



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 03 849 T2 2004.06.03**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 240 075 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 03 849.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/BE00/00148**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 984 651.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/046006**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.12.2000**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **28.06.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **09.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.06.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B63B 59/06**

**B63B 59/04, A46D 1/00, C09D 5/16**

(30) Unionspriorität:

**9900824 21.12.1999 BE**

(73) Patentinhaber:

**Rompay, Boudewijn Gabriel van, Clearwater, Fla.,  
US**

(74) Vertreter:

**Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Van Rompay, Boudewijn Gabriel, Clearwater, US**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM SCHUTZ VON UNTERWASSEROBERFLÄCHEN GEGEN VERSCHMUTZUNG  
DURCH BEWUCHS, SOWIE BÜRSTE UND BESCHICHTUNGSSTOFF HIERFÜR**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schutz von Unterwasseroberflächen, insbesondere Metalloberflächen, gegen Verschmutzung durch Bewuchs.

[0002] Es ist bekannt, dass Oberflächen, die sich generell oder regelmäßig unter Wasser befinden, insbesondere Teile von Schiffsrümpfen und dergleichen, schnell verschmutzen durch die im Wasser vorhandenen Organismen wie Algen und ähnliche Wasserlebewesen wie z. B. Schalentiere.

[0003] Eine derartige Verschmutzung durch biologischen Bewuchs am Rumpf eines Schiffs unter dem Wasserspiegel erhöht das Gewicht des Schiffs und somit auch die Reibung im Wasser, wodurch der zum Navigieren erforderliche Energieverbrauch ansteigt.

[0004] Das Reinigen dieser Oberflächen ist zeit- und kostenaufwendig.

[0005] Deshalb wird versucht, die Verschmutzung durch Bewuchs zu verhindern, und zu diesem Zweck wird ein Schutzanstrich, ein sogenannter Antifouling-Anstrich auf die Oberfläche aufgetragen.

[0006] Diese Beschichtung kann aus einer oder mehreren Farbschichten bestehen, wobei dieser Farbe ein chemisches Biozid hinzugefügt worden ist.

[0007] Diese Biozide werden jedoch allmählich im Wasser freigesetzt und sind sehr schädlich für die Wasserfauna und -flora. In den meisten Fällen sind sie auch sehr aggressiv in Bezug auf das Metall des Schiffsrumpfes.

[0008] Außerdem müssen solche Farbschichten regelmäßig erneuert werden, was in einem Trockendock erfolgen muss und ziemlich kostspielig ist.

[0009] WO-A-94/19415 offenbart einen solchen Antifouling-Anstrich, der Kupferoxid enthält. Kupferionen, die giftig für im Wasser lebende oder wachsende Organismen sind, werden im Wasser freigesetzt.

[0010] Andere bekannte Beschichtungen bestehen aus einer oder mehreren Schichten eines synthetischen Materials, z. B. Polyester, dem zur Verstärkung eventuell Glasflocken beigegeben werden.

[0011] Obwohl bei der aus synthetischem Material bestehenden Beschichtung die Verschmutzung stark reduziert wird, erfolgt diese Verschmutzung dennoch ziemlich schnell.

[0012] Die Erfindung sieht ein Verfahren zum Schutz von Unterwasseroberflächen gegen Verschmutzung durch Bewuchs vor, das einen besseren Schutz gegenüber den oben erwähnten bekannten Verfahren bietet.

[0013] Gemäß der Erfindung wird dieses Ziel dadurch erreicht, dass eine Unterwasseroberfläche, auf der eine Beschichtung angebracht worden ist, in der Glasteilchen, die sogenannten „Glasflocken“ enthalten sind, dadurch geschützt wird, indem die Beschichtung vor oder nach dem Bewuchs in Anwesenheit von Wasser durch Bürsten oder Polieren geglättet wird, wobei mindestens eine Bürste Borsten aus einem synthetischen Material hat, in die ein Schleif-

mittel eingebettet ist.

[0014] Dieses Verfahren nutzt die Beobachtung, dass, je glatter die Oberfläche ist desto länger es dauert, bis die Verschmutzung durch Bewuchs unter Wasser erfolgt. Durch Bürsten oder Polieren kann man eine sehr glatte Oberfläche erhalten.

[0015] Das Bürsten oder Polieren kann unter Wasser oder auf dem Trockenen stattfinden, wobei jedoch im letzteren Fall während des Bürstens oder Polierens Wasser auf die gebürstete Oberfläche gegeben werden muss.

[0016] US-A-5.915.436 offenbart eine Bürste mit Borsten aus Polymer, die scheuernde Teilchen enthalten. Eine spezifische Verwendung wird nicht erwähnt.

[0017] DE-A-2.016.575 offenbart ein Gerät zum Entfernen von Bewuchs von Unterwasserkörpern, wobei dieses Gerät mit drehenden Bürsten ausgestattet ist. Bei den Bürsten kann es sich um Stahldrahtbürsten handeln, aber in einer Ausführung sind diese Stahldrahtbürsten ersetzt durch bürstenähnliche Elemente, an die Schleifmittel gebunden sind.

