



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0027028

(51)⁷ C09D 5/16; C09D 193/04; C09D 133/14; (13) B
C09D 143/04

-
- (21) 1-2011-00751 (22) 17/12/2009
(86) PCT/JP2009/071057 17/12/2009 (87) WO2010/071180 24/06/2010
(30) 2008-324751 19/12/2008 JP
(45) 25/01/2021 394 (43) 25/09/2011 282A
(73) NITTO KASEI CO., LTD. (JP)
17-14, Nishiawaji 3-chome, Higashiyodogawa-ku, Osaka-shi, Osaka 5330031, Japan
(72) MORI, Kiyomi (JP); WAKU, Hidenori (JP); HAMAURA, Nobuyuki (JP);
FUJIMOTO, Takayoshi (JP); MINAMINO, Satoshi (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) CHẾ PHẨM PHỦ CHỐNG ĐÓNG BẨM, MÀNG PHỦ CHỐNG ĐÓNG BẨM
ĐƯỢC TẠO RA TỪ CHẾ PHẨM NÀY, VẬT ĐƯỢC PHỦ CÓ MÀNG PHỦ NÀY
TRÊN BỀ MẶT VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHỐNG ĐÓNG BẨM BẰNG
CÁCH TẠO THÀNH MÀNG PHỦ NÀY

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm để tạo ra màng phủ chống đóng bám thân thiện với môi trường có thể có tác dụng chống đóng bám một cách hiệu quả trong nước biển trong thời gian dài và có tốc độ hòa tan màng phủ ít phụ thuộc vào nhiệt độ. Sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chống đóng bám chứa: (A) copolyme chứa triorganosilyl este thu được từ hỗn hợp gồm (a) triorganosilyl metacrylat monome có công thức chung (1) (trong đó R¹, R², và R³ là giống hoặc khác nhau, và mỗi nhóm là nhóm alkyl có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon và được rẽ nhánh ở vị trí α hoặc nhóm phenyl) và (b) metoxyalkyl metacrylat monome có công thức chung (2) (trong đó R⁴ là nhóm alkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon), tỷ lệ hàm lượng của monome (a) trong hỗn hợp nằm trong khoảng từ 45 đến 65% khối lượng, và tổng hàm lượng monome (a) và monome (b) trong hỗn hợp lớn hơn hoặc bằng 80% khối lượng, (B) ít nhất một muối đồng được chọn từ nhóm bao gồm muối đồng của nhựa thông và các muối đồng của các dẫn xuất nhựa thông.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ chống đóng bám, màng phủ chống đóng bám được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm này, vật được phủ có màng phủ này trên bề mặt của nó, và phương pháp xử lý chống đóng bám bằng cách tạo thành màng phủ chống đóng bám trên bề mặt của đối tượng cần được xử lý.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các sinh vật bám bản sống dưới nước như hàu, giun ống, trai thường, *Bugula neritina*, hải tiêu, rong biển xanh, rau diếp biển, và các chất nhớt bám vào tàu (nhất là đáy tàu), dụng cụ đánh cá như các lưới đánh cá và các phụ tùng cho lưới đánh cá, và các kết cấu chìm trong nước biển như các đường ống dẫn nước của nhà máy điện, dẫn đến sự hư hỏng, làm hư hại vẻ bề ngoài, và các vấn đề khác của tàu.

Thông thường, sự bám dính của các sinh vật bám bản sống dưới nước đã được ngăn ngừa bằng cách phủ bề mặt của tàu, các dụng cụ đánh cá, và các kết cấu chìm bằng vật liệu phủ chống đóng bám chứa copolyme chứa thiếc hữu cơ. Ví dụ, màng phủ được tạo ra bằng cách phủ vật liệu phủ chống đóng bám chứa polyme có các nhóm tributyltin hòa tan dần thành phần polyme vào trong nước biển, gây ra sự thay thế không ngừng các bề mặt màng phủ, cho phép ngăn không cho các sinh vật bám bản sống dưới nước bám dính vào màng phủ. Sau khi hòa tan, màng phủ có thể được phủ lại để duy trì tác dụng chống đóng bám. Tuy nhiên, hiện nay việc sử dụng vật liệu phủ chống đóng bám này đã bị bỏ do các vấn đề về ô nhiễm biển.

Gần đây, copolyme chứa triorganosilyl este với các nhóm triorganosilyl ít độc và ít gây hại môi trường hơn so với các nhóm thiếc hữu cơ đã được phát triển và được sử dụng làm copolyme có thể thủy phân để thay thế copolyme chứa thiếc hữu cơ (các tài liệu sáng chế từ 1 đến 12). Tuy nhiên, mặc dù màng phủ bao gồm copolyme chứa triorganosilyl este ban đầu hòa tan trong nước biển ở tốc độ không đổi, nhưng tốc độ

hòa tan của màng phủ tăng dần, và trở nên quá cao sau khi trải qua một thời gian dài, khiến cho việc thiết kế vật liệu phủ gặp khó khăn. Vì lý do này, đã có các cố gắng được thực hiện nhằm điều chỉnh tốc độ hòa tan của màng phủ nhờ sử dụng copolyme chứa triorganosilyl este kết hợp với nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) (tài liệu sáng chế từ 1 đến 3).

Tuy nhiên, khi nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) được sử dụng, mặc dù một phần của nhựa thông phản ứng với hợp chất kim loại được chứa trong chế phẩm phủ để tạo thành muối kim loại trong quá trình sản xuất vật liệu phủ, nhưng phản ứng vẫn chưa hoàn toàn, tạo ra nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) với axit carboxylic tự do còn lại trong chế phẩm phủ. Nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) có các tính chất ưa nước cao, và do đó có xu hướng làm giảm tính chịu nước của màng phủ. Nếu màng phủ có tính chịu nước kém, nó có xu hướng xuất hiện các lỗi như phồng giộp, rạn nứt.

Do đó, đã có phương pháp được đề xuất nhằm loại bỏ nhựa thông bằng axit carboxylic tự do chưa phản ứng bằng cách trộn sơ bộ lượng dư hợp chất kim loại với nhựa thông (tài liệu sáng chế 11). Tuy nhiên, theo phương pháp này, mặc dù lượng dư của hợp chất kim loại được sử dụng, nhưng hợp chất kim loại và nhựa thông không phản ứng đủ, khiến cho khó loại bỏ hoàn toàn được nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) chứa axit carboxylic tự do.

Mặt khác, khi copolyme thu được bằng cách đồng trùng hợp các monome silyl có nhóm alkyl mạch thẳng, ví dụ tri-*n*-butylsilyl metacrylat, được dùng làm copolyme triorganosilyl nêu trên, tốc độ thủy phân của màng phủ là rất cao (tức là, có tính chịu nước kém), khiến cho khó kiểm soát tốc độ hòa tan của màng phủ. Vì lý do này, hiện nay copolyme thu được bằng cách đồng trùng hợp các monome silyl, trong đó tất cả các nhóm alkyl đều là mạch nhánh, ví dụ triisopropylsilyl metacrylat, được sử dụng rộng rãi (các tài liệu sáng chế từ 4 đến 12). Tuy nhiên, khi copolyme này được sử dụng, các màng phủ bị giòn, và có thể bị rạn nứt và bong.

