

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：9640439

※申請日期：96.10.26.

※IPC 分類：B05D 5/00 (2006.01)
B05D 5/08 (2006.01)
B05D 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

積垢釋出之新建造塗裝方法

FOULING RELEASE NEW BUILDING COATING PROCESS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商辛格馬克隆公司

SIGMAKALON B.V.

代表人：(中文/英文)

大衛 派屈克 沃希

WALSH, DAVID PATRICK

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭艾德尤梭恩市阿姆斯特丹希路14號

AMSTERDAMSEWEG 14, NL-1422 AD UITHOORN, THE

NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

三、發明人：（共 5 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 席曼 威瑟
VISSER, SIJMEN
2. 亞佛特 汎恩 萊特史考特
VAN RIETSCHOTEN, EVERT
3. 安潔莉卡 歐姆斯
OOMS, ANGELICA
4. 伯特 莫伊茲
MOOIJ, BERT
5. 喬安娜 布萊斯瑞思瑞克
BLASZCZYK, JOANNA

國 籍：（中文/英文）

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS
2. 荷蘭 THE NETHERLANDS
3. 荷蘭 THE NETHERLANDS
4. 荷蘭 THE NETHERLANDS
5. 波蘭 POLAND

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 歐洲專利機構；2006年10月26日；06022377.3

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種新穎積垢釋出之塗裝方法，詳言之，係關於一種用於在諸如可能因水生生物體而變得積垢之船身之水下結構上使用的積垢釋出之塗裝方法。

【先前技術】

水下結構上積垢之存在會導致其效能下降，諸如靜態結構及水下設備損壞或速度降低及船內燃料消耗增加。因此，已使用防垢系統對抗該等積垢之不利效應。

習知防垢塗層主要由一或多種併入油漆基質中之殺生物劑組成。現已立法禁止一種該船舶塗層族(以有機錫(TBT)聚合物為主之高度成功之自研磨防垢塗層)。因此，目前船舶塗層化學家正試圖(改良諸如丙烯酸矽烷酯或銅丙烯酸酯)不含錫之自研磨型替代性共聚物來匹配TBT聚合物之效用。

進一步立法以控制由殺生物防垢劑所引起之有害環境效應亦已促使人們發展替代性塗層系統。所有積垢生物體之共同性質為黏著至基材上之能力，且除使用殺生物劑外之替代方式為使用物理表面現象(physical surface phenomena)來破壞黏著過程。以聚矽氧彈性體為主之低表面自由能材料提供可能的解決方案，且現逐漸用作抗垢塗層。

低表面自由能塗層為抵抗積垢生物體黏著之潛在無毒無污染塗層且易於清洗。理論上，該等非潤濕表面可防止積垢附著或限制積垢附著，以使得積垢可藉由諸如水之移動

之弱力或輕微清洗而移除。其中並無習知殺生物防垢系統所發生之任何活性物質之耗用，從而產生潛在更長之壽命，且無任何毒性物質釋出至環境中。另外，毒性防垢劑通常特定針對某些類型之積垢，而低自由表面能塗層提供防止所有種類附著之通用保護。

實務上，低表面自由能塗層系統使用韌性交聯熱塑性彈性體層(本文稱為"FR結合層(FR tiecoat)"或"積垢釋出結合層(Fouling Release tiecoat)")使積垢釋出聚矽氧外塗層(本文稱為"FR外塗層(FR topcoat)"或"積垢釋出外塗層(Fouling Release topcoat)")黏結至下伏防蝕層。機械性質係由此FR結合層賦予，而FR外塗層提供積垢釋出特徵。積垢釋出外塗層組合物通常包括官能化聚矽氧聚合物、填充劑、交聯劑、專用添加劑及觸媒。進一步描述此技術之專利之一些實例包括US 4,025,693(International Paint)、EP 0521983(Courtaulds)、US 6,013,754(Courtaulds)及WO 05/108499(Hempel)。

新建造中以矽為主之積垢釋出系統之塗覆係受某些造船廠之特殊要求限制，該等造船廠在阻擋平臺(block stage)或造船船塢中不願使用積垢釋出以避免矽污染。實際上，產生低自由表面能之聚矽氧之性質亦產生低溶解度參數，且因此產生與其他聚合物之不相容性。因此，在製造與塗覆過程中，應十分注意降低聚矽氧與其他表面塗層交叉污染之可能性。因此，積垢釋出塗層於通常位於不同場所之專用交付前船塢中塗覆。於韓國建造之船之交付前船塢可