[0018] Gemäß der Erfindung, erfolgt das Bürsten oder Polieren vorzugsweise mittels einer Bürste mit Borsten, in die Aluminiumoxid- oder Siliziumkarbidteilchen eingebettet sind.

[0019] Die Borsten der Bürste können aus einem biegsamen synthetischen Material wie z. B. Nylon, Polyethylen, Polyester und dergleichen hergestellt sein.

[0020] Ein zusätzlicher Schutz gegen Verschmutzung durch Bewuchs kann erzielt werden, indem man eine Beschichtung bürstet oder poliert, in der Glasflocken enthalten sind, an die ein ungiftiger Stoff gegen Mikroorganismen gebunden ist.

[0021] Es wurde festgehalten, dass der Mikroverschmutzung durch den Stoff gegen Mikroorganismen stark entgegengewirkt wird.

[0022] Die Beschichtung kann in mindestens zwei Schichten aufgetragen werden, wobei mindestens in der äußeren Schicht diese Glasflocken mit einem daran gebundenen ungiftigen Stoff gegen Mikroorganismen angewendet sind.

[0023] In der Absicht, die Eigenschaften der Erfindung besser zu zeigen, werden im Folgenden als Beispiel, ohne irgendeinen einschränkenden Charakter, mehrere bevorzugte Ausführungen eines Verfahrens zum Schutz von Unterwasseroberflächen gegen Verschmutzung durch Bewuchs gemäß der Erfindung beschrieben, wobei auf die beigelegten Zeichnungen Bezug genommen wird, in denen:

[0024] **Abb. 1** eine Seitenansicht eines Teils eines Schiffsrumpfes während der Anwendung des Verfahrens gemäß der Erfindung darstellt;

[0025] **Abb. 2** in einem größeren Maßstab einen Querschnitt entlang der Linie II-II in **Abb. 1** darstellt;

[0026] **Abb. 3** und **4** in einem noch größeren Maßstab die durch F3 bzw. F4 in **Abb. 2** gekennzeichneten Teile darstellt.

[0027] In **Abb. 1** wird ein Teil des Stahlrumpfes **1** ei-

nes Schiffs dargestellt.

[0028] Der gesamte Rumpf **1** des Schiffs bzw. in jedem Fall der unter der tiefsten Wasserlinie **2** befindliche Teil davon, der ständig unter Wasser ist und deshalb eine Unterwasseroberfläche **3** bildet, und vorzugsweise der zumindest unter der höchsten Wasserlinie **2A** befindliche Teil, werden mit einer Beschichtung **4** beschichtet.

[0029] Wie im Detail in **Abb. 4** dargestellt besteht diese Beschichtung aus einem synthetischen Material, in das Glasflocken eingebettet sind, an die Silber oder ein ähnlicher ungiftiger Stoff gegen Mikroorganismen gebunden ist, der das Wachstum dieser Mikroorganismen hemmt bzw. diese Mikroorganismen abtötet.

[0030] Ein geeignetes synthetisches Material ist Polyester oder Vinylpolyester.

[0031] Die Beschichtung **4** oder der Überzug kann gebildet werden durch Auftragen eines flüssigen erhärtbaren Beschichtungsstoffs bestehend aus einer Matrix **6** basierend auf einem nicht-polymerisierten synthetischen Material, das sich infolge der Polymerisation erhärtet und in dem die Glasflocken **5** verteilt sind.

[0032] Die Anwendung kann mittels einer Bürste, einer Rolle oder einer Spritzpistole erfolgen.

[0033] Diese Beschichtung **4** kann in einer einzigen Schicht von beispielsweise 1 mm aufgetragen werden, wird aber vorzugsweise in zwei Schichten von ca. 0,5 mm aufgetragen, wie es in den Zeichnungen dargestellt ist.

[0034] Die Glasflocken **5** haben eine maximale Abmessung von ca. 0,4 mm. Ihre Dicke ist so, dass über die Dicke der Beschichtung **4** ca. 150 Schichten der Glasflocken **5** vorhanden sind.

[0035] Die Glasflocken **5** sorgen dafür, dass die Beschichtung **4** wasserundurchlässig ist, während die synthetische Matrix **6** selbst durchlässig ist.

[0036] Ein ungiftiger Stoff gegen Mikroorganismen kann an die Glasflocken **5** gebunden werden.

[0037] Die Glasflocken **5** können mit diesem Stoff gegen Mikroorganismen imprägniert werden, oder, wie in **Abb. 4** dargestellt, mit einer dünnen Schicht **7** dieses Stoffs bedeckt sein.

[0038] Der Stoff gegen Mikroorganismen ist vorzugsweise ein Metall, und ein besonders geeigneter Stoff in dieser Hinsicht ist Silber.

