



(11)

EP 3 132 495 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.02.2022 Patentblatt 2022/08

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01Q 1/34 ^(2006.01) **H01Q 15/00** ^(2006.01)
H01Q 1/52 ^(2006.01) **H01Q 1/42** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15714828.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01Q 1/34; H01Q 1/425; H01Q 1/526;
H01Q 15/0013

(22) Anmeldetag: **09.04.2015**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/057701

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/158597 (22.10.2015 Gazette 2015/42)

(54) **VORRICHTUNG ZUR WELLENLÄNGENSELEKTIVEN ABSCHIRMUNG EINER AUF EINEM SCHIFF ANGEORDNETEN ANTENNE**

DEVICE FOR THE WAVELENGTH-SELECTIVE SHIELDING OF AN ANTENNA DISPOSED ON BOARD A SHIP

DISPOSITIF DE PROTECTION, SÉLECTIF EN LONGUEUR D'ONDE, D'UNE ANTENNE DISPOSÉE SUR UN NAVIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **BÜSCHER, Thorsten**
26725 Emden (DE)
- **HARMS, Harm-Friedrich**
26632 Ihlow (DE)
- **EWERS, Dirk**
21224 Rosengarten (DE)

(30) Priorität: **16.04.2014 DE 102014105455**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.2017 Patentblatt 2017/08

(74) Vertreter: **thyssenkrupp Intellectual Property GmbH**
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)

(73) Patentinhaber:

- **thyssenkrupp Marine Systems GmbH**
24143 Kiel (DE)
- **thyssenkrupp AG**
45143 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 321 044 DE-A1- 19 830 791
DE-A1- 19 963 003 DE-C2- 19 830 791
JP-A- S58 201 406

(72) Erfinder:

- **ARENDS, Holger**
26759 Hinte (DE)

EP 3 132 495 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur wellenlängenselektiven Abschirmung einer auf einem Schiff angeordneten Antenne vor elektromagnetischen Störwellen.

[0002] Auf Schiffen, insbesondere auf militärisch genutzten Marineschiffen gibt es eine Vielzahl an Antennen zum Empfangen und Senden von leistungsstarken Signalen in Form von elektromagnetischen Wellen. Gerade die auf einem Oberdeck angeordneten Antennen verursachen Feldstärken von etwa 100 V/m. Die mit der hohen Feldstärke einhergehende Feldstärkebeaufschlagung der Antennen führt dann zu einer erhöhten Störanfälligkeit im Betrieb, wenn die Antenne eine im Vergleich zur Feldstärke kleinere EMV-Festigkeit aufweist. Typischerweise haben kommerzielle seriengefertigte Antennen eine EMV-Festigkeit, die etwa bei 10 V/m und damit in der Regel unterhalb der beispielsweise auf einem Oberdeck auftretenden Feldstärken liegt.

[0003] Um der Störanfälligkeit durch die hohen Feldstärken zu entgehen, sieht es der Stand der Technik vor, die seriengefertigte Antenne, d. h. eine components-off-the-shelf (cots)-Antenne, durch eine kostspielige Antenne mit einer entsprechend hohen EMV-Festigkeit zu ersetzen oder an einem Ort am Schiff zu platzieren, an dem eine Feldstärkenbeaufschlagung eher unwahrscheinlicher ist. Da gerade der Platz auf militärisch genutzten Marineschiffen eingeschränkt ist, lässt sich oftmals keine alternative Befestigungsstelle für die Antenne finden. Das Ersetzen der serienmäßigen Antennen ist dann in der Regel mit einem erheblichen Kostenmehraufwand verbunden, insbesondere wenn mehrere Antennen ersetzt werden müssen.

[0004] Aus der Druckschrift JP S58 201406 A1 ist eine Vorrichtung zur Abschirmung einer Antenne vor elektromagnetischer Strahlung bekannt, welche unter einem Radom gitterförmig oder spiralförmig angeordnete metallische Drähte umfasst. Weitere Vorrichtungen zur Abschirmung einer Antenne vor elektromagnetischer Strahlung sind aus DE 199 63 003 A1, DE 198 30 791 A1 und DE 23 21 044 A1 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die es erlaubt kommerzielle, meist seriengefertigte Antennen mit einer gegebenen EMV-Festigkeit auch in den Bereichen eines Schiffs anzuordnen, in denen die Feldstärke die EMV-Festigkeit der Antenne überschreitet.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird gelöst durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1.