Khi copolyme chứa triisopropylsilyl metacrylat nêu trên hoặc muối kim loại (trừ đồng) của nhựa thông hoặc các dẫn xuất nhựa thông được sử dụng, màng phủ này có độ tan ổn định ở nhiệt độ nước biển thấp, tức là 25°C hoặc thấp hơn; tuy nhiên, khi nhiệt

độ nước biển trở nên cao hơn, độ tan của màng phủ tăng đáng kể, tạo ra lượng màng phủ bị hòa tan lớn bất ngờ. Do đó, khó thiết kế độ dày màng phủ khi phủ chế phẩm phủ chống đóng bám cho các tàu di chuyển vào các vùng biển nhiệt đới.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-Hei 10 (1998)-30071

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-Hei 11 (1999)-116857

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-Hei 11 (1999)-116858

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2000-248029

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2000-248228

Tài liệu sáng chế 6: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2000-265107

Tài liệu sáng chế 7: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2001-81147

Tài liệu sáng chế 8: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2002-53796

Tài liệu sáng chế 9: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2002-53797

Tài liệu sáng chế 10: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2002-97406

Tài liệu sáng chế 11: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2003-261816

Tài liệu sáng chế 12: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2005-082725

Tài liệu sáng chế 13: Công bố đơn patent châu Âu số EP 0802243A2

Tài liệu sáng chế 14: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2003-183593

Tài liệu sáng chế 15: Công bố đơn patent Nhật Bản số JP-A-2003-2011081

Ngoài ra, công bố đơn patent châu Âu số EP2360214 A1 cũng có cùng ngày nộp đơn hợp lệ như đơn này đang trong quá trình xét nghiệm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm tạo ra màng phủ chống đóng bám thân thiện với môi trường có thể có tác dụng chống đóng bám một cách hiệu quả trong nước biển trong thời gian dài, và ngoài ra, có lượng hòa tan của màng phủ ít phụ thuộc vào nhiệt độ.

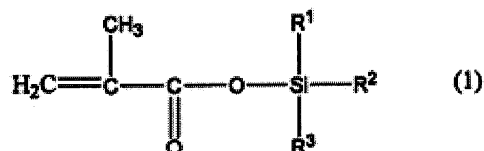
Các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết vấn đề nêu trên, và đã nhận thấy rằng mục đích trên có thể đạt được nhờ sử dụng chế phẩm có thành phần cụ thể. Sáng chế được thực hiện dựa trên cơ sở phát hiện này.

Đặc biệt, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chống đóng bám, màng phủ chống đóng bám được tạo ra nhờ sử dụng chế phẩm này, vật được phủ có màng phủ này trên bề mặt

của nó, và phương pháp xử lý chống đóng bám bằng cách tạo thành màng phủ như được mô tả dưới đây.

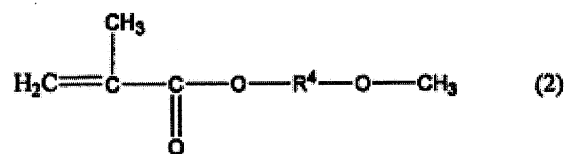
1. Chế phẩm phủ chống đóng bám gồm:

(A) copolyme chứa triorganosilyl este thu được bằng cách điều chế hỗn hợp gồm (a) triorganosilyl metacrylat monome có công thức chung (1):



trong đó:

R^1 , R^2 , và R^3 là giống hoặc khác nhau, và mỗi nhóm là nhóm alkyl có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon được rẽ nhánh ở vị trí α hoặc nhóm phenyl, và (b) metoxyalkyl metacrylat monome có công thức chung (2):



trong đó:

R^4 là nhóm alkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon, trong đó tỷ lệ hàm lượng của monome (a) trong hỗn hợp nằm trong khoảng từ 45 đến 65% khối lượng, và tổng hàm lượng monome (a) và monome (b) trong hỗn hợp lớn hơn hoặc bằng 80% khối lượng, và trùng hợp monome a) và monome b) trong hỗn hợp này, và

(B) muối đồng là ít nhất một muối được chọn từ nhóm bao gồm muối đồng của nhựa thông và muối đồng của dẫn xuất nhựa thông.

2. Chế phẩm phủ chống đóng bám theo mục 1 nêu trên, trong đó chế phẩm phủ chống đóng bám tạo thành màng phủ chống đóng bám có lượng hòa tan của màng phủ trong nước biển ở 25°C là lớn hơn hoặc bằng 2 μm mỗi tháng, và có hệ số phụ thuộc nhiệt độ của lượng hòa tan của màng phủ (lượng hòa tan của màng phủ trong nước biển ở

35°C/lượng hòa tan của màng phủ trong nước biển ở 25°C), hệ số này là nhỏ hơn hoặc bằng 1,3.

3. Chế phẩm phủ chống đóng bám theo mục 1 hoặc 2 nêu trên, trong đó copolyme chứa triorganosilyl este (A) có phân tử lượng trung bình theo khối lượng nằm trong khoảng từ 20.000 đến 70.000.

4. Chế phẩm phủ chống đóng bám theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó tỷ lệ khối lượng được xác định bởi copolyme chứa triorganosilyl este (A) / muối đồng (B) nằm trong khoảng từ 80/20 đến 20/80.

5. Chế phẩm phủ chống đóng bám theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó tỷ lệ khối lượng được xác định bởi copolyme chứa triorganosilyl este (A) / muối đồng (B) nằm trong khoảng từ 60/40 đến 40/60.

6. Phương pháp xử lý chống đóng bám gồm bước tạo thành màng phủ chống đóng bám ở bề mặt của vật cần xử lý sử dụng chế phẩm phủ chống đóng bám theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5.

7. Màng phủ chống đóng bám được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ chống đóng bám theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5 cho bề mặt của vật cần phủ.

8. Vật được phủ có màng phủ chống đóng bám nêu trong mục 7 ở bề mặt của chúng.

Chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể tạo thành màng phủ chống đóng bám có thể ức chế hoặc ngăn không cho các sinh vật bám bản sống dưới nước bám vào một cách hiệu quả nhờ tác dụng chống đóng bám.

Chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể kiểm soát theo mong muốn tốc độ thủy phân của màng phủ ngay cả khi nhiệt độ của nước biển là cao. Do đó, màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm có thể duy trì được tác dụng chống đóng bám ổn định trong thời gian dài, ngay cả khi tàu di chuyển trong vùng có nhiệt độ nước biển cao. Cụ thể, màng phủ chống đóng bám được tạo ra từ chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có lượng hòa tan của màng phủ gần như giống nhau ở nhiệt độ nước biển cao (khoảng 35°C) và ở nhiệt độ nước biển thông thường (khoảng 25°C). Nói cách

khác, màng phủ chống đóng bám ít phụ thuộc vào nhiệt độ. Do đó, chế phẩm theo sáng chế tạo thuận lợi cho việc thiết kế màng phủ.

Hơn thế nữa, chế phẩm theo sáng chế có khả năng bảo quản tốt trong thời gian dài. Nói cách khác, chế phẩm theo sáng chế khó đông đặc lại, hoặc tạo gel hoặc hóa rắn ngay cả sau khi bảo quản trong thời gian dài. Hơn thế nữa, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế là thân thiện với môi trường, và do đó gần như là không gây ô nhiễm biển ngay cả khi được hòa tan trong nước biển.

Màng phủ chống đóng bám được tạo ra từ chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có lợi ở chỗ 1) màng phủ có tính chịu nước tốt, và do đó sự nứt hoặc bong không có khả năng xảy ra ngay cả khi nó tiếp xúc với nước biển trong thời gian dài; 2) màng phủ có độ cứng thích hợp, và do đó sự chảy nguội hoặc hư hỏng khác là không có khả năng xảy ra ở màng phủ tạo thành; 3) màng phủ có độ bám dính cao với vật mà màng phủ được tạo ra trên đó; và 4) vì màng phủ có lượng hòa tan của màng phủ ổn định ngay cả trong nước biển nhiệt độ cao, màng phủ có thể có tác dụng chống đóng bám một cách hiệu quả trong nước biển trong thời gian dài khi di chuyển vào vùng biển có nhiệt độ nước biển cao.