能位於杜拜。對裝配時期及自造船船塢航行至交付前船塢而言，防垢保護係必需的。

通常使用無空氣噴塗進行防垢塗層之塗覆。然而，該系統可由刷子或卷筒塗覆，且易於由用於管內表面之旋塗頭裝置塗覆。

如以上所提及，含矽積垢釋出塗層就黏著性而言具有有限之容許度。大部分該等塗層僅黏著於特別設計之以雙組份環氧胺系統為主之塗層上，且因此不能直接塗覆於另一種(習知)防垢塗層上。此使得在與新建造船塢不同之船塢中塗覆以聚矽氧為主之積垢釋出塗層相當複雜。

另外，塗層僅可在有限的溫度及相對濕度範圍內塗覆。在所推薦之條件外塗覆可能導致失敗。此對在氣候多變之場所之24/7整年塗覆而言為嚴重的缺點。應控制條件或將船移至具有更有利條件之場所。

一個解決方案為在自新建造船塢出發之前，塗覆習知之防垢系統。防垢塗層隨後可在交付前船塢中藉由超高壓液力噴射(>1750巴)或噴砂(abrasive blasting)(清掃噴砂(sweepblasting))之等效乾燥技術移除。移除防垢層後，隨後可進行積垢釋出系統之塗覆。

此系統之一問題在於移除習知防垢劑所需之高壓，高壓引起除防垢層外，下伏防蝕(AC)結合層亦部分或完全經噴砂處理。因此，船身表面必須藉由塗覆新AC底塗層而再塗裝。此外，噴砂導致較高之表面粗糙度，從而潛在導致阻力增加且燃料消耗更高。

一種克服此等問題之解決方案避免超高壓液力噴射且使用可塗覆於現有習知防垢塗層上之特殊連接塗層，且確保其後積垢釋出系統之隨後黏著。連接塗層概念可用於新建造與維護及修復應用中。連接塗層概念因其有利於船自習知防垢系統容易且快速轉變為積垢釋出系統而引人注意。然而，此系統具有一主要缺點，因為其併有至少6層，包括位於兩個較硬環氧塗層之間的內聚性弱的防垢塗層(參見圖1)。

令人遺憾地，圖1中所描繪之該夾層系統在所夾之防垢層或在連接塗層及防垢層之界面上可能遭受由溶劑蒸發及上覆連接塗層之收縮所產生之應力而引起之分層、機械損壞及其他缺陷。另外，親水性防垢層將自上覆層(滲透作用)吸水，此甚至進一步削弱該塗層。

因此，雖然使用以聚矽氧為主之積垢釋出系統之解決方案最初已移除習知防垢層，但此產生額外費用以便進行超高壓液力噴射(>1750巴)或清掃噴砂(噴砂)繼之以再上底塗層以減小船身粗糙度並確保充分的抗蝕性質。雖然此費用可藉由在習知防垢層上直接使用連接塗層而避免，但此卻會在塗層系統中引入弱層。

【發明內容】

本發明之一目標在於解決此等問題。

根據本發明，提供一種塗裝基材之方法，該基材較佳為船身，該方法包含以下步驟：

(a) (i) 將防蝕底塗層塗覆至該基材之表面；

- (ii) 視情況將另外一或多個中間底塗層塗覆至該防蝕底塗層 a(i)；
- (b) 將一臨時防垢塗層塗覆至該(該等)底塗層(a)，較佳塗覆於基材之使用時在水線以下之區域內；
- (c) 將該防垢塗層曝露於水；
- (d) 藉由水洗移除防垢塗層(b)以曝露底塗層(a)；
- (e) 將一積垢釋出系統直接施加於來自步驟(d)之曝露底塗層上，該積垢釋出系統較佳由以下各物組成：
 - (i) 一可選用之下伏底塗層；
 - (ii) 一中間聚矽氧結合層，其塗覆於該底塗層(e)(i)上方或塗覆至該底塗層(e)(i)或直接塗覆於底塗層(a)之曝露表面之該至少部分上方或塗覆至底塗層(a)之曝露表面之該至少部分；及
 - (iii) 一聚矽氧積垢釋出修飾塗層，其塗覆於該中間聚矽氧結合層(e)(ii)上方或塗覆至該中間聚矽氧結合層(e)(ii)。