[0007] Gegenüber dem Stand der Technik hat die erfindungsgemäße Vorrichtung den Vorteil, dass der Hochpass für eine wellenselektive Abschirmung sorgt, mit der

eine langwellige, d. h. hochfrequente elektromagnetische Störwelle am Einkoppeln in den Schirmkäfig gehindert wird und folglich die Feldstärkebeaufschlagung durch die elektromagnetische Störwelle unterbunden werden kann. Handelt es sich bei der Antenne um eine Sendeantenne, ist der Schirmkäfig zudem in der Lage, das Auskoppeln von elektromagnetischen Störwellen, die in Form von Nebenaussendungen von der Antenne ausgehen, zu unterbinden. Insgesamt lässt sich dadurch die Störanfälligkeit der Antenne mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung verringern, was schließlich dazu führt, dass auch Antennen mit einer ursprünglich niedrigeren EMV-Festigkeit im Bereich mit einer potentiell hohen Feldstärkebeaufschlagung einsetzbar sind.

[0008] Vorzugsweise handelt es sich bei der abgeschirmten Antenne um eine solche, deren EMV-Festigkeit einen Wert unter 20 V/m aufweist und/oder für die Satellitenkommunikation (SatCom) vorgesehen ist. Insbesondere ist der Hochpass derart ausgestaltet, dass die zum Betrieb der Antenne erforderlichen elektromagnetischen Signalwellen vom Schirmkäfig durchgelassen werden. Dabei kann es sich um eine Antenne zum Senden und/oder Empfangen von elektromagnetischen Wellen handeln. Insbesondere ist es vorgesehen, dass der Schirmkäfig individuell an die Antenne und/oder an sein Einsatzgebiet angepasst ist. Weiterhin ist es denkbar, dass die Vorrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie auf bereits in einem Schiff integrierte Antennen aufsetzbar ist. Weiterhin ist es nichterfindungsgemäß denkbar, dass eine

[0009] Mehrzahl an Antennen zumindest teilweise innerhalb des Schirmkäfigs angeordnet ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen entnehmbar.

[0010] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die elektrisch leitenden Stäbe derart angeordnet sind, dass sie Maschen mit unterschiedlichen Maschengrößen bilden. In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die elektrisch leitenden Stäbe derart angeordnet sind, dass sie Maschen mit unterschiedlicher Maschenform bilden. Dabei ist es denkbar, dass die Maschen im Wesentlichen die Form eines Rechtecks, eines Trapezes und/oder eines Kreises aufweisen. Weiterhin ist es denkbar, dass die Maschen zur Anpassung an die Antenne gewölbt sind. Insbesondere sind die elektrisch leitenden Stäbe gitterartig angeordnet und legen dadurch die in sich geschlossenen Maschen des Gitters fest, wobei eine Maschengröße durch die die Masche begrenzenden Stäbe festgelegt wird. Durch die Variation der Maschen in Form und Geometrie lässt sich die Abschirmfähigkeit bestens an die vom Umfeld und den Wellenlängen der elektromagnetischen Störwelle und der Signalwelle vorgegebenen Bedingungen anpassen, um einen möglichst effektiven Abschirmeffekt zu erzielen.

[0011] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Antenne im Zentrum des Schirmkäfigs angeordnet ist. Dadurch lässt sich die Abschirmung für die Antenne be-

sonderes effektiv gestalten. Es ist auch nichterfindungsgemäß denkbar, dass die Antenne parallel zu einer Zentralachse versetzt oder zu dieser geneigt ist. Vorzugsweise sind dann die Maschen entsprechend angepasst, um eine effektive Abschirmung zu bewirken.