Tốt hơn là vật được phủ theo sáng chế có thể được sử dụng là tàu nêu trên (cụ thể là đáy tàu), dụng cụ đánh cá, các kết cấu chìm trong nước biển. Ví dụ, màng phủ chống đóng bám nêu trên được tạo ra trên bề mặt của đáy tàu, màng phủ chống đóng bám hòa tan dần từ bề mặt của chúng sao cho bề mặt màng phủ luôn được làm mới, cho phép ngăn không cho các sinh vật bám bản sống dưới nước bám vào màng phủ.

Hơn thế nữa, màng phủ chống đóng bám có độ tan thích hợp. Do đó, tàu có thể duy trì được tác dụng chống đóng bám trong thời gian dài. Cụ thể, ngay cả khi tàu di chuyển ở vùng biển có nhiệt độ nước cao, nó có thể có tác dụng chống đóng bám trong thời gian dài, vì tốc độ hòa tan màng phủ là ổn định. Ngoài ra, ngay cả khi các tàu không di chuyển, ví dụ, khi neo đậu, chằng buộc, nó có thể có tác dụng chống đóng bám lâu dài với ít sự đóng bám hoặc tích tụ của các sinh vật bám bản sống dưới nước. Điều này làm giảm lực cản do ma sát của tàu, và vì vậy làm giảm chi phí nhiên liệu khi ra khơi.

Hơn thế nữa, màng phủ chống đóng bám ở bề mặt hầu như không có khuyết tật màng phủ thậm chí sau thời gian dài. Vì lý do này, sau khi sử dụng vật được phủ trong

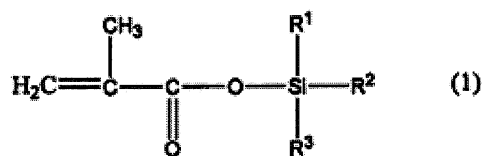
thời gian nhất định, màng phủ chống đóng bám mới có thể được tạo ra như mong muốn bằng cách phủ lại trực tiếp chế phẩm màng phủ chống đóng bám lên đó. Điều này giúp duy trì liên tục tác dụng chống đóng bám theo cách đơn giản và rẻ tiền.

Mô tả chi tiết sáng chế

<Chế phẩm phủ chống đóng bám>

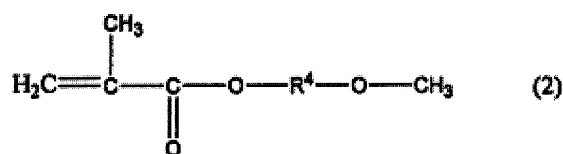
Chế phẩm phủ chống đóng bám bao gồm:

(A) copolyme chứa triorganosilyl este thu được bằng cách điều chế hỗn hợp của (a) triorganosilyl metacrylat monome có công thức chung (1):



trong đó:

R^1 , R^2 , và R^3 là giống hoặc khác nhau, và mỗi nhóm là nhóm alkyl có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon được rẽ nhánh ở vị trí α hoặc nhóm phenyl, và (b) metoxyalkyl metacrylat monome có công thức chung (2):



trong đó:

R^4 là nhóm alkylen có 2 đến 4 nguyên tử cacbon, trong đó tỷ lệ hàm lượng monome (a) trong hỗn hợp nằm trong khoảng từ 45 đến 65% khối lượng, và tổng hàm lượng monome (a) và monome (b) trong hỗn hợp lớn hơn hoặc bằng 80% khối lượng, và trùng hợp monome a) và monome b) trong hỗn hợp này; và

(B) muối đồng là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm các muối đồng của nhựa thông và các muối đồng của các dẫn xuất nhựa thông.

Chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể tạo thành màng phủ chống đóng bám có thể ức chế hoặc ngăn không cho các sinh vật bám bản sống dưới nước bám vào (có thể có tác dụng chống đóng bám một cách hiệu quả).

Cụ thể, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể tạo ra màng phủ chống đóng bám ít phụ thuộc vào nhiệt độ nhờ chứa copolyme (A) và muối đồng (B) là thành phần chính. Màng phủ chống đóng bám được tạo ra từ chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có lượng hòa tan của màng phủ gần như giống nhau ở nhiệt độ nước biển cao (khoảng 35°C) và ở nhiệt độ nước biển thông thường (khoảng 25°C).

Đặc biệt, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể tạo ra màng phủ chống đóng bám có lượng hòa tan của màng phủ trong nước biển ở 25°C là lớn hơn hoặc bằng 2μm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 10μm, tốt hơn nữa từ 3 đến 5μm mỗi tháng. Khi lượng hòa tan của màng phủ là lớn hơn hoặc bằng 2μm mỗi tháng, màng phủ có thể có tác dụng chống đóng bám lâu dài phù hợp trong nước biển, ví dụ, trong 2 năm hoặc dài hơn. Lượng hòa tan của màng phủ (μm) mỗi tháng được xác định bằng phương pháp theo ví dụ thử nghiệm 6.

Hơn thế nữa, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể tạo thành màng phủ chống đóng bám có hệ số phụ thuộc nhiệt độ của lượng hòa tan của màng phủ (lượng hòa tan của màng phủ trong nước biển ở 35°C / lượng hòa tan của màng phủ trong nước biển ở 25°C), hệ số này là nhỏ hơn hoặc bằng 1,3. Khi hệ số phụ thuộc nhiệt độ là nhỏ hơn hoặc bằng 1,3, độ dày màng phủ cần được tạo ra của tàu chạy ở vùng biển có nhiệt độ nước biển cao có thể được thiết kế một cách dễ dàng. Hệ số phụ thuộc nhiệt độ được xác định bằng phương pháp theo ví dụ thử nghiệm 7.

Hơn thế nữa, màng phủ chống đóng bám được tạo ra từ chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế không có khả năng gây ra khuyết tật màng phủ như phỏng giộp hoặc nứt trong nước biển nhiệt độ cao.

Do vậy, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể tạo thành màng phủ chống đóng bám ít phụ thuộc vào nhiệt độ và không có khả năng gây ra khuyết tật màng phủ trong nước biển nhiệt độ cao, và vì vậy có thể được sử dụng một cách phù hợp làm, ví dụ, vật liệu phủ đáy tàu.

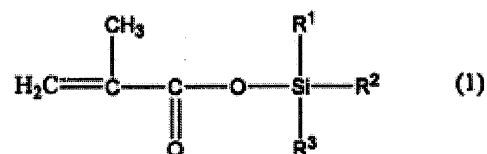
Đối với vật liệu phủ chống đóng bám có thể thủy phân thông thường, mặc dù màng phủ hòa tan ổn định ở nhiệt độ nước biển thông thường (khoảng 25°C), lượng hòa tan của màng phủ ở khoảng 35°C là lớn hơn đáng kể so với ở khoảng 25°C, và vì vậy khó thiết kế độ dày màng phủ của đáy tàu của tàu chạy ở vùng biển có nhiệt độ nước biển cao. Ngoài ra, có vấn đề là màng phủ được tạo ra từ vật liệu phủ chống đóng bám có thể thủy phân thông thường thường gây ra khuyết tật màng phủ như phồng giộp hoặc nứt.

Ngoài ra, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có độ ổn định bảo quản tốt, và do đó khó tạo gen hoặc hoá rắn ngay cả sau khi bảo quản trong thời gian dài.