較佳地，水洗步驟(d)係以下伏底塗層(a)仍大體上完整之方式進行，亦即，其平均表面粗糙度大體上不增加，例如增加不超過50%，及/或其完全不(或部分不)自基材或下伏底塗層移除。

較佳地，雖然臨時防垢劑經選擇及塗覆，以使得其至少在曝露步驟c)後，可藉由在< 17,000 psi、更佳<10,000 psi之壓力下藉由水洗移除，但在曝露步驟本身中並不能完全

移除。

較佳地，當臨時防垢層b)為自研磨型防垢劑時，選擇於水(較佳海水)中之侵蝕速率及最初塗層厚度，以便適於在裝配期間及運輸至交付前船塢期間保護基材。交付至交付前船塢時應存在最初塗層厚度之通常低於60%、更通常低於50%。

於海水中之典型侵蝕速率為大於1微米/月，更佳大於2微米/月，最佳大於5微米/月。當使用防垢殺生物劑時，無論是否自研磨，選擇防垢殺生物劑以對裝配及運輸至交付前船塢時期而言具有足夠的防垢活性。

如所定義，防垢塗層較佳能夠藉由諸如如本文所定義之低壓水清洗或高壓水清洗之水洗洗除。較佳地，不考慮(c)中之通常可在1-2天與1-2年之間變化的曝露時期，其均能夠洗除。雖然曝露步驟(c)通常包括將船經由海運輸至不同場所(此可能花費達數週)，但其通常亦包括裝配時期，此通常可能長達1年。因此，在藉由水洗移除之前，在海水曝露歷時長達1年接著重新遷至交付前船塢(及在交付前船塢之等待時期)期間，防垢塗層能夠具有防垢活性。因此，雖然防垢塗層能夠藉由水洗移除，但塗層應足夠厚以滿足裝配時期及運輸至交付前船塢期間之應用要求。

較佳地，在步驟a(i)中，底塗層為環氧底塗層。較佳地，在步驟(b)之前，將中間環氧塗層(a)(ii)塗覆於底塗層上方，較佳塗覆於環氧底塗層上方。較佳地，將底塗層及可選中間塗層塗覆於完全外露之船身(船身之船頂面區域

與垂直側面及平坦底面水下區域)上。有利地，中間底塗層具有可由防垢塗層(b)覆蓋塗裝之優點，且其亦可由通常為環氧防蝕層及/或聚胺基甲酸酯之習知防蝕層覆蓋塗裝，即使在曝露於水線以上之UV輻射數週/月之後亦如此。因此，中間塗層a(ii)在步驟(b)之前尤其適合作為頂底層。

曝露步驟(c)通常併入裝配時期、最終海上試航及將船運輸至不同場所以應用步驟(d)至步驟(e)。步驟(b)與步驟(d)之間的曝露步驟通常持續超過8週，更通常超過12週，最通常超過16週。對更短的裝配時期而言，經濟上並不關注塗覆臨時AF塗層。

未侵蝕防垢塗層(b)可在步驟(d)中藉由高或低壓水洗移除。合適的水洗技術包括：

1. **高壓水噴射(High Pressure Water Jetting, HP WJ)：**
在70 MPa至170 MPa(10,000 psi至25,000 psi)之壓力下執行清洗
2. **超高壓水噴射(Ultrahigh Pressure Water Jetting, UHP WJ)：**在170 MPa(250,000 psi)以上之壓力下執行清洗
3. **低及高壓水清洗：**
 - (a) **低壓水清洗(Low Pressure Water Cleaning, LP WC)：**在低於34 MPa(5,000 psi)之壓力下執行清洗
 - (b) **高壓水清洗(High Pressure Water Cleaning, HP**

WC)：在 34 MPa 至 70 MPa(5,000 psi 至 10,000 psi)之壓力下執行清洗

本發明之方法通常僅需要低於 17,000 psi、更佳 10,000 psi 之水壓，諸如以上 3(a)及/或(b)中所定義之技術。

較佳地，水洗步驟(d)係使用低於 17,000 psi、更佳低於 10,000 psi、最佳低於 7000 psi 之水壓下進行。此步驟之尤其較佳之壓力為 3500 至 5500 psi，例如 4500 +/- 500 psi。