[0012] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass eine die Maschengröße festlegende Maschenweite innerhalb einer Masche variiert. Dabei wird die Maschenweite durch einen Abstand zwischen zwei einander gegenüberliegenden Punkten auf der Masche festgelegt. Die Maschenweite bestimmt durch ihre Größe die Schirmdämpfung. Dadurch lässt sich der Schirmkäfig gezielt so ausgestalten, dass elektromagnetische Störwellen mit einer Wellenlänge größer als eine Grenzwellenlänge, die von der Maschenweiten vorgegeben ist, abgeschirmt werden. Mit anderen Worten: die Maschenweite bestimmt in vorteilhafter Weise die Wellenlängenselektivität mit.

[0013] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Maschengröße an die Form der Antenne angepasst ist. Es ist vorgesehen, dass eine durch den Schirmkäfig aufgespannte Fläche im Wesentlichen parallel zu der Außenfläche der Antenne verläuft. Dadurch lässt sich die Vorrichtung möglichst passgenau an die Antenne ausgestaltet.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass der Schirmkäfig an einem elektrisch leitenden Rahmengestell angeordnet ist, wobei das Rahmengestell zur Aufnahme der Antenne ausgebildet ist. Das Rahmengestell fixiert insbesondere die Antenne relativ zum Schirmkäfig und sorgt in vorteilhafter Weise für die kontaktfreie Anordnung zwischen Antenne und Schirmkäfig. Dabei ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das Rahmengestell Befestigungsmittel aufweist, über die die Vorrichtung am Schiff fixiert wird. Durch eine sicher am Schiff befestigte Vorrichtung lässt sich in vorteilhafter Weise sicherstellen, dass die Antenne auch bei Seegang kontaktfrei mit einem fixen relativen Abstand zum Schirmkäfig angeordnet bleibt.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass

- eine größte Maschenweite der Maschen kleiner ist als $1/10$ der Wellenlänge der elektromagnetischen Störwellen und/oder
- eine kleinste Maschenweite der Maschen größer ist als $1/10$ der Wellenlänge einer elektromagnetischen Signalwelle. Vorzugsweise liegt eine durchschnittliche Maschenweite der Maschen zwischen einem $1/10$ der Wellenlänge der elektromagnetischen Störwelle und einem $1/10$ der Wellenlänge einer elektromagnetischen Signalwelle. Dadurch lässt sich in vorteilhafter Weise bewirken, dass die elektromagnetische Störwelle effektiv gedämpft wird und gleichzeitig die elektromagnetische Signalwelle möglichst verlustfrei den Schirmkäfig in vorteilhafter Weise passieren kann.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass eine EMV-Festigkeit der Antenne kleiner ist als 15 V/m . Diese Anforderungen sind vorzugsweise bei kommerziellen, seriengefertigten Antennen vorzufinden, die aufgrund ihrer massenhaften Herstellung zumeist preisgünstig zu erstehen sind. Das Ersetzen der Spezialanfertigungen, die in ihrer Anschaffung mit Mehrkosten verbunden sind, durch die kommerziellen seriengefertigten Antennen führt zu einer Kostenersparnis, ohne die Funktionalität der Antenne zu gefährden.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass die Maschengrößen angepasst sind an weitere elektromagnetische Störwellen, die von weiteren auf dem Schiff angeordneten Antennen ausgehen. Durch die individuelle Anpassung an die vom Schiff vorgegebenen Bedingungen lässt sich ein möglichst störungsfreier Gebrauch der Antenne ermöglichen.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass die Stäbe ein nicht-ferromagnetisches Metall aufweisen und/oder eine Stabdicke an die elektromagnetische Störwelle angepasst ist. Durch das geeignete Material und die Dicke der Stäbe lässt sich die Störanfälligkeit der Antenne im Betrieb weiter reduzieren.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass der Schirmkäfig nichtquadratisch geformt ist. Vielmehr ist es vorgesehen, dass der Schirmkäfig zumindest teilweise gewölbt ist. Würde der Schirmkäfig die Antenne quadratisch umgeben, würde die Vorrichtung entsprechend viel Platz einnehmen (abhängig von der längsten Erstreckung der Antenne innerhalb des Schirmkäfigs). Entsprechend erlaubt das nichtquadratische Ausgestalten des Schirmkäfigs eine möglichst platzsparende Formung der Vorrichtung, die sich entsprechend einfach in das Schiff integrieren lässt.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass der Schirmkäfig derart ausgestaltet ist, dass er für die elektromagnetische Störwelle eine Dämpfung von mehr als 10 dB , bevorzugt mehr als 15 dB und besonders bevorzugt mehr als 20 dB aufweist. Dadurch lassen sich die elektromagnetischen Störwellen derart abschwächen, dass die durch die langwelligen elektromagnetischen Störwellen andernfalls auftretende Feldstärkebeaufschlagung in vorteilhafter Weise unterdrückt werden kann.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass die Vorrichtung einen austauschbaren Schirmkäfig und/oder einen weiteren Schirmkäfig aufweist, der auf den Schirmkäfig zur Anpassung an eine geänderte Störwellenlänge, aufsetzbar ist. Insbesondere ist es vorgesehen, dass durch die jeweilige Wahl des Schirmkäfigs bzw. des weiteren Schirmkäfigs eine an die Umgebung angepasste Abschirmung bewirkt werden kann. Es ist dabei denkbar, dass unterschiedliche externe Störquellen elektromag-