<<Copolyme chứa triorganosilyl este (A)>>

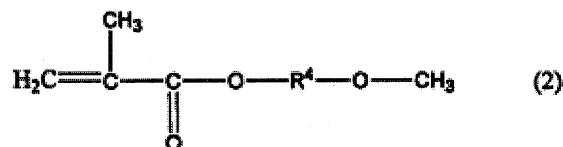
Chế phẩm phủ chống đóng bám bao gồm:

copolyme chứa triorganosilyl este (A) thu được bằng cách điều chế hỗn hợp của (a) triorganosilyl metacrylat monome có công thức chung (1):



trong đó:

R^1 , R^2 , và R^3 là giống hoặc khác nhau, và mỗi nhóm là nhóm alkyl có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon được rẽ nhánh ở vị trí α hoặc nhóm phenyl, và (b) metoxyalkyl metacrylat monome có công thức chung (2):



trong đó:

R^4 là nhóm alkylen có 2 đến 4 nguyên tử cacbon

và trùng hợp monome a) và monome b) trong hỗn hợp này.

Tốt hơn là, nhiệt độ chuyển thủy tinh (T_g) của copolyme (A) nằm trong khoảng từ 30 đến 80°C và tốt hơn nữa từ 40 đến 70°C. Khi T_g nằm trong khoảng từ 30 đến 80°C, độ cứng màng phủ ít phụ thuộc vào nhiệt độ nước hoặc nhiệt độ không khí, và vì vậy độ cứng và độ bền thích hợp có thể được duy trì trong thời gian dài. Do đó, khuyết tật màng phủ như chảy nguội, nứt hoặc bong không thể xảy ra.

Copolyme (A) có phân tử lượng trung bình theo khối lượng (M_w) nằm trong khoảng từ 20.000 đến 70.000, và tốt hơn là từ 30.000 đến 60.000. Khi M_w nằm trong khoảng từ 20.000 đến 70.000, các đặc tính vật lý (độ cứng và độ bền màng phủ) tốt hơn là (nứt hoặc bong là không có khả năng xảy ra), tác dụng chống đóng bám lâu dài được thể hiện một cách thích hợp.

Một các ví dụ về phương pháp đo M_w là sắc ký thẩm gel (GPC - gel permeation chromatography). Khi M_w được đo bằng GPC, nó được thể hiện bằng giá trị (giá trị giảm polystyren), thu được bằng cách đo sau khi tạo ra đường cong hiệu chỉnh sử dụng polystyren làm nguyên liệu tham chiếu.

Copolyme (A) thu được bằng cách đồng trùng hợp monome (a), monome (b) (và monome (c) dưới đây). Tỷ lệ đồng trùng hợp của các monome này thường tỷ lệ với tỷ lệ hàm lượng của các monome trong hỗn hợp được giải thích trong phần “Tổng hợp copolyme chứa triorganosilyl este (A)” dưới đây.

Copolyme (A) có thể là copolyme bất kỳ trong số copolyme ngẫu nhiên, copolyme xen kẽ, copolyme định kỳ, hoặc copolyme khối.

Dưới đây, các phương pháp tổng hợp monome (a), monome (b), copolyme (A) được giải thích chi tiết.

Triorganosilyl metacrylat monome (a)

Các ví dụ về nhóm alkyl có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon và được rẽ nhánh ở vị trí α bao gồm isopropyl, s-butyl, t-butyl, 1-etylpropyl, 1-metylbutyl, 1-metylpentyl, 1,1-dimetylpropyl, 1,1-dimetylbutyl, thexyl.

Cụ thể, sáng chế cho phép tạo thành màng phủ chống đóng bám mà không có khả năng gây ra khuyết tật màng phủ và có tính chịu nước tốt bằng cách lựa chọn các nhóm

cụ thể cho R^1 , R^2 , và R^3 . Từ khía cạnh này, R^1 , R^2 , và R^3 là giống hoặc khác nhau, và mỗi nhóm này, tốt hơn là nhóm isopropyl, s-butyl, t-butyl, và phenyl, và tốt hơn nữa là isopropyl, t-butyl, và phenyl.

Các ví dụ về monome (a) bao gồm triisopropylsilyl metacrylat, tri-s-butylsilyl metacrylat, triphenylsilyl metacrylat, diisopropyl-s-butylsilyl metacrylat, diisopropyl-t-butylsilyl metacrylat, diisopropylhexylsilyl metacrylat, diisopropylphenylsilyl metacrylat, isopropyl-di-s-butylsilyl metacrylat, isopropyl-diphenylsilyl metacrylat, diphenylhexylsilyl metacrylat, t-butyl-diphenylsilyl metacrylat. Cụ thể, từ quan điểm tạo thành màng phủ chống đóng bám mà không có khả năng gây ra khuyết tật màng phủ và có tính chịu nước tốt, triisopropylsilyl metacrylat, tri-s-butylsilyl metacrylat, và t-butyl-diphenylsilyl metacrylat được ưu tiên hơn, và triisopropylsilyl metacrylat, và t-butyl-diphenylsilyl metacrylat được ưu tiên hơn. Các triorganosilyl metacrylat monome này được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Metoxyalkyl metacrylat monome (b)

Các ví dụ về alkylen có 2 đến 4 nguyên tử cacbon bao gồm etylen, 1-metyletylen, propylen và butylen. R^4 tốt hơn là etylen.

Các ví dụ về monome (b) bao gồm 2-metoxyletyl metacrylat, 2-metoxypropylyl metacrylat, và 4-metoxibutyl metacrylat. 2-metoxyletyl metacrylat được ưu tiên đặc biệt. Metoxyalkyl metacrylat này được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Monome khác

Hỗn hợp này có thể còn chứa monome chưa no của etylen (c) khác có khả năng đồng trùng hợp với monome (a) và monome (b).

Các ví dụ về monome (c) bao gồm metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, i-butyl (met)acrylat, t-butyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, lauryl (met)acrylat, 2-metoxyletyl acrylat, 2-metoxypropylyl acrylat, 4-metoxibutyl acrylat, 2-metoxyletyl (met)acrylat, etylen glycol monometyl (met)acrylat, propylen glycol monometyl (met)acrylat, 2-hydroxyletyl (met)acrylat, 2-hydroxypropylyl (met)acrylat, dimethylaminoetyl (met)acrylat, diethylaminoetyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, và phenyl (met)acrylat và este (met)acrylic tương tự; vinyl clorua, vinyliden clorua,

(met)acrylonitril, vinyl axetat, ete butyl vinyl, ete lauryl vinyl, n-vinyl pyrrolidon và các hợp chất vinyl tương tự; styren, vinyl toluen, α -metyl styren và các hợp chất thơm tương tự. Trong số các chất này, các este (met)acrylic được ưu tiên hơn, và metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, i-butyl (met)acrylat, 2-etylhexyl (met)acrylat, và 2-metoxyletyl acrylat được ưu tiên hơn. Các ví dụ về monome (c) có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp làm thành phần monome của copolyme (A).

Tổng hợp copolyme chứa triorganosilyl este (A)

Copolyme (A) thu được từ hỗn hợp của monome (a), monome (b) (và monome (c)).

Hàm lượng monome (a) trong hỗn hợp tốt hơn là nằm trong khoảng từ 45 đến 65% khối lượng, và tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 50 đến 60% khối lượng. Khi hàm lượng monome (a) nằm trong khoảng từ 45 tới 65% khối lượng, màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ chống đóng bám thu được có thể có độ tan ổn định, và màng phủ có thể duy trì được tác dụng chống đóng bám trong thời gian dài.