較佳地，此步驟中之水壓為至少約 2000 psi，更佳至少約 3000 psi。

一般術語：術語液力噴砂、液力噴射及水噴射描述加壓水穿過噴嘴直接衝擊表面之過程。出於本發明之目的，水力噴砂、液力噴射及水力噴射本質上意謂同一過程。然而，應注意，其他處使用術語水力噴砂來描述低壓水清洗至超高壓水噴射範圍內之清洗方法。

應選擇臨時防垢塗層之厚度以在所有裝配期間且在其移除之前保護船身。另一方面，該塗層不應太厚，因為此可能延遲移除。

作為使用防垢結合層以防止最初防垢塗層分層之替代，發明者已反直覺地藉由將可由低壓水洗洗滌且視情況具有高侵蝕速率之最初防垢塗層直接塗覆於底塗層上來解決相關聯問題。藉由隨後完全移除此最初防垢塗層，隨後塗層之已知分層問題得以避免且不再需要最初防垢劑與聚矽氧結合層之間的連接塗層。更進一步，發明者之解決方案尤其令人驚訝，因為對船舶漆塗技術之研究之主攻方向係針

對防止分層且在油漆中提供將輔助覆蓋塗裝(諸如覆蓋塗裝防垢劑)之組份。

以在低壓下完全移除最初防垢塗層之獨特方式解決該問題為反直覺的且在商業上有利，其避免最初防垢劑對特殊連接塗層及結合層之需要且避免在長時超高壓水洗及因此對底層之損壞(產生更高的船身粗糙度及更高的燃料成本(污垢釋出對平滑船身而言更有效))之後所需的底塗層之再塗裝。另外，最初防垢塗層上方之覆蓋塗層分層、最初防垢塗層自身自底基材分層及海港保護板所造成之機械損壞的基本問題藉此得以避免，同時為積垢釋出系統提供更強底基材。因此，在步驟(d)中，術語移除較佳應認為意謂在將積垢釋出系統直接塗覆至下伏於最初防垢塗層之層(較佳完整的連續層)之前完全移除防垢塗層(b)。

較佳地，防垢塗層(b)能夠較佳使用諸如購自 Kränzle 之 Therm 1165 之單個標準低壓水洗設備且在本文所揭示之壓力下，在合理時間範圍內，較佳至少 50 平方公尺/小時、更佳至少 100 平方公尺/小時、最佳至少 150 平方公尺/小時由低或高壓水洗完全移除。

本發明之合適的防垢塗層組合物(b)可選自熟習此項技術者所知之可水洗組合物。實例包括快速研磨習知防垢塗層或高活性殺生物劑釋出塗層。

低壓水洗可在水中包括一或多種適於輔助移除防垢塗層之添加劑。舉例而言，以海藻酸鈣為主之塗層之移除可藉助於 EDTA。該等海藻酸鈣塗層可以容易的方式藉由將海

藻酸鈉溶液與鈣鹽(實例為 CaCl_2)膠凝劑混合來製造。隨後可塗裝溶液以形成膜。鈣在海藻酸鹽鏈中螯合羧酸根且藉此與海藻酸鹽交聯。雖然當乾燥海藻酸鈣時其為韌性可撓性塗層，但若塗層曝露於強鈣螯合劑中，則鈣依賴性交聯被破環且塗層崩解。用於以海藻酸鈣為主之膜之低壓水洗溶液中之合適添加劑為檸檬酸鈉及EDTA。

包括矽底塗結合層(i)作為FR系統之第一塗層通常為有利的，但其並非必需的且在一些情況下，可將聚矽氧結合層直接塗覆於曝露底塗層(a)上。

在本發明中，術語塗層指示源自一或多個所塗覆層之塗層。諸如環氧底塗層AC之各底塗層AC通常為1-3層，各另一中間底塗層為1-2層，各最初防垢塗層為1-2層。

防垢塗層(b)之總乾燥膜厚度在塗覆後即刻通常為20-500 μm ，更通常30-400 μm ，最通常40-300 μm 。

本發明之方法中待塗裝之基材較佳為船身，但本發明之方法亦可應用於諸如鑽油平臺之其他可運輸水下結構。

通常，在步驟(c)中將防垢塗層曝露於海水，因為船很少僅經由諸如湖或河之淡水運輸自裝配船塢運輸至交付前船塢。然而，本發明並不排除形成曝露步驟(c)之部分之淡水路徑。