netische Störwellen mit jeweils verschiedenen Störwellenlängen aussenden. Abhängig vom Standpunkt des Schiffes relativ zu den externen Störquellen kann dann der Schirmkäfig oder der weitere Schirmkäfig gewählt werden, der zu einer möglichst effektiven Abschirmung vor elektromagnetischen Störwellen, die von der externen Quelle ausgehen, geeignet ist.

[0022] Es wird offenbart, dass der Schirmkäfig an den Ort der Antenne auf dem Schiff angepasst sein kann. Beispielsweise ist es denkbar, dass die Antenne einseitig stärker durch elektromagnetische Störwellen, beispielsweise durch seine Anordnung relativ zu einem leistungsstarken Sender, belastet wird und das entsprechend der Schirmkäfig, insbesondere seine Maschenform ausgestaltet ist, dass eine möglichst effektive Abschirmung für die Antenne erzielt werden kann.

[0023] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Schiff mit einer Vorrichtung wie sie oben beschrieben wurde. Dadurch lässt sich ein Schiff realisieren, bei dem man nicht auf Spezialanfertigungen für Antennen mit einer reduzierten Störanfälligkeit angewiesen ist. Insbesondere erlauben es die Spezialanfertigungen für die Antennen durch seriengefertigte, d. h. components-off-the-shelf (cots)-Antenne, zu ersetzen.

[0024] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Zeichnungen, sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0025]

Die **Figur 1** zeigt ein Schiff mit Antennen, für das eine Vorrichtung zur wellenlängenselektiven Abschirmung der Antennen gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist.

Die **Figur 2** zeigt eine Vorrichtung zur wellenlängenselektiven Abschirmung der Antenne vor elektromagnetischen Wellen gemäß einer ersten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0026] In den verschiedenen Figuren sind gleiche Teile stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden daher in der Regel auch jeweils nur einmal benannt bzw. erwähnt.

[0027] In **Figur 1** ist ein Schiff 10 dargestellt, für das die Vorrichtung zur wellenlängenselektiven Abschirmung einer Antenne 1 vor elektromagnetischen Störwellen 5 vorgesehen ist. Vorzugsweise umfasst das Schiff 10 eine Antenne 2, die zum Empfangen und/oder Senden von Signalen in Form von elektromagnetischen Wellen, den elektromagnetischen Signalwellen ausgebildet ist. Dabei ist die Antenne 1 auf einem solchen Schiff einer Vielzahl von elektromagnetischen Störwellen 5 ausge-