Hàm lượng monome (b) trong hỗn hợp tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 50% khối lượng, và tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 30 đến 40% khối lượng khi hàm lượng monome (b) nằm trong khoảng từ 30 đến 50% khối lượng, màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ chống đóng bám thu được có thể có độ tan ổn định, và màng phủ có thể duy trì được tác dụng chống đóng bám trong thời gian dài.

Tốt hơn là, tổng hàm lượng monome (a) và monome (b) trong hỗn hợp lớn hơn hoặc bằng 80% khối lượng hoặc hơn, và tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 80 đến 90% khối lượng. Khi tổng hàm lượng này là từ 80% khối lượng hoặc cao hơn, màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ chống đóng bám thu được ít phụ thuộc vào nhiệt độ và có các đặc tính vật lý tốt.

Copolyme (A) thu được bằng cách trùng hợp monome (a), monome (b), nếu cần monome (c) trong hỗn hợp. Quá trình trùng hợp, ví dụ, được tiến hành khi có mặt chất khơi mào trùng hợp.

Các ví dụ về chất khơi mào trùng hợp bao gồm 2,2'-azobisisobutyronitril (AIBN), 2,2'-azobis-2-metylbutyronitril, dimetyl -2,2'-azobisisobutyrat và các hợp chất azo tương tự; benzoyl peroxit, di-tert-butyl peroxit, tert-butyl peroxybenzoat, tert-butyl

peroxy isopropylcarbonat, t-butyl peroxy-2-etyl hexanoat và peroxit tương tự. Chất khơi mào trùng hợp này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp. Chất khơi mào trùng hợp được ưu tiên đặc biệt là 2,2'-azobisisobutyronitril, và t-butyl peroxy-2-etyl hexanoat.

Khối lượng phân tử của copolyme chứa triorganosilyl este có thể được điều chỉnh một cách thích hợp bằng cách lựa chọn thích hợp lượng chất khơi mào trùng hợp được sử dụng.

Các ví dụ về các phương pháp trùng hợp bao gồm trùng hợp dung dịch, polyme khối hoá, trùng hợp nhũ tương, trùng hợp dịch huyền phù. Trong số các phương pháp này, trùng hợp dung dịch được ưu tiên hơn, vì nó cho phép copolyme (A) được điều chế một cách dễ dàng và chính xác.

Trong phản ứng trùng hợp, dung môi hữu cơ có thể được bổ sung, nếu cần. Các ví dụ về dung môi hữu cơ bao gồm xylen, toluen và các dung môi gốc hydrocacbon thơm tương tự; hexan, heptan và các dung môi gốc hydrocacbon béo tương tự; etyl axetat, butyl axetat, isobutyl axetat, metoxypropyl axetat và các dung môi gốc este tương tự; rượu isopropylic, rượu butylic và các dung môi gốc rượu tương tự; dioxan, dietyl ete, dibutyl ete và các dung môi gốc ete tương tự; metyl etyl keton, metyl isobutyl keton và các dung môi gốc keton tương tự, v.v... Trong số các chất này, các dung môi gốc hydrocacbon thơm được ưu tiên, và xylen là được đặc biệt ưu tiên. Các dung môi này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Nhiệt độ phản ứng trong phản ứng trùng hợp có thể được chọn một cách phù hợp tùy thuộc vào loại chất khơi mào trùng hợp, nhưng thường nằm trong khoảng từ 70 đến 140°C, và tốt hơn là từ 80 đến 120°C. Thời gian cần thiết cho phản ứng trùng hợp có thể được chọn một cách thích hợp phụ thuộc vào nhiệt độ phản ứng, nhưng thường nằm trong khoảng 4 đến 8 giờ.

Tốt hơn là phản ứng trùng hợp được tiến hành trong môi trường khí trơ (ví dụ khí nitơ và khí argon).

<<Muối đồng (B)>>

Chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế chứa ít nhất một muối đồng (B) được chọn từ nhóm bao gồm các muối đồng của nhựa thông và các muối đồng của các dẫn xuất nhựa thông.

Vì muối đồng (B) có độ tương hợp cao với copolyme (A), nên muối đồng có thể tồn tại một cách ổn định trong màng phủ. Do đó, chế phẩm theo sáng chế có khả năng bảo quản lâu dài tốt.

Hơn thế nữa, muối đồng có tính ưa nước thấp, và không có khả năng tham gia vào quá trình trao đổi ion với các ion kim loại khác trong nước biển. Do đó, màng phủ chống đóng bám thu được có tính chịu nước tốt hơn và độ tan ổn định trong thời gian dài, và khó gây ra khuyết tật màng phủ ngay cả ở vùng biển có nhiệt độ nước biển cao (khoảng 35°C).

Khi muối natri, muối canxi, muối magie của nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) được sử dụng thay cho các muối đồng của nhựa thông và các muối đồng của các dẫn xuất nhựa thông, tính chịu nước của màng phủ bị giảm sút vì tính ưa nước cao của các muối kim loại này. Hơn thế nữa, các muối kẽm của nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) cũng ưa nước, mặc dù ít ưa nước hơn các kim loại nêu trên, và do đó làm tăng độ tan của màng phủ. Khi các muối kẽm của nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) được sử dụng đơn lẻ, vật liệu phủ chống đóng bám thu được không gặp vấn đề khi sử dụng ở vùng biển có nhiệt độ nước biển tương đối thấp (25°C hoặc thấp hơn), nhưng tăng quá mức độ tan ở vùng biển có nhiệt độ nước biển cao (khoảng 35°C) và thường gây ra nứt, phồng giộp và khuyết tật màng phủ tương tự.

Các ví dụ về muối đồng nhựa thông bao gồm muối đồng của gom nhựa thông, muối đồng của nhựa thông từ gỗ, muối đồng của nhựa thông từ dầu Tall, v.v.. Các ví dụ về muối đồng của dẫn xuất nhựa thông bao gồm muối đồng của nhựa thông được hydro hóa, muối đồng của nhựa thông không tỷ lệ, muối đồng của nhựa thông được maleic hóa, muối đồng của nhựa thông được formyl hóa, muối đồng của nhựa thông được trùng hợp. Chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể chứa các muối đồng (B) này ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Muối đồng (B) tốt hơn là ít nhất một muối đồng được chọn từ nhóm bao gồm muối đồng của gom nhựa thông, muối đồng của nhựa thông từ gỗ, muối đồng của nhựa thông

từ dầu Tall, muối đồng của nhựa thông được hydro hóa, và muối đồng của nhựa thông không tỷ lệ.

Muối đồng (B) có thể muối có sẵn trên thị trường. Muối đồng (B) có thể được sản xuất bằng phương pháp đã biết. Ví dụ, muối đồng (B) có thể được điều chế bằng cách cho nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) có nhóm carboxyl tự do (nhóm COO^-) phản ứng với với đồng hydroxit trong khi gia nhiệt chúng trong dung dịch.

Chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể còn bao gồm các muối kim loại khác (ví dụ các muối kẽm) của nhựa thông (hoặc các dẫn xuất nhựa thông) ngoài muối đồng (B) miễn là mà chúng không gây bất lợi tới hiệu quả của sáng chế.

Tốt hơn là, tỷ lệ khối lượng được xác định bởi copolyme (A) / muối đồng (B) trong chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế nằm trong khoảng từ 80/20 đến 20/80, và tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 60/40 đến 40/60. Khi tỷ lệ khối lượng copolyme (A) và muối đồng (B) nằm trong khoảng từ 80/20 đến 20/80, màng phủ chống đóng bám thu được không nhạy cảm với nhiệt độ nước biển, và có tốc độ hoà tan màng phủ ổn định ngay cả trong nước biển có nhiệt độ cao. Ngoài ra, màng phủ chống đóng bám có độ cứng màng phủ thích hợp, và độ bền và tính chịu nước tốt.

