

(19)



(11)

EP 2 218 636 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(51) Int Cl.:

B63B 59/04 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **09015026.9**(22) Anmeldetag: **04.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

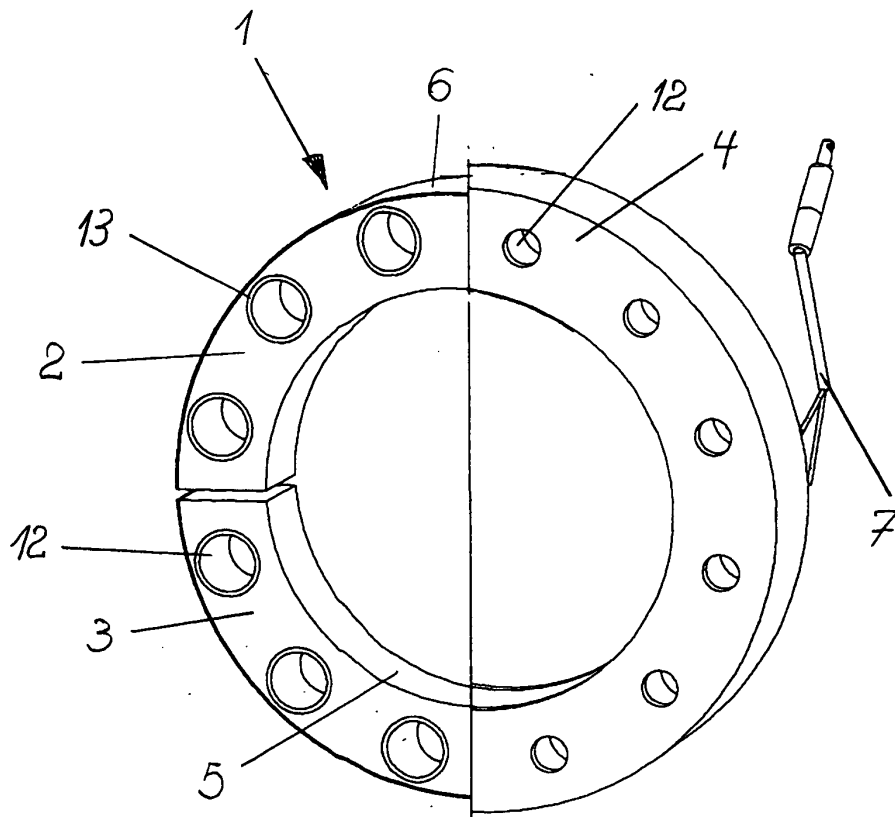
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS(30) Priorität: **04.02.2009 DE 102009008069**(71) Anmelder: **TKMS Blohm + Voss Nordseewerke****GmbH****20457 Hamburg (DE)**(72) Erfinder: **Oettel, Rüdiger****26789 Leer (DE)**(74) Vertreter: **Hansmann, Dierk et al****Patentanwälte****Hansmann-Klickow-Hansmann****Jessenstrasse 4****22767 Hamburg (DE)****(54) Vorrichtung zum Bewuchs- und Korrosionsschutz vor Seewassereintritten in Schiffen**

(57) Zum Bewuchs- und Korrosionsschutz ist vorgesehen, am Seewassereintritt (8) eine Ringanode (1) als Fremdstromanode anzuordnen. Die Ringanode ist dabei aus Halbringen (2,3) unterschiedlicher Werkstoffe gebil-

det, wobei die Halbringe durch Kunststoff gegeneinander isoliert und eine teilweise Umhüllung (4) aufweisen. Dabei ist ein Innenbereich (5) des Anodenringes als Durchtrittsbereich für das Seewasser ohne Isolierung ausgebildet.

**FIG. 1****EP 2 218 636 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Bewuchs- und Korrosionsschutz von Seewassereintritten mit angeschlossenen Rohrleitungen in Schiffen durch Anoden als Fremdstromanoden.