setzt, die sich untereinander im Wesentlichen durch ihre Wellenlänge bzw. Frequenz unterscheiden. Insbesondere können die einzelnen elektromagnetischen Störwellen 5 von einer externen Quelle, beispielsweise einem Satellit 3, einem anderen Schiff oder einer Sendezentrale an Land, und/oder einer internen Quelle, beispielsweise einer weiteren Antenne 2 auf dem Schiff 10, erzeugt werden. Nicht für den Betrieb der Antenne 1 vorgesehene elektromagnetische Störwellen wirken sich unter Umständen nachteilig auf die Funktionstüchtigkeit der Antenne 1 aus. Ein Maß für die Störanfälligkeit der Antenne 1 ist durch ihre EMV-Festigkeit gegeben. Seriengefertigte Antennen 1 haben beispielsweise bei Frequenzen zwischen 1.5 MHz und 30 MHz eine EMF-Festigkeit von etwa 10 V/m, wobei von Antennen auf einem Oberdecksbereich eines Marineschiffs durchaus auch Feldstärken um die 100 V/m erzielt werden. Daher ist mit einer die Funktionstüchtigkeit der Antenne 1 einschränkenden Feldstärkebeaufschlagung durch die elektromagnetische Störwelle 5 zu rechnen. Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die insbesondere die störanfälligen, seriengefertigten Antennen 1 zum Senden und/oder Empfangen von elektromagnetischen Signalwellen 5 unabhängig von der am Einsatzort herrschenden Feldstärkebeaufschlagung einsatzfähig macht. Dazu ist es vorgesehen, dass die Vorrichtung einen als Schirmkäfig 4 ausgeformten Faradaykäfig umfasst. Der Schirmkäfig 4 umhüllt dabei die vor den elektromagnetischen Störwellen 5 andernfalls gestörte Antenne 1 zumindest teilweise.

[0028] Erfindungsgemäß ist der Schirmkäfig 4 derart ausgestaltet, dass er einen Hochpass bildet. Als solcher blockiert der Schirmkäfig 4 elektromagnetische Störwellen 5 mit einer großen Wellenlänge, d. h. kleiner Frequenz, und lässt elektromagnetische Signalwellen mit einer kleinen Wellenlänge, d. h. großer Frequenz passieren. Dadurch lässt sich vorteilhaft verhindern, dass die hohen Feldstärken der langwelligen Störsignale nicht in den Käfig einkoppeln bzw. dass - im Falle einer Sendeanenne im Schirmkäfig 4 - keine langwelligen von der Antenne 1 ausgehenden Nebenaussendungen aus dem Schirmkäfig 4 ausgekoppelt werden. Stattdessen können die für den Betrieb der Antenne 1 erforderlichen kurzwelligen Nutzsignale bzw. elektromagnetischen Signalwellen den Schirmkäfig 1 weitgehend verlustfrei passieren.

[0029] In **Figur 2** ist eine Vorrichtung zur wellenlängenselektiven Abschirmung der Antenne 1 von elektromagnetischen Störwellen 5 gemäß einer ersten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Dabei ist es insbesondere vorgesehen, dass der Schirmkäfig 4 elektrisch leitende Stäbe 8, vorzugsweise aus einem nicht-ferromagnetischen Metall, aufweist, wobei die Stäbe 8 gitterartig angeordnet sind und dabei Maschen 7 ausbilden. Erfindungsgemäß unterscheiden sich zumindest zwei Maschen 7 durch ihre Maschengröße, wobei die jeweilige Maschengröße durch die (Leer-)Fläche festgelegt ist, die zwischen den die einzelne Maschen 7 begrenzenden Stäben 8 angeordnet ist. Die Ma-

