamiento adicional que pueda colocarse sobre la jaula de apantallamiento para adaptarse a una longitud de onda de interferencia modificada. En particular, se prevé que mediante la elección respectiva de la jaula de apantallamiento o de la jaula de apantallamiento adicional pueda producirse un apantallamiento adaptado al entorno. A este respecto, es concebible que diferentes fuentes de interferencia externas emitan ondas de interferencia electromagnéticas con diferentes longitudes de onda de interferencia. Dependiendo de la posición del buque con respecto a las fuentes de interferencia externas, se puede seleccionar entonces la jaula de apantallamiento o la jaula de apantallamiento adicional, que sea adecuada para un apantallamiento lo más efectivo posible de las ondas de interferencia electromagnéticas que emanan de la fuente externa.

20 Se revela que la jaula de apantallamiento puede adaptarse a la ubicación de la antena en el buque. Por ejemplo, es concebible que la antena reciba con mayor intensidad en un lado las ondas de interferencia electromagnéticas, por ejemplo debido a su disposición con respecto a un transmisor potente, y que la jaula de apantallamiento, en particular su forma de malla, se configure en consecuencia para que se pueda lograr el apantallamiento más efectivo posible para la antena.

25 Otro objeto de la presente invención es un buque con un dispositivo como el descrito anteriormente. Esto permite obtener un buque, en el que no se dependa de antenas hechas a medida con una reducida susceptibilidad a las interferencias. En concreto, esto permite sustituir las antenas fabricadas a medida por otras producidas en serie, es decir, por componentes de venta al público (cots).

30 Otros detalles, características y ventajas de la invención se deducen de los dibujos, y de la siguiente descripción de formas de realización preferidas con referencia a los dibujos.

Breve descripción de las figuras

35 La **figura 1** muestra un buque con antenas, para el que se prevé un dispositivo de apantallamiento selectivo en longitud de onda de las antenas según la presente invención.

La **figura 2** muestra un dispositivo para el apantallamiento selectivo en longitud de onda de la antena frente a las ondas electromagnéticas según una primera forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

Formas de realización de la invención

40 En las distintas figuras, las partes iguales están siempre provistas de los mismos símbolos de referencia y, por lo tanto, generalmente también sólo se nombran o mencionan una vez en cada caso.

45 En la **figura 1** se ha representado un buque 10, para el que se prevé el dispositivo para el apantallamiento selectivo en longitud de onda de una antena 1 contra las ondas de interferencia electromagnética 5. Preferiblemente, el buque 10 comprende una antena 2 configurada para recibir y/o emitir señales en forma de ondas electromagnéticas, las ondas de señal electromagnéticas. En el proceso, la antena 1 en un buque de este tipo está expuesta a una multitud de ondas electromagnéticas de interferencia 5, que se diferencian entre sí esencialmente por su longitud de onda o frecuencia. En particular, las ondas individuales de interferencia electromagnéticas 5 pueden ser generadas por una fuente externa, por ejemplo un satélite 3, otro buque o una central emisora en tierra, y/o una fuente interna, por ejemplo otra antena 2 en el buque 10. Las ondas de interferencia electromagnéticas no previstas para el funcionamiento de la antena 1 pueden tener un efecto perjudicial en el funcionamiento de la antena 1. Una medida de la susceptibilidad de la antena 1 a las interferencias viene dada por su compatibilidad EMC. Por ejemplo, las antenas fabricadas en serie 1 tienen una compatibilidad EMC de unos 10 V/m a frecuencias comprendidas entre 1,5 MHz y 30 MHz, en donde las antenas situadas en una zona de la cubierta superior de un buque de guerra pueden alcanzar también sin problemas intensidades de campo de unos 100 V/m. Por lo tanto, es de esperar un impacto de intensidad de campo por la onda de interferencia electromagnética 5 que limita la funcionalidad de la antena 1. La tarea de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo que, en particular, haga operativas las antenas 1 de emisión y/o recepción de ondas de señal electromagnéticas 5, propensas a las interferencias y fabricadas en serie, independientemente del impacto de la intensidad de campo que prevalezca en el lugar de empleo. Para ello, se prevé que el dispositivo comprenda una jaula de Faraday configurada como jaula de

apantallamiento 4. La jaula de apantallamiento 4 envuelve en este caso, al menos parcialmente, la antena 1 que, de otro modo, se vería perturbada por las ondas electromagnéticas de interferencia 5.