[0002] Es hat sich gezeigt, daß Bewuchs- und Korrosionsschutz bei Wassereintritten und Rohrleitungen im Schiffbau sehr bedeutsam sind, da Blockaden und Korrosionsschäden zeit- und kostenintensive Reparaturen erfordern.

[0003] Weiterhin erhöhen Bewuchs und Korrosion das Risiko, daß Seewasserventile, Rohrleitungen und andere wichtige Teile der Ausrüstung in ihrer Funktion beeinträchtigt werden und dadurch eine Gefährdung der Betriebsfähigkeit und Sicherheit des Schiffes entstehen kann.

[0004] Es hat sich gezeigt, daß eine Unterdrückung von Bewuchs und Korrosion technisch aufwendig ist. Das Seewasser beinhaltet eine große Anzahl von Mineralien, beispielsweise Chloride und Sulfide, welche auf viele metallische Werkstoffe einen korrosiven Angriff ermöglichen und zu einem Korrosionsschaden führen können. Weitere Schadchemikalien, so auch Fluor, treten ortsabhängig in unterschiedlichen Konzentrationen auf. Kommen Werkstoffoberflächen wie Rohrrinnenwände ständig oder überwiegend mit Seewasser in Berührung, so führen eine Vielzahl an im Seewasser lebenden, pflanzlichen und tierischen Organismen dazu, daß sich diese an den Werkstoffoberflächen ansiedeln. Es kommt zu einem Bewuchsprozeß, welcher auch anaerob, d.h. ohne Sauerstoffzufuhr, ablaufen kann. Auf der anderen Seite spielen sulfatreduzierende Bakterien und Balaniden, wie Seepocken, eine große Rolle, da ein erzeugtes Reduktionsprodukt Sulfid als Salz des Schwefelwasserstoffes ist. Dieser reagiert direkt mit Metallen und schafft sogenannte Korrosionszellen. Sulfidhaltige Korrosionszellen reagieren mit sauerstoffhaltigen Bereichen anodisch und führen zum stetigen Zersetzungsprozeß des Metalls.

[0005] Der natürliche Sulfidgehalt des Seewassers gepaart mit sulfatreduzierenden Organismen und Bakterien sind der Grund für Korrosionsreaktionen metallischer Oberflächen in Form einer elektrochemischen Korrosion.

[0006] Es ist bekannt, diese schiffbautypischen Probleme durch unterschiedliche Bewuchs- und Korrosionsschutzkonzepte zu begegnen. Hierzu zählen kunststoffartige oder keramische Beschichtungen, Einspritzung biozider Präparate, klassische Opferanoden und Fremdstromanoden, um anfällige metallische Werkstoffe vor dem Angriff und der Zerstörung durch chemische oder elektrochemische Reaktionen zu schützen.

[0007] Sowohl im Überwasser- als auch Unterwasserschiffbau hat sich zum Schutz von Rohrleitungssystemen ein Einsatz von Fremdstromanoden als günstiges Präventivmittel herausgestellt.

[0008] Zur Eliminierung der Biosphäre hat sich gezeigt, daß in Seewasser gelöste Kupferionen zelltötend

auf Organismen wirken und sich somit nicht mehr in Rohrleitungen ablagern können. Dadurch werden Querschnittsverengungen bis hin zu Verstopfung der Rohrleitungen unterbunden. Die eliminierten Kleinlebewesen sammeln sich vermehrt im angeordneten Seewasserfilter und können von hier aus routinemäßig entsorgt werden. Die Kupferanoden stellen somit einen Bewuchsschutz innerhalb des Rohrleitungssystems sicher.

[0009] Weiterhin hat sich gezeigt, daß gelöstes Aluminium (Aluminiumionen) dem Schutz vor Korrosion dienen. Dabei integriert sich das Aluminiumion in die typische Passivschicht der für seewasserführende Rohrleitungen verwendeten CuNi10Fe-Rohre und stabilisiert diese zusätzlich. Die Rohrrinnenwand wird dauerhaft versiegelt.