Chế phẩm theo sáng chế tốt hơn gần như không chứa nhựa thông và các dẫn xuất nhựa thông chứa các nhóm carboxyl tự do. Đặc biệt, hàm lượng nhựa thông và dẫn xuất nhựa thông trong chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 1% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 0,1% khối lượng. Nhựa thông và các dẫn xuất nhựa thông chứa các nhóm carboxyl tự do có tính ưa nước cao. Do đó, khi màng phủ có chứa các nhựa thông và các dẫn xuất nhựa thông như vậy, tính chịu nước của màng phủ sẽ bị giảm xuống, điều này có thể gây ra các hiện tượng phồng giộp, nứt và khuyết tật tương tự trên màng phủ.

<<Oxit đồng>>

Tốt hơn là, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có chứa oxit đồng. Nhờ việc chứa oxit đồng, màng phủ thu được có thể có tác dụng chống đóng bám một cách hiệu quả. Oxit đồng có thể có chức năng làm chất chống đóng bám. Không có giới hạn về hình dạng của oxit đồng, miễn là nó không tác động bất lợi tới hiệu quả của sáng chế. Ví dụ, đồng oxit có thể có dạng hạt.

Đường kính hạt trung bình của oxit đồng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 30 μm . Khi chế phẩm theo sáng chế có chứa đồng oxit có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 3 đến 30 μm , tốc độ hòa tan của màng phủ có thể được kiểm soát theo mong muốn sao cho tác dụng chống đóng bám lâu dài có thể được thể hiện.

Ví dụ ưu tiên về hình dạng oxit đồng là oxit đồng có bề mặt được che phủ bằng vật liệu phủ. Ví dụ, khi oxit đồng dạng hạt được sử dụng, tốt hơn là bề mặt của từng hạt được che phủ bằng chất bao. Nhờ việc che bằng chất bao, có thể ngăn ngừa theo cách mong muốn sự oxy hoá của oxit đồng.

Các ví dụ về các chất bao có thể sử dụng bao gồm axit stearic, axit lauric, glyxerin, sucroza, lexitin. Các chất bao này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Chế phẩm theo sáng chế tốt hơn có chứa oxit đồng với lượng nằm trong khoảng từ 100 đến 450 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là 200 đến 400 phần khối lượng oxit đồng trên tổng lượng 100 phần khối lượng copolyme (A) và muối đồng (B). Khi hàm lượng oxit đồng là 100 đến 400 phần khối lượng trên tổng lượng 100 phần khối lượng, màng phủ có thể có tác dụng chống đóng bám tốt.

Chế phẩm theo sáng chế có thể chứa chất chống đóng bám vô cơ bất kỳ, ngoài oxit đồng, với lượng không tác động bất lợi tới hiệu quả chống đóng bám. Các ví dụ về các chất chống đóng bám vô cơ có thể sử dụng bao gồm đồng thioxyanat (tên thông thường: đồng rođanin), đồng niken và bột đồng. Các chất chống đóng bám vô cơ này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

<<Các chất chống đóng bám hữu cơ>>

Tốt hơn là, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế chứa thêm chất chống đóng bám hữu cơ. Các chất chống đóng bám hữu cơ không bị giới hạn, miễn là chúng có tác dụng diệt hoặc chống lại các sinh vật bám bản sống dưới nước. Các ví dụ về các chất chống đóng bám hữu cơ bao gồm 2-mercaptopyridin-N-oxit đồng (tên thông thường: đồng pyrithion) và các hợp chất đồng hữu cơ tương tự; 2-mercaptopyridin-N-oxit kẽm (tên thông thường: kẽm pyrithion), kẽm etylen bis(dithiocarbamat) (tên thông thường: zineb), kẽm bis(dimetyldithiocarbamat) (tên thông thường: ziram), di-kẽm bis(dimetyldithiocarbamat)etylenbis(dithiocarbamat) (tên thông thường: polycarbamat) và các hợp chất kẽm hữu cơ tương tự; pyridin-triphenylboran, 4-isopropyl pyridyl-

diphenylmetyl boran, 4-phenyl pyridiyl-diphenyl boran, triphenylbo-n-octadexyl amin, triphenyl[3-(2-etylhexyloxy) propyl amin]bo và các hợp chất bo hữu cơ tương tự; 2,4,6-triclomaleimit, N-(2,6-dietylphenyl)-2,3-diclomaleimit và các hợp chất maleimit tương tự; và, 4,5-diclo-2-n-octyl-3-isothiazolon (tên thương mại: Sea-Nine™ 211), 3,4-diclophenyl-N-N-dimetylure (tên thương mại: diuron), 2-metylthio-4-t-butylamino-6-xyclopropylamino-s-triazin (tên thương mại: Irgarol® 1051), 2,4,5,6-tetraclo-isophtalonitril (tên thương mại: clothalonil), N-dicloflometylthio-N',N'-dimetyl-N-p-tolylsulfamit (tên thương mại: tolylfluanid), N-diclometylthio-N',N'-dimetyl-N-phenylsulfamit (tên thương mại: diclofluanit), 2-(4-thiazolyl)benzimidazol (tên thương mại: thiabendazol), 3-(benzo[b]thien-2-yl)-5,6-dihydro-1,4,2-oxathiazin-4-oxit (tên thương mại: betoxazine), và 2-(p-clophenyl)-3-xyano-4-brom-5-triflometyl pyrol (tên thương mại: Econeal® 28). Trong số các chất này, đồng pyrrithion, kẽm pyrrithion, zineb, Sea-Nine™ 211, và Irgarol® 1051 được ưu tiên hơn, và đồng pyrrithion, và Sea-Nine™ 211 được ưu tiên hơn. Các chất chống đóng bám hữu cơ này tăng cường tác dụng chống đóng bám kết hợp với oxit đồng nêu trên, và do đó chỉ cần lượng nhỏ các chất chống đóng bám hữu cơ là có tác dụng duy trì chống đóng bám ở vùng biển có các sinh vật bám bản hoạt động. Các chất chống đóng bám hữu cơ này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Hàm lượng các chất chống đóng bám hữu cơ trong chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là 10 đến 30 phần khối lượng trên tổng lượng 100 phần khối lượng copolyme (A) và muối đồng (B). Nếu hàm lượng các chất chống đóng bám hữu cơ nhỏ hơn một phần khối lượng, tác dụng chống đóng bám của chất chống đóng bám hữu cơ không thể được thể hiện một cách thoả đáng. Nếu hàm lượng này vượt quá 50 phần khối lượng, không quan sát thấy có sự cải thiện về tác dụng chống đóng bám tỷ lệ thuận với sự tăng lượng chất chống đóng bám hữu cơ; vì vậy điều này là không kinh tế.

<<Các chất phụ gia khác>>

Chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể còn chứa các chất dẻo hoá, các chất khử nước, các chất phân tán, các chất nhuộm đã biết và chất phụ gia đã biết tương tự.