雖然防蝕底塗層及中間底塗層可選自任何合適的塗層材料，但最通常以熟習此項技術者所熟知之雙組份環氧胺系統為主，且(例如)描述於C.H.Hare之著作 "Protective Coatings, Fundamentals of Chemistry and Composition"

(Technology Publishing Company, Pittsburgh 1994)。

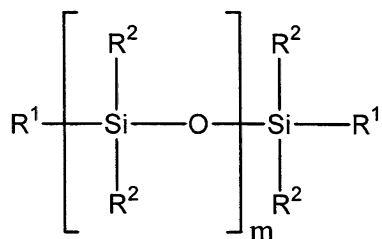
任何塗層之塗裝塗覆均可藉由諸如刷塗、滾塗或噴塗之普通塗覆法進行。底層之塗裝塗覆在已使塗層溶液與固化劑混合後之有效時間間隔內進行。有效時間通常為30分鐘至8小時。乾燥通常在常溫下進行，且乾燥時間通常為8至24小時。

防蝕底塗層(a)(i)之總乾燥膜厚度通常為30-500 μm ，更通常40-400 μm ，最通常50-200 μm 。中間底塗層(a)(ii)可為30-500 μm ，更通常40-400 μm ，最通常50-200 μm 。

合適的聚矽氧結合層e(ii)為熟習此項技術者所熟知，例如彼等描述於US 4,861,670中之塗層。

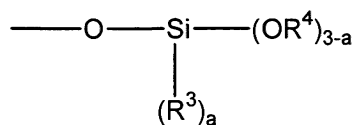
積垢釋出系統包括一聚矽氧積垢釋出修飾塗層。此塗層通常為以聚矽氧烷為主之塗層，聚矽氧烷諸如聚二烷基矽氧烷，例如聚二甲基矽氧烷。以聚矽氧烷為主之塗層可為雙組份或單組份塗層。塗層較佳為兩部分組合物。其可包含至少一種反應性聚矽氧、至少一種縮合觸媒及至少一種交聯劑。

反應性聚矽氧較佳為通常具有下式之聚二烷基矽氧烷、聚二芳基矽氧烷或聚烷基芳基矽氧烷中之至少一者：



(I)

其中每一 R^1 為烴基，或



(II)

每一 R^2 獨立地表示烴基或氟化烴基，每一 R^3 及 R^4 獨立地表示烴基， a 為 0 或 1，且 m 具有一值，該值使得該化合物之黏度在周圍溫度及壓力條件下至多 50,000 厘泊。烴基之實例為 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基、 C_{6-20} 烷芳基、乙烯基、異丙烯基、烯丙基、丁烯基及己烯基。較佳實例包括苯基、 C_{1-4} 烷基且尤其為甲基。氟化烴基之一實例為 3,3,3-三氟丙基。較佳地，每一 R^2 、 R^3 及 R^4 為烷基，更佳為甲基。生物積垢釋出塗層可包含兩種或兩種以上平均分子量不同之反應性聚矽氧，其產生已知具有優於簡單單峰組合物之雙峰組合物。

縮合觸媒可為彼等已知適用於促進 RTV 材料縮合固化之觸媒中的任一者。合適的觸媒包括錫、鋯、鈦及鋁化合物。實例包括二月桂酸二丁基錫、二乙酸二丁基錫、甲醇二丁基錫、雙(乙醯基丙酮酸)二丁基錫、雙(乙醯基丙酮酸)1,3-二氧基丙烷-鈦、環烷酸鈦、四丁基鈦酸鹽、辛酸鋯及乙醯基丙酮酸鋁。亦可使用有機酸與諸如鉛、鐵、鈷、錳、鋅、銻及鉍之金屬形成之各種鹽。較佳觸媒為錫及鈦化合物。