[0010] Die Bildung einer Passivschicht ist ein Korrosionsschutz und Grund, weshalb CuNi10Fe auf Spezialschiffen eingesetzt wird. Eine ausgebildete Passivschicht hat in ihrer Festigkeit keramikartige Eigenschaften. Dennoch können komplexe Sachverhalte aus der Hydrodynamik des Seewassers die Schutzwirkung stellenweise aufheben und Korrosion begünstigen.

[0011] Aufgrund dieser Erkenntnisse werden Fremdstromanoden in einer entfernten Einbaulage vom Seewassereintritt in die Rohrabschnitte eingebaut. Der Mangel hierbei ist es, daß sich ein kritischer Rohrabschnitt mit einem ungeschützten Bereich zwischen dem Seewassereintritt und der Korrosionsschutzeinheit befindet.

[0012] Diese Mängel treten insbesondere bei U-Booten und Schiffen ohne zentrale Seewasserentnahme auf. Hierbei sind direkt nach Seewassereintritt auf einer Innenseite des Schiffs/Bootskörpers sicherheitsrelevante Bordabsperren montiert.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache Anordnung im Bereich des Seewassereintritts zum Schutz der angeschlossenen Rohrleitungen zu schaffen, die bei U-Booten auch einem zu erwartenden Tauchdruck standhalten und einen einfachen Anodenaustausch gewährleisten.

[0014] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß die Anode in Ringform flanschartig ausgebildet und am Seewassereintritt festsetzbar ist und die Ringform aus Halbringen unterschiedlicher Werkstoffe zum Freisetzen von Ionen gebildet und die Halbringe als Anodenring durch Kunststoff gegeneinander sowie gegenüber einem Aufnahmebereich am Seewassereintritt durch eine Umhüllung teilweise isoliert sind, wobei eine dem Seewasser zugewandte Innenfläche des Anodenringes als Durchtrittsbereich ohne Isolierung ausgebildet ist.

[0015] Hierdurch wird mit den Werkstoffen der Anode unter Beachtung der zur ausreichenden Freisetzung von Ionen benötigten Masse eine einfache Anordnung geschaffen, der in einem Seewassereintritt als kompakte Einheit einsetzbar und austauschbar ist. Weiterhin sind nur kleine Kontaktflächen zwischen den Anoden zu isolieren.

[0016] Eine gute Werkstoffauswahl der Anoden be-

steht darin, daß die Werkstoffe der Halbringe durch Kupfer und Aluminium gebildet sind.

[0017] Die Auswahl des zu opfernden Werkstoffes zum Korrosionsschutz hängt von vielen chemischen und elektrochemischen Randbedingungen ab, z.B. eingesetzte Materialpaarungen im Bau des Schiffes, verwendetes Rohrmaterial (Cu, CuNi10Fe, verzinkter Stahl usw.), Seewasserszusammensetzung. Aluminium ist vielfach im Einsatz, wobei auch Eisen als Korrosionsschutz innerhalb dieser Anordnung einsetzbar ist.

[0018] Eine robuste wasserundurchlässige Umhüllung wird dadurch geschaffen, daß der Kunststoff zur isolierenden Umhüllung durch Polyurethan gebildet ist.

[0019] Um eine gleichmäßige Stromversorgung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß die elektrischen Anschlüsse der Halbringe über Leitbleche, wie aus Kupfer, am äußeren Umfang des Anodenringes angeordnet sind.

[0020] Ferner ist zur Isolierung der Anoden und Vermeidung von Spannungen durch Volumenveränderung vorgesehen, daß der Anodenring Durchgangsbohrungen zur Festsetzung über Schrauben aufweist, wobei die Durchgangsbohrungen Isolierbuchsen aufnehmen.