[0039] Die Beschichtung **4**, die auf dem Trockenen, z. B. in einem Trockendock, angebracht wird, wird in einem anschließenden Schritt durch Bürsten oder Polieren unter Wasser geglättet, wie in **Abb. 2** dargestellt.

[0040] In einer Variante findet dieses Bürsten oder Polieren ebenfalls auf dem Trockenen statt; jedoch wird während des Bürstens oder Polierens Wasser auf die gebürstete oder polierte Oberfläche gegeben. In dieser Variante kann das Bürsten oder Polieren in einem Trockendock stattfinden, zum Beispiel unmittelbar nach dem Erhärten der Beschichtung **4**.

[0041] In beiden Ausführungen erfolgt das Bürsten

oder Polieren mittels einer Bürste **8**, wobei deren Borsten **9**, die bündelweise angeordnet sind, aus einem biegsamen synthetischen Material gefertigt sind, in das jedoch ein Schleifstoff **10** eingebettet ist, wie in **Abb. 3** dargestellt.

[0042] Diese Bürste **8** kann mechanisch bewegt werden, zum Beispiel durch Drehen mittels eines Motors.

[0043] Geeignete synthetische Materialien für die Borsten **9** sind u. a. Nylon, Polyethylen und Polyester.

[0044] Geeignete Schleifstoffe **10** sind u. a. Aluminiumoxid und Karborund oder Siliziumkarbid, von denen Teilchen in das synthetische Material der Borsten **9** eingebettet sind.

[0045] Das im Vorhergehenden beschriebene Verfahren schützt die Unterwasseroberfläche **3** gegen biologische Verschmutzung, die stark verlangsamt wird.

[0046] Einerseits sorgt das Bürsten oder Polieren mit der im Vorhergehenden beschriebenen Bürste **8** für eine sehr glatte Oberfläche, wodurch ein mechanischer Schutz gegen Bewuchs erzielt wird.

[0047] Andererseits wirkt der Stoff gegen Mikroorganismen auf den Glasflocken **5** der Mikroverschmutzung dadurch entgegen, dass Sporen und andere Mikroorganismen sich nicht auf der Unterwasseroberfläche **3** absetzen.

[0048] Besonders wirksam ist die Kombination, wobei dann das Bürsten oder Polieren nicht nur die Unterwasseroberfläche **3** glättet sondern zudem dafür sorgt, dass die Glasflocken **5** und damit der Stoff gegen Mikroorganismen an der Außenfläche der Unterwasseroberfläche **3** freigesetzt wird, so dass dieser Stoff seine volle Wirkung entfalten kann.

[0049] Die Erfindung ist in keiner Weise auf die im Vorhergehenden beschriebenen und in den Abbildungen dargestellten Ausführungen beschränkt, ganz im Gegenteil können ein solches Verfahren, eine solche Bürste und ein solcher Beschichtungsstoff in verschiedenen Varianten ausgeführt werden ohne den Rahmen der Erfindung zu überschreiten.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Schutz einer Unterwasseroberfläche (**3**) gegen Verschmutzung durch Bewuchs, insbesondere einer Metalloberfläche, auf der eine Beschichtung (**4**) angebracht wurde, die Glasflocken enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (**4**) vor oder nach dem Bewuchs in Anwesenheit von Wasser mit mindestens einer Bürste (**8**) mit Borsten (**9**) aus synthetischem Material, in das ein Schleifstoff (**10**) eingebettet ist, glatt gebürstet oder poliert wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschichtung (**4**) basierend auf synthetischem Material angewendet wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch

gekennzeichnet, dass das Bürsten oder Polieren unter Wasser stattfindet.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Bürsten oder Polieren auf dem Trockenen stattfindet, aber dass während des Bürstens oder Polierens Wasser auf die gebürstete oder polierte Oberfläche gegeben wird.

5. Verfahren gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bürsten oder Polieren mit einer Bürste (8) erfolgt, die Borsten (9) aufweist, in die Aluminiumoxid- oder Siliziumcarbidteilchen eingebettet sind.

6. Verfahren gemäß Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Bürsten oder Polieren mit einer Bürste (8) erfolgt, deren Borsten aus einem biegsamen synthetischen Material wie z. B. Nylon, Polyethylen, Polyester und dergleichen gefertigt sind.

7. Verfahren gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschichtung (4) gebürstet oder poliert wird, in der Glasflocken (5) enthalten sind, an die ein ungiftiger Stoff gegen Mikroorganismen gebunden ist.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (4) in mindestens zwei Schichten aufgetragen wird, wobei mindestens in der äußeren Schicht Glasflocken (5) vorhanden sind, an die ein ungiftiger Stoff gegen Mikroorganismen gebunden ist.

9. Verfahren gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass als ungiftiger Stoff gegen Mikroorganismen ein Metall verwendet wird, welches das Wachstum von Mikroorganismen verlangsamt bzw. diese abtötet.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass Silber als Stoff gegen Mikroorganismen an die Glasflocken (5) gebunden wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