合適的交聯劑包括三官能性(T)及四官能性(Q)矽烷。在本文中，術語"官能性"意謂存在矽-氧鍵。合適的交聯劑包

括甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、2-氰基乙基三甲氧基矽烷、甲基三乙醯氧基矽烷、矽酸四乙酯及矽酸四正丙酯。較佳地，使用Q-官能性化合物、矽酸四烷酯。

其他添加劑包括增強及增容(非增強)填充劑。合適的增強填充劑係以通常具有顯著大於300奈米(nm)之平均大小之相對較大的聚集粒子形式購得。較佳之填充劑為二氧化矽填充劑，包括煙霧狀二氧化矽及沈澱二氧化矽。該兩種形式之二氧化矽分別具有90-325 m²/g及8-150 m²/g範圍內之表面積。

增強填充劑可用處理劑預處理以使其具有疏水性。典型的處理劑可選自環狀聚矽氧，諸如環八甲基四矽氧烷；及非環狀及環狀有機矽氮烷，諸如六甲基二矽氮烷、1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氮烷、六甲基環三矽氮烷、八甲基環四矽氮烷及其混合物。尤其較佳之處理劑為六甲基二矽氮烷。

非增強填充劑可選自二氧化鈦、鋅鋁白、氧化鋅、矽酸鋁、氧化鐵、矽藻土、碳酸鈣、玻璃纖維或玻璃球、氧化鎂、氧化鉻、氧化鋇、氧化鋁、碾碎石英、煅燒黏土、滑石、高嶺土、石棉、碳、石墨、軟木、棉花及合成纖維。

聚矽氧組合物之各成分之相對比例可在寬範圍內變化。填充劑之量通常為每100份反應性聚矽氧約5-200重量份，且更通常10-150重量份。觸媒及交聯劑可分別以基於反應性聚矽氧及填充劑之組合0.001-2.5重量%及約0.25-5.0重量%之量存在。

積垢釋出塗層亦可使用合適的加成可固化聚矽氧塗層材料。該加成可固化塗層材料為熟習此項技術者所知，諸如描述於EP 0874032中之彼等材料。

聚矽氧FR修飾塗層之乾燥膜厚度可為10-600 μm ，更通常20-500 μm ，最通常30-400 μm 。

【實施方式】

現將藉由參考隨附實例說明本發明而不限制本發明。

圖1已在本申請案之前文中加以描述。

實例1

實例1為適用於步驟(b)之防垢塗層之防垢油漆調配物。

實例1調配物

	% w/w
Seanine 211	3.03
VP-(甲基)丙烯酸酯共聚物	17.62
松香	8.81
Byk 065	0.30
Cloparin 50	1.56
Ecinea 028	3.11
Disparlon 6650	0.41
ZnO	24.15
Finntalc M 40	11.74
Bayferrox 222 FM	7.86
Bentone S-D2	1.03
二甲苯	20.38

此油漆具有以下特徵：固體含量為以體積計55.8%，28°C下之黏度為20 dPa.s(Physica流變儀MC1)，密度為1.60 g/ml。

實例2

實例2為適用於步驟(b)之防垢塗層之另一防垢油漆調配物。

實例2調配物

	% w/w
Polyace 100	24.45
SCR矽烷基酯	7.70
Sea-nine 211	2.88
Thixatrol ST	1.06
Econea 028	3.04
ZnO	38.96
Bayferrox 222 FM	7.69
Sylosiv A4	1.19
二甲苯	13.02

此油漆具有以下特徵：固體含量為以體積計47%，28℃下之黏度為20 dPa.s(Physica流變儀MC1)，密度為1.58 g/ml。

為測試積垢效能及可洗性，將臨時防垢劑塗覆於鋼盤(直徑為20 cm)上。藉助於空氣噴塗技術在4巴之氣壓下及2.0 mm之噴嘴口進行塗覆。所塗覆之乾燥膜厚度為300 μm。防垢塗層之基材為乾燥膜厚度為125 μm之可覆蓋塗裝之長環氧底塗層及乾燥膜厚度為125 μm之商業防蝕環氧底塗層(購自Sigma Coatings之SigmaPrime 200™)