[0021] Zur Halterung des Anodenringes durch Verschrauben ist vorgesehen, daß der Außenbereich des Seewassereintritts mit dem Anodenring durch ein Grobschmutzgitter mit einem außenliegenden Ringelement abgedeckt ist und das Ringelement auf den isolierten Anodenring zur Halterung aufsetzbar ist.

[0022] Weiterhin wird vorgeschlagen, daß das Ringelement durch einen Zinkring gebildet ist, der leitend mit dem Bootskörper verbunden ist.

[0023] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig.1 eine Fremdstromanode als Anodenring aus Halbringen, wobei eine Hälfte eine gemeinsame isolierende Umhüllung aufweist;

Fig. 2 einen Seewassereintritt mit einer Druckkörperdurchführung und eingesetzte Anordnung, der durch ein aufgesetztes Ringelement eines Grobschmutzgitters gehalten ist;

Fig. 3 einen isolierten Anodenring mit freier Innenmantelfläche und

Fig. 4 eine Schnittdarstellung einer Druckkörperdurchführung mit aufgesetztem Anodenring gemäß Fig. 2

[0024] Der dargestellte Anodenring 1 ist aus einzelnen Halbringen 2, 3 als Kupferanode und Aluminiumanode gebildet. Es sind in Anpassung an die Randbedingungen auch andere Werkstoffe möglich. Die beiden Halbringe 2, 3 sind durch einen Kunststoff gegeneinander isoliert und teilweise gemeinsam umhüllt, so daß ein vergossener Ring gebildet wird. Die gebildete Umhüllung 4 und Isolierung aus Polyurethan als Kunststoff gibt die Hal-

bringe 2, 3 als Anoden im innenliegenden Mantelbereich 5 zum Durchtritt des Seewassers frei.

[0025] Zur Ausbildung elektrischer Anschlüsse der Halbringe 2, 3 und Bildung einer Fremdstromanode sind im äußeren Mantelbereich des Anodenringes 1 an jedem Halbring 2, 3 Leitbleche 6 aus Kupfer aufgebracht, die mit nach außen geführten Kabeln 7 verbunden sind. Diese Leitbleche 6 sind ebenfalls in der Umhüllung 4 aus Kunststoff mit eingeschlossen.

[0026] Ein derartig ausgebildeter Anodenring 1 ist in dieser Ausbildung am Seewassereintritt 8 über Befestigungsschrauben 9 in einer Aufnahme 10 einer Druckkörperdurchführung 11 eines U-Bootes eingesetzt. Zur Befestigung besitzt der Anodenring 1 Durchgangsbohrungen 12, in die entsprechende Isolierhülsen 13 eingesetzt sind.

[0027] In diesem Ausführungsbeispiel ist der Seewassereintritt 8 oberhalb des eingesetzten Anodenringes 1 durch ein Ringelement 14 mit einem Grobschmutzgitter 15 abgedeckt und wird gemeinsam mit der Druckkörperdurchführung 11 über die Befestigungsschrauben 9 verbunden.

[0028] Die angeschlossenen Kabel 7 sind in bekannter Weise über Kabelquetschverschraubungen oder dergleichen durch die Druckkörperdurchführung 11 über eine Schraubbuchse 16 zur Versorgung in das Bootsinnere geführt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bewuchs- und Korrosionsschutz von Seewassereintritten mit angeschlossenen Rohrleitungen in Schiffen durch Anoden als Fremdstromanoden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anode (1) in Ringform flanschartig ausgebildet und am Seewassereintritt (8) festsetzbar ist und die Ringform aus Halbringen (2, 3) unterschiedlicher Werkstoffe zum Freisetzen von Ionen gebildet und die Halbringe (2, 3) als Anodenring durch Kunststoff gegeneinander sowie gegenüber einem Aufnahmebereich am Seewassereintritt (8) durch eine Umhüllung (4) teilweise isoliert sind, wobei eine dem Seewasser zugewandter Innenbereich (5) des Anodenringes (1) als Durchtrittsbereich ohne Isolierung ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Werkstoffe der Halbringe (2, 3) durch Kupfer und Aluminium gebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoff zur isolierenden Umhüllung (4) durch Polyurethan gebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrischen Anschlüsse (7) der Halbringe (2, 3) über Leitbleche (6),