schengröße legte ein Apertur der Masche 7 fest, die mitbestimmt welche elektromagnetischen Störwellen 5 in Hinblick auf ihre Wellenlängen vom Faradaykäfig gedämpft werden und ist entsprechend an die Wellenlänge einer oder mehrerer langwelligen elektromagnetischen Störwellen 5 angepasst. Weiterhin umfasst die Vorrichtung ein, vorzugsweise elektrisch leitendes, Rahmengestell 6, das zur Aufnahme der Antenne 1 ausgestaltet ist, unmittelbar oder mittelbar am Schirmkäfig 4 angebracht ist und vorzugsweise Befestigungsmittel aufweist, mit denen die Vorrichtung am Schiff 10, beispielsweise an dessen Außenhaut, montiert werden kann. Die durch das Rahmengestell 6 in den Schirmkäfig 4 hineinragende Antenne 1 wird damit zumindest teilweise vom Schirmkäfig 4 umhüllt und ist zentral in ihm angeordnet. Dabei ist es insbesondere vorgesehen, dass der Schirmkäfig 4 in seiner Form an die Gestalt der Antenne 1 angepasst ist. Erfindungsgemäß verläuft eine vom Schirmkäfig 4 aufgespannte Fläche im Wesentlichen parallel zu einer Außenfläche der Antenne 1. Dabei weist der Schirmkäfig 4 in seiner Form eine Krümmung auf. Dabei sind die Maschen 7 in einem Krümmungsbereich vorzugsweise trapezartig ausgestaltet bzw. die die Maschen bildenden Stäbe 8 sind derart angeordnet sind, dass sie einen trapezartigen Rahmen für die Masche 7 bilden. Weiterhin ist es vorgesehen, dass der Schirmkäfig 4 als weitere Maschenform eine kreisrunde Masche 7 aufweist, die vorzugsweise in Längsrichtung der Antenne 1 oberhalb dieser angeordnet ist. Weiterhin ist es vorgesehen, dass es mindestens zwei Maschenweiten 9 für die einzelnen Maschen gibt. Insbesondere ändert sich die Maschenweite 9 innerhalb der Erstreckung der einzelnen Masche 7. Dabei wird die Maschenweite 9 als der Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Punkten auf der in sich geschlossenen Masche 7 festgelegt. Weiterhin ist es vorgesehen, dass eine größte Maschenweite kleiner ist als $1/10$ der Wellenlänge der elektromagnetischen Störwellenlänge 5 und/oder eine kleinste Maschenweite größer ist als $1/10$ der Wellenlänge der elektromagnetischen Signalwelle.

Bezugszeichenliste

[0030]

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Antenne |
| 2 | weitere Antenne |
| 3 | Satellit |
| 4 | Schirmkäfig |
| 5 | elektromagnetische Welle |
| 6 | Rahmengestell |
| 7 | Masche |
| 8 | elektrisch leitender Stab |
| 9 | Maschenweite |
| 10 | Schiff |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur wellenlängenselektiven Abschirmung einer auf einem Schiff (10) angeordneten Antenne (1) vor einer elektromagnetischen Störwelle (5), wobei die Vorrichtung eine Antenne umfasst, wobei die Vorrichtung zur Abschirmung einen als Schirmkäfig (4) ausgebildeten Faradaykäfig, der die Antenne (1) zumindest teilweise umhüllt, umfasst, wobei die Antenne im Zentrum des Schirmkäfigs (4) angeordnet ist, wobei der Schirmkäfig (4) Stäbe (8) aus elektrisch leitendem Material aufweist, die derart angeordnet sind, dass der Schirmkäfig (4) einen Hochpass für die Abschirmung vor der elektromagnetischen Störwelle (5) bildet, wobei die elektrisch leitenden Stäbe (8) derart angeordnet sind, dass sie Maschen (7) mit unterschiedlichen Maschengrößen bilden, wobei eine die Maschengröße festlegende Maschenweite (9) innerhalb einer Masche (7) variiert und die Maschengröße an die Form der Antenne (1) angepasst ist und eine durch den Schirmkäfig (4) aufgespannte Fläche im Wesentlichen parallel zu der Außenfläche der Antenne (1) verläuft.
2. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schirmkäfig (4) an einem elektrisch leitenden Rahmengestell (6) angeordnet ist, wobei das Rahmengestell (6) zur Aufnahme der Antenne (1) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 - eine größte Maschenweite kleiner ist als $1/10$ der Wellenlänge der elektromagnetischen Störwellen (5) und/oder
 - eine kleinste Maschenweite größer ist als $1/10$ der Wellenlänge der elektromagnetischen Signalwelle.
4. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine EMV-Festigkeit der Antenne (1) kleiner ist als 15 V/m.
5. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Maschengrößen angepasst sind an weitere elektromagnetische Störwellen (5), die von weiteren auf dem Schiff (10) angeordneten Antennen (2) ausgehen.
6. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrisch leitenden Stäbe (8) ein nicht-ferromagnetisches Metall aufweisen und/oder eine Stabdicke an die elektromagnetische Störwelle (5) angepasst ist.
7. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schirmkäfig (4) nichtquadratisch

geformt ist.

8. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schirmkäfig (4) derart ausgestaltet ist, dass er für die elektromagnetische Störwelle (5) eine Dämpfung von mehr als 10 dB, bevorzugt mehr als 15 dB und besonders bevorzugt mehr als 20 dB aufweist.
9. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung einen austauschbaren Schirmkäfig und/oder einen weiteren Schirmkäfig aufweist, der auf den Schirmkäfig (4) zur Anpassung an eine geänderte Störwellenlänge aufsetzbar ist.
10. Schiff (10) mit einer Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche.