在測試台上使用海水測試所選擇之防垢系統之效能。

測試週期由如下4個測試系列A、B、C、D組成：

	大氣曝露	浸沒	研磨	總計
A.	1個月	1個月	1個月	3個月

B.	3個月	3個月	1個月	7個月
C.	4個月	2個月	1個月	7個月
D.	5個月	14個月	1個月	20個月

在曝露場中進行大氣曝露且在浮筏測試台上進行靜態浸沒。用以17海裏/小時(knot)之速度旋轉之馬達且浸沒於海水中來模擬研磨。在大氣曝露之前、靜態浸沒之前及之後、研磨測試之後及洗除過程之後量測所塗覆系統之乾燥膜厚度。以此方式，監視每次測試之後乾燥膜厚度之減小。

用高壓淡水沖洗設備(購自Kränzle之Therm 1165)在160巴水壓、2.0 mm噴嘴及30°角下進行臨時防垢劑之移除。噴嘴與基材之間的距離為30 cm。

防垢劑完全移除後，將商業積垢釋出系統(125 μm SigmaShield™ 620、150 μm SigmaGlide™ 790、150 μm SigmaGlide™ 890，所有均購自Sigma Coatings)塗覆於可覆蓋塗裝之長環氧底塗層上。根據ASTM D 3359藉助於橫切測試檢查塗層間黏著性，且可見在所有情況下均極佳。

在上述調配物中，Seanine 211為購自Rohm & Haas之殺生物劑。VP-(甲基)丙烯酸酯共聚物為於乙烯基吡咯啉酮-(甲基)丙烯酸烷酯共聚物於二甲苯中之50%溶液，其係藉由使用TBPEH作為引發劑使22.5 g甲基丙烯酸甲酯、42.5 g丙烯酸甲酯、25 g乙烯基吡咯啉酮及10 g丙烯酸丁酯在100 g二甲苯中聚合而製成；所獲得之聚合物溶液具有13 dPa.s之黏度，固體含量為52%。Mw(以GPC計)= 31700(d = 2.7)。

Byk 065為購自Byk-Chemie之潤濕劑。

Cloparin 50為購自Hoechst之氯化石蠟增塑劑。

Econea 028為購自Janssen Pharmaceutica之殺生物劑。

Disparlon 6650、Thixatrol ST及Bentone S-D2為分別購自Kusumoto、Elementis及Ashland Süd-Chemie之觸變劑。

Bayferrox 222 FM為購自Bayer之氧化鐵顏料。

Finntalc M40為購自Omya之滑石填充劑。

ZnO為購自Union Minière之氧化鋅。

Polyace 100為購自Nitto Kasei之商業丙烯酸矽烷酯聚合物。

SCR矽烷基酯係獲自如下所述之乙基三乙醯氧基矽烷與松香之間的反應。

製備SCR矽烷基酯

將817 g Indonesian Gum松香、211 g乙基三乙醯氧基矽烷及578 g二甲苯置放於配備有一機械攪拌器及一具有冷卻器及接收器之蒸餾塔的反應器中。將混合物加熱至二甲苯/乙酸共沸物之最初蒸餾溫度135°C，其中塔頭部溫度為115°C。使溫度緩慢升至160°C。在獲得390 ml餾出物後，將額外的200 ml二甲苯添加至反應混合物。隨後繼續蒸餾直至獲得650 ml餾出物，且塔頭達到136°C之溫度。乙酸之產率為99.5%。剩餘樹脂具有78%之固體及170 cPa.s之黏度。

Sylosiv A4為購自WR Grace之沸石乾燥劑。

請注意所有與本說明書同時或在本說明書之前申請的與

本申請案相關且與本說明書一起公開接受公眾檢驗的論文及文獻，且所有該等論文及文獻之內容係以引用之方式併入本文中。

本說明書(包括任何隨附申請專利範圍、摘要及圖式)中所揭示之所有特徵及/或所揭示之任何方法之所有步驟可以任何組合加以組合，除了該等特徵及/或步驟中之至少一些互相排斥之組合之外。

除非明確說明，否則本說明書(包括任何隨附申請專利範圍、摘要及圖式)中所揭示之各特徵可由起相同、等效或類似作用之替代特徵替換。因此，除非明確說明，否則所揭示之各特徵僅為一系列一般等效或類似特徵之一實例。

本發明並不受上述實施例之詳情限制。本發明擴展至本說明書(包括任何隨附申請專利範圍、摘要及圖式)中所揭示之特徵之任何新穎特徵或任何新穎組合，或擴展至所揭示之任何方法之步驟之任何新穎步驟或任何新穎組合。