Nhờ việc chứa chất dẻo hoá, độ dẻo của chế phẩm có thể được tăng cường, cho phép thu được màng phủ bền như mong muốn. Các ví dụ về các chất dẻo hoá bao gồm tricresyl phosphat, trioctylphosphat, triphenyl phosphat và các este phosphat tương tự; dibutyl phtalat, dioctyl phtalat và các este phtalat tương tự; dibutyl adipat, dioctyl adipat và các este adipat tương tự; dibutyl sebacat, dioctyl sebacat và các este sebacat tương tự; dầu dừa được epoxy hoá, dầu hạt lanh được epoxy hoá và các dầu và các chất béo được epoxy hoá tương tự; polyme metyl vinyl ete, polyme etyl vinyl ete và polyme alkyl vinyl ete tương tự; polyetylen glycol, polypropylen glycol và polyalkylen glycol tương tự; và t-nonylpentasulfua, vazolin, polybuten, tris(2-etyl hexyl) trimellitate, dầu silicon, parafin lỏng, parafin đã clo hoá, các chất dẻo hoá polyme được tạo ra từ carboxylat polyme chưa bão hoà etylen, v.v.. Trong số các chất này, tricresyl phosphat, dầu dừa được epoxy hoá, và dầu hạt lanh đã epoxy hoá được ưu tiên. Dầu dừa được epoxy hoá và dầu hạt lanh được epoxy hoá được ưu tiên đặc biệt. Bằng cách sử dụng các chất dẻo hoá này, các đặc tính vật lý của màng phủ và ngoài ra, tính chịu nước được tăng cường. Do đó, sự thẩm thấu của nước biển vào trong màng phủ được ngăn ngừa, và nhờ vậy có thể ngăn ngừa nứt, phồng giộp và các khuyết tật màng phủ tương tự ngay cả ở vùng biển có nhiệt độ nước biển cao. Chất dẻo hoá này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Hàm lượng chất dẻo hoá trong chế phẩm theo sáng chế tùy thuộc vào hàm lượng muối đồng (B), nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 5 đến 30 phần khối lượng trên tổng lượng 100 phần khối lượng copolyme (A) và muối đồng (B). Nếu hàm lượng chất dẻo hoá nhỏ hơn một phần khối lượng, thì không thể đạt được sự cải thiện các đặc tính vật lý (độ bền và độ dính) theo mong muốn; nếu hàm lượng này vượt quá 50 phần khối lượng, thì màng phủ trở nên quá mềm, và không thể sử dụng trên thực tế.

Tốt hơn là, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế còn chứa chất khử nước. Chất khử nước là chất loại bỏ nước trong chế phẩm. Các ví dụ về các chất khử nước có thể sử dụng bao gồm các chất loại ẩm và các chất loại nước. Các chất loại ẩm và các chất loại nước đều có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc cả các chất loại ẩm và chất loại nước có thể được sử dụng ở dạng kết hợp.

Chất loại ẩm là hợp chất có thể loại bỏ nước trong chế phẩm phủ bằng cách phản ứng với nước. Các ví dụ về các chất loại ẩm bao gồm metyl orthoformat, etyl

orthoformat và các alkyl orthoformat tương tự; tetraetoxysilan, tetrabutoxysilan, tetraphenoxysilan, tetrakis(2-etoxybutoxy)silan, metyltrimetoxysilan, metyltriethoxysilan, dimetyldietoxysilan, trimetyletoxysilan, diphenyldietoxysilan và các alkoxysilan tương tự; anhydrit maleic, anhydrit phtalic và các anhydrit của axit tương tự.

Chất loại nước là hợp chất có thể loại bỏ nước trong chế phẩm bằng cách đưa nước vào trong chất loại nước dưới dạng nước kết tinh. Các ví dụ về các chất loại nước bao gồm thạch cao khan, sàng phân tử, magie sulfat, natri sulfat, v.v..

Không có giới hạn về hàm lượng của chất khử nước trong chế phẩm theo sáng chế, nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 30 phần khối lượng trên tổng lượng 100 phần khối lượng copolyme (A) và muối đồng (B). Khi hàm lượng chất khử nước nằm trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng trên tổng lượng 100 phần khối lượng nêu trên, độ ổn định bảo quản của chế phẩm phủ theo sáng chế được cải thiện hơn.

Tốt hơn là, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế chứa thêm chất phân tán (chất chống lắng). Nhờ việc chứa chất phân tán, có thể ngăn ngừa hoặc ức chế sự lắng của các thành phần (ví dụ, oxit đồng đã nêu trên, chất nhuộm được nêu dưới đây) của chế phẩm theo sáng chế, cũng như sự tạo thành bánh răn (kết tủa răn) trong quá trình bảo quản chế phẩm theo sáng chế. Điều này cũng giải quyết một cách hiệu quả vấn đề về nhỏ giọt chế phẩm (vật liệu phủ) khi màng phủ được tạo ra trên bề mặt của vật cần phủ bằng cách sử dụng chế phẩm theo sáng chế.

Các ví dụ về các chất phân tán bao gồm các chất phân tán gốc polyetylen được oxy hóa, các chất phân tán gốc amit của axit béo, các chất phân tán gốc este axit béo, các chất phân tán gốc dầu hải ly được hydro hóa, các chất phân tán gốc dầu thực vật được trùng hợp, các chất hoạt động bề mặt kiểu polyete este, chất hoạt động bề mặt anion kiểu sulfat, các chất phân tán gốc muối amin của axit polycarboxylic, các chất phân tán gốc axit polycarboxylic, các chất phân tán gốc polyete trùng hợp, các chất phân tán gốc polyme acrylic, các chất phân tán gốc silicon đặc biệt, các chất phân tán gốc bột talc, các chất phân tán gốc bentonit, các chất phân tán gốc kaolinit, các chất phân tán gốc silicagel.

Các chất phân tán này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp. Chế phẩm theo sáng chế tốt hơn có chứa chất phân tán gốc amit của axit béo. Chế phẩm theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách, ví dụ, điều chế dung dịch được trộn chứa copolyme (A) v.v., và sau đó trộn và phân tán dung dịch được trộn. Khi dung dịch được trộn có chứa chất phân tán gốc amit của axit béo, độ ổn định bảo quản của dung dịch được trộn có thể được tăng cường, và chế phẩm theo sáng chế có thể thu được một cách dễ dàng và chắc chắn hơn.

Theo sáng chế, các chất phân tán hiện có bán trên thị trường có thể được sử dụng. Các ví dụ về các chất phân tán gốc amit của axit béo bao gồm Disparlon® A603-10X (hoặc 20X), Disparlon® A630-10X (hoặc 20X), Disparlon® 6900-10X (hoặc 20X), và Disparlon® 6810-10X (hoặc 20X) (đều là tên thương mại của Kusumoto Chemicals, Ltd.); Talen™ 7500-20 và Flownon SP-1000 (hai tên thương mại của Kyoeisha Chemical Co., Ltd.); Trong số các chất này, Disparlon® A603-10X (hoặc 20X) được ưu tiên hơn. Vì các chất phân tán này không bao gồm metanol, etanol và các dung môi ưa nước tương tự, nên độ ổn định bảo quản của chế phẩm phủ chống đóng bám có thể được duy trì tốt hơn.

Các chất phân tán có thể được sử dụng sau khi được phân tán trong dung môi hữu cơ kỵ nước, như xylen.

Không có giới hạn về hàm lượng chất phân tán trong chế phẩm theo sáng chế; tuy nhiên, hàm lượng này tốt hơn nằm trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 30 phần khối lượng tính theo tổng 100 phần khối lượng copolyme (A) và muối đồng (B). Khi hàm lượng chất phân tán nằm trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng tính theo tổng 100 phần khối lượng nêu trên, hiệu quả của chất phân tán (nghĩa là, ngăn ngừa sự tạo thành bánh răn) được thể hiện, và độ ổn định bảo quản của chế phẩm phủ theo sáng chế được cải thiện hơn.