Claims

1. Apparatus for the wavelength-selective screening of an antenna (1) arranged on a ship (10) against an electromagnetic interference wave (5), wherein the apparatus comprises an antenna, wherein, for screening purposes, the apparatus comprises a Faraday cage, in the form of a screening cage (4), that at least partially envelops the antenna (1), wherein the antenna is arranged in the centre of the screening cage (4), wherein the screening cage (4) has bars (8) made of electrically conductive material that are arranged in such a way that the screening cage (4) forms a highpass filter for screening against the electromagnetic interference wave (5), wherein the electrically conductive bars (8) are arranged in such a way that they form meshes (7) having different mesh sizes, wherein a mesh width (9) defining the mesh size varies within a mesh (7) and the mesh size is matched to the shape of the antenna (1) and a surface generated by the screening cage (4) runs substantially parallel to the outer face of the antenna (1).
2. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the screening cage (4) is arranged on an electrically conductive frame (6), the frame (6) being designed to receive the antenna (1).
3. Apparatus according to either of the preceding claims, wherein
 - a largest mesh width is less than 1/10 of the wavelength of the electromagnetic interference waves (5) and/or
 - a smallest mesh width is greater than 1/10 of the wavelength of the electromagnetic signal wave.

4. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein an EMC strength of the antenna (1) is less than 15 V/m.

5. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the mesh sizes are matched to further electromagnetic interference waves (5) emanating from further antennas (2) arranged on the ship (10).

6. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the electrically conductive bars (8) comprise a non-ferromagnetic material and/or a bar thickness is matched to the electromagnetic interference wave (5).

7. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the screening cage (4) is of non-square shape.

8. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the screening cage (4) is configured such that it has an attenuation of more than 10 dB, preferably more than 15 dB and particularly preferably more than 20 dB for the electromagnetic interference wave (5).

9. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the apparatus has an interchangeable screening cage and/or a further screening cage that can be placed onto the screening cage (4) for the purpose of matching to an interference wavelength that has changed.

10. Ship (10) having an apparatus according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Dispositif de blindage sélectif en longueur d'onde d'une antenne (1) disposée sur un navire (10) contre une onde brouilleuse électromagnétique (5), le dispositif comprenant une antenne, le dispositif comprenant pour le blindage une cage de Faraday réalisée sous la forme d'une cage blindée (4) qui enveloppe au moins partiellement l'antenne (1), l'antenne étant disposée au centre de la cage blindée (4), la cage blindée (4) possédant des baguettes (8) en matériau électriquement conducteur qui sont disposées de telle sorte que la cage blindée (4) forme un filtre passe-haut pour le blindage contre l'onde brouilleuse électromagnétique (5), les baguettes (8) électriquement conductrices étant disposées de telle sorte qu'elles forment des mailles (7) avec des tailles de maille différentes, une ouverture de maille (9) qui fixe la taille de maille à l'intérieur d'une maille (7) variant et la taille de maille étant adaptée à la forme de l'antenne (1) et une surface passant par la cage

blindée (4) suivant un tracé sensiblement parallèle à la surface extérieure de l'antenne (1).

2. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, la cage blindée (4) étant disposée sur un bâti (6) électriquement conducteur, le bâti (6) étant configuré pour accueillir l'antenne (1). 5
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, 10
 - une ouverture de maille maximale étant inférieure à 1/10 de la longueur d'onde de l'onde brouilleuse électromagnétique (5) et/ou
 - une ouverture de maille minimale étant supérieure à 1/10 de la longueur d'onde de l'onde de signal électromagnétique. 15
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, une résistance CEM de l'antenne (1) étant inférieure à 15 V/m. 20
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, les tailles de maille étant adaptées à d'autres ondes brouilleuses électromagnétiques (5) qui émanent d'autres antennes (2) disposées sur le navire (10) . 25
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, les baguettes (8) électriquement conductrices possédant un métal non ferromagnétique et/ou une épaisseur de baguette étant adaptée à l'onde brouilleuse électromagnétique (5). 30
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, la cage blindée (4) étant de forme non quadratique. 35
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, la cage blindée (4) étant configurée de telle sorte qu'elle présente pour l'onde brouilleuse électromagnétique (5) une atténuation supérieure à 10 dB, de préférence supérieure à 15 dB et notamment de préférence supérieure à 20 dB. 40