【圖式簡單說明】

圖1展示使用連接塗層之先前技術塗層。

五、中文發明摘要：

本發明描述一種塗裝基材之方法，該基材較佳為船身。

該方法之步驟包含

- (a) 將防蝕底塗層塗覆至該基材之表面；
- (b) 將一臨時防垢塗層塗覆至該(該等)底塗層(a)，較佳塗覆於該基材之使用時在水線以下之區域內；
- (c) 將該防垢塗層曝露於水；
- (d) 藉由水洗移除該防垢塗層(b)以曝露底塗層(a)；及
- (e) 將一積垢釋出系統直接施加於來自步驟(d)之曝露底塗層(a)上。

六、英文發明摘要：

A method of coating a substrate, preferably a ship's hull, is described. The method steps comprise

- (a) applying primer anti-corrosive coat to the surface of the substrate;
- (b) applying a temporary antifouling coat to the primer coat(s)(a), preferably, in the area of the substrate below the water line, in use;
- (c) exposing the antifouling coat to water;
- (d) removing the antifouling coat (b) by water washing to expose primer coat(s) (a); and
- (e) applying directly onto exposed primer coat(s) (a) from step (d) a fouling release system.

十、申請專利範圍：

1. 一種塗裝一基材之方法，該基材較佳為一船身，該方法包含以下步驟：
 - a) (i) 將一防蝕底塗層塗覆至該基材之表面；
(ii) 視情況將另外一或多個中間底塗層塗覆至該防蝕底塗層 a(i)；
 - b) 將一臨時防垢塗層塗覆至該(該等)底塗層(a)，較佳塗覆於該基材之使用時在水線以下之區域內；
 - c) 將該防垢塗層曝露於水；
 - d) 藉由水洗移除該防垢塗層(b)以曝露該(該等)底塗層(a)；
 - e) 將一積垢釋出系統直接施加於來自步驟(d)之曝露底塗層(a)上，該積垢釋出系統較佳由以下各物組成：
 - (i) 一可選下伏底塗層；
 - (ii) 一中間聚矽氧結合層，其塗覆於該底塗層(e)(i)上方且塗覆至該底塗層(e)(i)，或直接塗覆於底塗層(a)之該曝露表面之該至少部分上方且塗覆至底塗層(a)之該曝露表面之該至少部分；及
 - (iii) 一聚矽氧積垢釋出修飾塗層，其塗覆於該中間聚矽氧結合層(e)(ii)上方且塗覆至該中間聚矽氧結合層(e)(ii)。
2. 如請求項1之塗裝一基材之方法，其中該水洗步驟(d)係以一使該(該等)下伏底塗層(a)大體上仍完整之方式進行。

3. 如請求項1或2之塗裝一基材之方法，其中該防垢塗層(b)能夠藉由低壓水清洗或高壓水清洗洗除。
4. 如前述請求項中任一項之塗裝一基材之方法，其中在步驟a(i)中，該底塗層為一環氧底塗層。
5. 如前述請求項中任一項之塗裝一基材之方法，其中在步驟(b)之前，將一中間環氧塗層(a)(ii)塗覆於該底塗層上方。
6. 如前述請求項中任一項之塗裝一基材之方法，其中步驟(b)與步驟(d)之間的該曝露步驟持續超過8週。
7. 如前述請求項中任一項之塗裝一基材之方法，其中該水洗步驟(d)使用低於17,000 psi之水壓進行。
8. 如前述請求項中任一項之塗裝一基材之方法，其中該防蝕底塗層及/或該(該等)中間底塗層係選自雙組份環氧胺系統。
9. 如前述請求項中任一項之塗裝一基材之方法，其中該防蝕底塗層(a)(i)之總乾燥膜厚度通常為30-500 μm 。
10. 如前述請求項中任一項之塗裝一基材之方法，其中該積垢釋出系統包括一聚矽氧積垢釋出修飾塗層，該塗層為一以聚矽氧烷為主之塗層。
11. 如前述請求項中任一項之塗裝一基材之方法，其中該防垢塗層(b)之總乾燥膜厚度在塗覆後即刻為30-500 μm 。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)