Según la invención, la jaula de apantallamiento 4 está configurada de tal manera, que forma un filtro de paso alto. De este modo, la jaula de apantallamiento 4 bloquea las ondas electromagnéticas de interferencia 5 con una gran longitud de onda, es decir, de pequeña frecuencia, y permite el paso de las ondas electromagnéticas de señal con una pequeña longitud de onda, es decir, de gran frecuencia. De este modo, se evita de forma ventajosa que las elevadas intensidades de campo de las señales de interferencia de onda larga se acoplen en la jaula o, en el caso de una antena emisora en la jaula de apantallamiento 4, que las emisiones secundarias de onda larga procedentes de la antena 1 se desacoplen desde la jaula de apantallamiento 4. En cambio, las señales útiles de onda corta o las ondas de señal electromagnéticas necesarias para el funcionamiento de la antena 1 pueden atravesar la jaula de apantallamiento 1 en gran medida sin pérdidas.

En la **figura 2** se ha representado un dispositivo para el apantallamiento selectivo en longitud de onda de la antena 1 frente a las ondas de interferencia electromagnéticas 5 según una primera forma de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención. A este respecto en particular, se prevé que la jaula de apantallamiento 4 tenga barras eléctricamente conductoras 8, preferiblemente de un metal no ferromagnético, estando las barras 8 dispuestas en forma de rejilla y formando con ello mallas 7. Según la invención, al menos dos mallas 7 se distinguen por su tamaño de malla, estando el tamaño de malla respectivo determinado por la superficie (vacía) dispuesta entre las barras 8 que delimitan las mallas individuales 7. El tamaño de la malla determina una abertura de la malla 7, que determina qué ondas electromagnéticas de interferencia 5 son atenuadas por la jaula de Faraday con respecto a sus longitudes de onda y se adapta correspondientemente a la longitud de onda de una o más ondas electromagnéticas de interferencia de onda larga 5. Asimismo, el dispositivo comprende un bastidor 6, preferiblemente eléctricamente conductor, que está configurado para alojar la antena 1, está aplicado directa o indirectamente a la jaula de apantallamiento 4 y, preferiblemente, tiene unos medios de fijación con los que el dispositivo puede montarse en el buque 10, por ejemplo, en su casco exterior. De este modo, la antena 1 que penetra a través del bastidor 6 en la jaula de apantallamiento 4 queda al menos parcialmente envuelta por la jaula de apantallamiento 4 y está dispuesta en el centro de la misma. En particular, en este caso se prevé que la forma de la jaula de apantallamiento 4 se adapte en su forma a la conformación de la antena 1. Según la invención, una superficie abarcada por la jaula de apantallamiento 4 discurre sustancialmente en paralelo a una superficie exterior de la antena 1. En este caso, la jaula de apantallamiento 4 tiene una curvatura en su forma. A este respecto, las mallas 7 están configuradas preferiblemente de forma trapezoidal en una zona de curvatura o las barras 8 que forman las mallas están dispuestas de tal manera, que forman un marco trapezoidal para la malla 7. Asimismo, está previsto que la jaula de apantallamiento 4 tenga una malla circular 7 como forma de malla adicional, que se dispone preferiblemente por encima de la antena 1 en la dirección longitudinal de ésta. Se prevé además que haya al menos dos aberturas de malla 9 para las mallas individuales. En particular, la abertura de malla 9 cambia dentro de la extensión de las mallas individuales 7. Aquí, la abertura de malla 9 se define como la distancia entre dos puntos opuestos en la malla cerrada en sí misma 7. Se prevé asimismo que una abertura de malla máxima sea menor que 1/10 de la longitud de onda de la longitud de onda de interferencia electromagnética 5 y/o que una abertura de malla mínima sea mayor que 1/10 de la longitud de onda de la onda de señal electromagnética.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Antena
- 2 Antena adicional
- 3 Satélite
- 45 4 Jaula de apantallamiento
- 5 Onda electromagnética
- 6 Bastidor
- 7 Malla
- 8 Barra eléctricamente conductora
- 50 9 Abertura de malla
- 10 Buque