wie aus Kupfer, am äußeren Umfang des Anodenringes (1) angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anodenring (1) 5
Durchgangsbohrungen (12) zur Festsetzung über
Schrauben (9) aufweist, wobei die Durchgangsbohrungen (12) Isolierbuchsen (13) aufnehmen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außenbereich des 10
Seewassereintritts (8) mit dem Anodenring (1) durch
ein Grobschmutzgitter (15) mit einem außenliegenden Ringelement (14) abgedeckt ist und das Ringelement (14) auf den isolierten Anodenring (1) zur Halterung aufsetzbar ist. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ringelement (1) durch einen 20
Zinkring gebildet ist, der leitend mit dem Bootskörper verbunden ist. 25

25

30

35

40

45

50

55

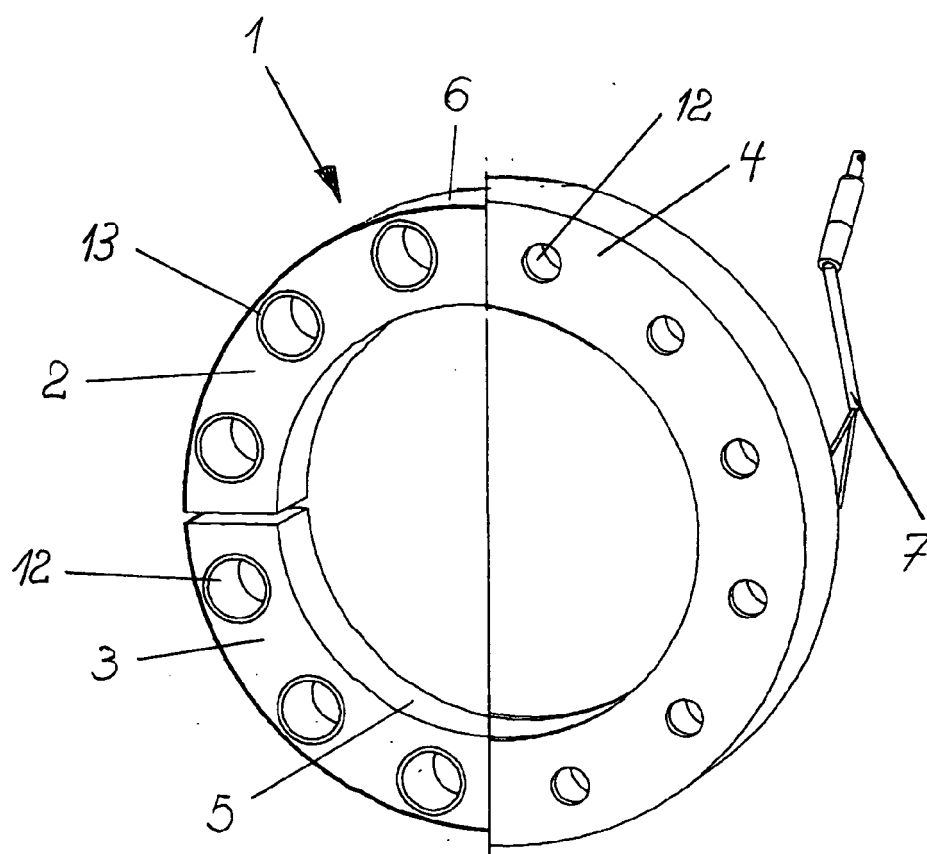


FIG. 1

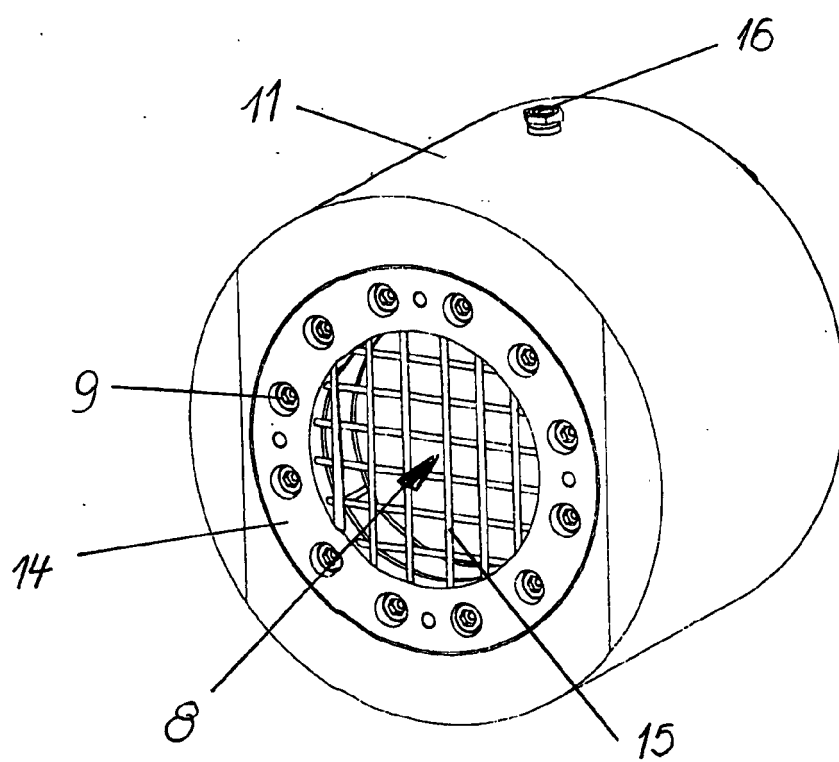


FIG. 2

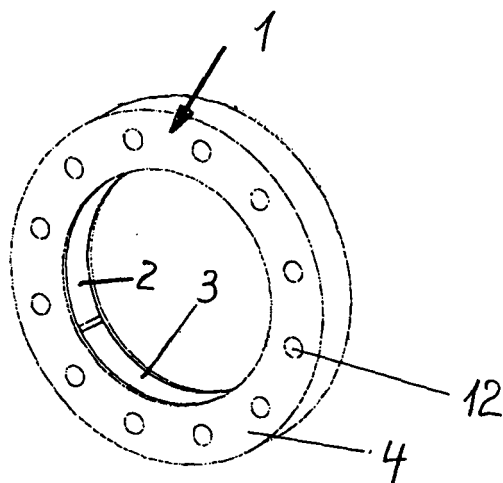


FIG. 3

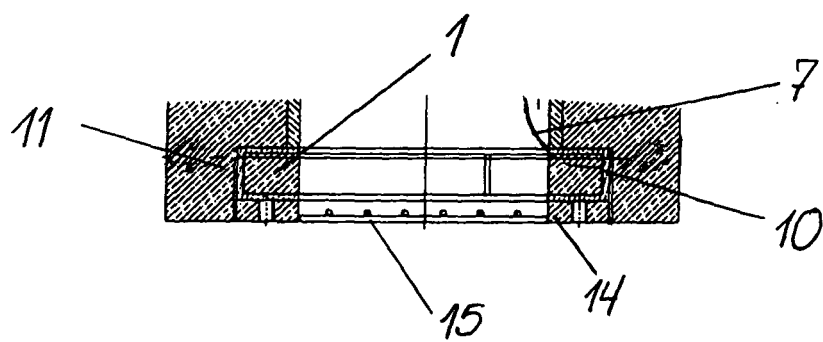


FIG. 4