45
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, le dispositif possédant une cage blindée remplaçable et/ou une cage blindée supplémentaire, laquelle peut être posée sur la cage blindée (4) pour une adaptation à une longueur d'onde brouilleuse modifiée. 50
10. Navire (10) comprenant un dispositif selon l'une des revendications précédentes. 55

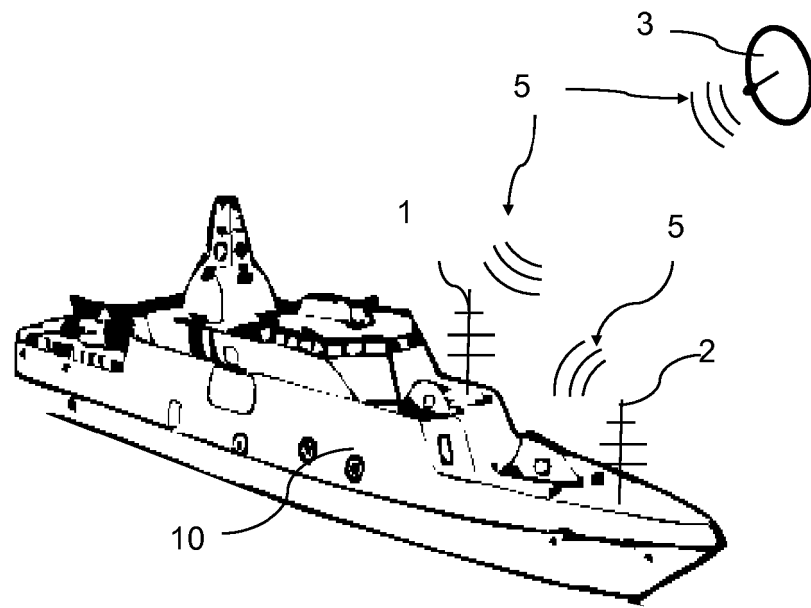


Fig. 1

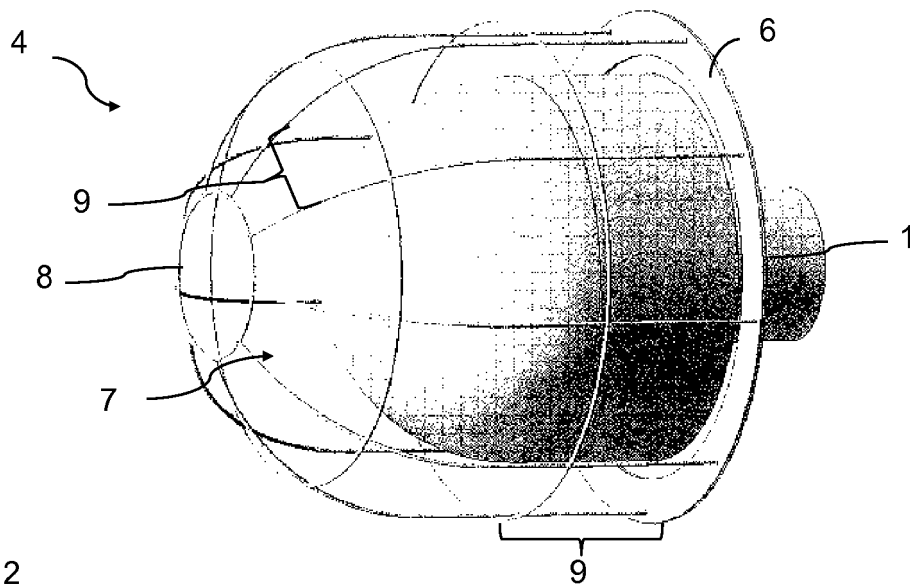


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP S58201406 A [0004]
- DE 19963003 A1 [0004]
- DE 19830791 A1 [0004]
- DE 2321044 A1 [0004]