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo para el apantallamiento selectivo en longitud de onda de una antena (1) dispuesta en un buque (10) frente a una onda de interferencia electromagnética (5), comprendiendo el dispositivo una antena, comprendiendo el dispositivo de apantallamiento una jaula de Faraday configurada como jaula de apantallamiento (4) que envuelve, al menos parcialmente, la antena (1), estando la antena dispuesta en el centro de la jaula de apantallamiento (4), teniendo la jaula de apantallamiento (4) unas barras (8) de material eléctricamente conductor que están dispuestas de tal manera, que la jaula de apantallamiento (4) forma un filtro de paso alto para el apantallamiento de la onda de interferencia electromagnética (5), en donde las barras eléctricamente conductoras (8) están dispuestas de tal manera, que forman mallas (7) con diferentes tamaños de malla, en donde una abertura de malla (9) que define el tamaño de la malla varía dentro de una malla (7) y el tamaño de la malla se adapta a la forma de la antena (1), y una superficie abarcada por la jaula de apantallamiento (4) se extiende sustancialmente en paralelo a la superficie exterior de la antena (1).
- 10 2.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la jaula de apantallamiento (4) está dispuesta en un bastidor (6) eléctricamente conductor, estando el bastidor (6) configurado para alojar la antena (1).
- 15 3.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 20 -- un abertura de malla máxima es inferior a $1/10$ de la longitud de onda de las ondas electromagnéticas de interferencia (5) y/o
- una abertura de malla mínima es superior a $1/10$ de la longitud de onda de la onda de señal electromagnética.
- 25 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde una compatibilidad EMC de la antena (1) es inferior a 15 V/m.
- 30 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los tamaños de mallas están adaptados a otras ondas electromagnéticas de interferencia (5) que emanan de otras antenas (2) dispuestas en el buque (10).
- 30 6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde las barras eléctricamente conductoras (8) comprenden un metal no ferromagnético y/o un grosor de barra está adaptado a la onda de interferencia electromagnética (5).
- 35 7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la jaula de apantallamiento (4) no está conformada de forma cuadrada.
- 40 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la jaula de apantallamiento (4) está configurada de tal manera, que tiene una atenuación de más de 10 dB, preferiblemente más de 15 dB y particularmente preferiblemente más de 20 dB, para la onda de interferencia electromagnética (5).
- 45 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo comprende una jaula de apantallamiento intercambiable y/o una jaula de apantallamiento adicional, que puede colocarse sobre la jaula de apantallamiento (4) para adaptarse a una longitud de onda de interferencia modificada.
- 45 10.- Buque (10) con un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores.

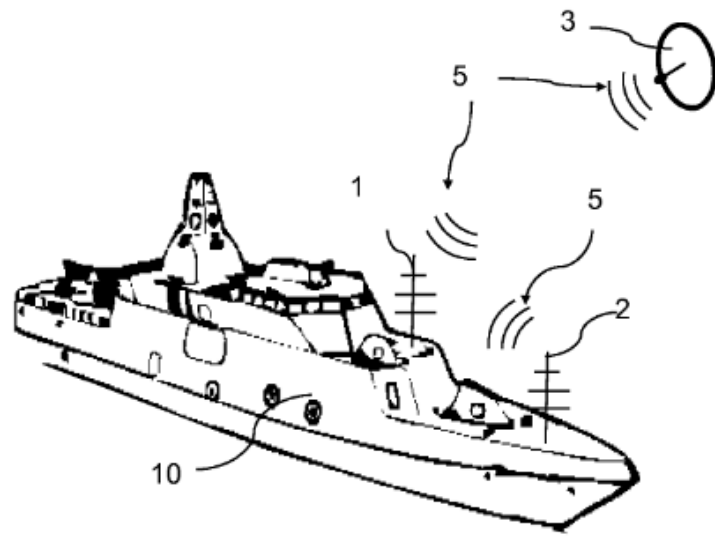


Fig. 1

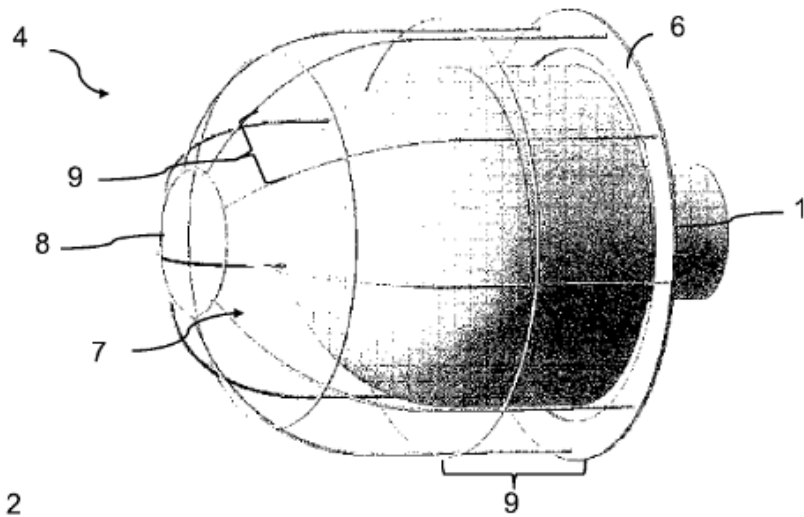


Fig. 2