Tốt hơn là, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể chứa thêm các chất màu đã biết. Các ví dụ về chất màu có thể sử dụng bao gồm oxit kẽm, oxit sắt đỏ, bột talc, titan oxit, silic oxit, bentonit, dolomit, canxi cacbonat, bari sulfat và chất nhuộm vô cơ tương tự, và chất nhuộm hữu cơ có màu đỏ, màu xanh da trời. Chất nhuộm này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Không có giới hạn về hàm lượng của chất màu trong chế phẩm theo sáng chế; tuy nhiên, hàm lượng này tốt hơn nằm trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là 10 đến 20 phần khối lượng tính theo tổng 100 phần khối lượng copolyme (A) và muối đồng (B). Khi hàm lượng chất màu nằm trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng tính theo tổng 100 phần khối lượng nêu trên, sự hòa tan của màng phủ và do đó việc làm mới lại màng phủ được tăng cường. Ngoài ra, không xảy ra vấn đề về khó khăn trong việc kiểm soát độ tan ở vùng biển có nhiệt độ nước biển cao do sự thẩm thấu của nước biển vào trong màng phủ gia tăng.

Ngoài ra, chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế, nếu cần, có thể bao gồm các chất tạo màu, chất chống tràn, các chất chống tạo bọt và chất phụ gia thông thường tương tự cho vật liệu phủ.

Chế phẩm theo sáng chế thường được hòa tan hoặc phân tán trong dung môi hữu cơ. Điều này khiến cho vật liệu phủ có thể sử dụng theo mong muốn. Các ví dụ về dung môi hữu cơ có thể sử dụng bao gồm xylen, toluen, cồn khoáng, MIBK, butyl axetat. Trong số các chất này, xylen và MIBK được ưu tiên đặc biệt. Dung môi hữu cơ này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

<Phương pháp sản xuất chế phẩm phủ chống đóng bám>

Chế phẩm phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể được sản xuất, ví dụ, bằng cách trộn copolyme (A), muối đồng (B), và nếu cần, chất phụ gia đã biết như oxit đồng hoặc chất dẻo hoá trong dung môi.

Lượng copolyme (A), muối đồng (B), v.v., được sử dụng có thể được chọn một cách phù hợp sao cho chế phẩm phủ chống đóng bám thu được có chứa copolyme (A), muối đồng (B) với các khoảng hàm lượng có thể chấp nhận được như nêu trên.

Các ví dụ về các dung môi có thể sử dụng bao gồm xylen, toluen, dung môi trắng, MIBK, butyl axetat. Trong số các chất này, xylen là được ưu tiên đặc biệt. Chúng có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Các thành phần này có thể được trộn theo cách sao cho copolyme (A) và các nguyên liệu tương tự khác nhau được hòa tan hoặc phân tán trong dung môi. Ví dụ, copolyme (A) và muối đồng (B) trước tiên có thể được hòa tan hoặc phân tán trong dung môi, và

sau đó trộn với các nguyên liệu khác (như các chất chống đóng bám hữu cơ). Các chất nêu trên có thể được sử dụng làm dung môi.

Bước trộn có thể được thực hiện, ví dụ, nhờ các thiết bị phân tán đã biết. Thiết bị phân tán này có thể được chọn theo cách mong muốn từ các thiết bị có thể được sử dụng làm các máy nghiền bột micro. Các ví dụ cụ thể của chúng bao gồm các máy nghiền và các thùng hòa tan. Các ví dụ về các máy nghiền có thể sử dụng bao gồm các máy nghiền bi, các máy nghiền cát, các máy nghiền hạt, các máy nghiền ngọc trai, các máy nghiền Dyno, các máy nghiền Cowles, các máy nghiền giò, các máy mài mòn và các máy nghiền tương tự được sử dụng chung để trộn và phân tán các vật liệu phủ. Thùng hòa tan là thiết bị phân tán có máy nghiền kiểu cánh quạt quay. Dung dịch được trộn có thể được trộn và phân tán bằng cánh quạt của máy nghiền. Thùng hòa tan này cũng có thể được gọi là thiết bị phân tán.

Khi có oxit đồng, việc định thời gian bổ sung oxit đồng và các điều kiện trộn có thể được thay đổi tùy thuộc vào đường kính hạt trung bình của oxit đồng.

Đặc biệt, khi oxit đồng có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 3 đến 10 μ m, tốt hơn từ 3 đến 8 μ m được sử dụng, tốt hơn nếu trộn copolyme (A), muối đồng (B), oxit đồng, và nếu cần, chất phụ gia đã biết, và sau đó, trộn và phân tán hỗn hợp thu được bằng thiết bị phân tán đã được đề cập ở trên.

Oxit đồng có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 3 đến 10 μ m có xu hướng tạo ra khối kết tụ thứ cấp. Do đó, khi các thành phần chứa oxit đồng được trộn, chế phẩm thu được có thể chứa khối kết tụ. Điều này có thể gây ra nứt trong màng phủ thu được. Bằng cách trộn và phân tán dung dịch được trộn có chứa đồng oxit có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 3 đến 10 μ m sử dụng thiết bị phân tán, đồng oxit kết tụ thứ cấp có thể bị phá vỡ. Điều này giúp thu được chế phẩm phủ chống đóng bám với oxit đồng được phân tán theo cách mong muốn.

Khi thùng hòa tan được dùng làm chất phân tán, tốt hơn là máy mài của thùng hòa tan được quay ở tốc độ cao. Bằng cách cho máy mài quay tốc độ cao, đồng oxit đã kết tụ thứ cấp có thể được phá vỡ theo cách mong muốn.

Khi oxit đồng có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 20 μm , tốt hơn là từ 13 đến 20 μm được dùng làm oxit đồng, tốt hơn là để trộn copolyme (A), muối đồng (B), và nếu cần, chất phụ gia đã biết, và sau đó, bổ sung oxit đồng vào trong hỗn hợp.

Khi oxit đồng có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 20 μm , khối kết tụ thứ cấp là ít có khả năng xảy ra. Vì lý do này, tốt hơn là trộn và phân tán copolyme (A) và muối đồng (B) sử dụng máy phân tán, để bổ sung oxit đồng vào hỗn hợp tạo thành, và để trộn hỗn hợp bằng cách sử dụng thiết bị khuấy sao cho không nghiền thành bột các hạt oxit đồng nhiều nhất có thể. Theo phương pháp này, oxit đồng khó được nghiền thành bột, và do đó, diện tích bề mặt của oxit đồng trong chế phẩm thu được trở nên khá nhỏ. Ví dụ, diện tích bề mặt riêng của đồng oxit có thể nhỏ bằng khoảng $1,3 \times 10^{-3} \text{mm}^2$ hoặc, tốt hơn là, nhỏ hơn $3,0 \times 10^{-4}$ đến $1,3 \times 10^{-3} \text{mm}^2$. Khi diện tích bề mặt của oxit đồng là nhỏ, tốc độ hòa tan màng phủ có thể được kiểm soát một cách hiệu quả ngay cả trong nước biển có nhiệt độ cao. Ngoài ra, theo phương pháp này, thời gian xử lý đối với quy trình bởi thiết bị phân tán nêu trên có thể được rút ngắn, làm giảm chi phí sản xuất của chế phẩm theo sáng chế.

Khi thùng hòa tan được dùng làm thiết bị phân tán, tốt hơn là tốc độ quay của máy mài được thiết lập trung bình hoặc thấp. Bằng cách đặt tốc độ quay của máy mài ở trung bình hoặc thấp, quá trình nghiền đồng oxit có thể được ngăn ngừa một cách có hiệu quả.

<Phương pháp xử lý chống đóng bám, màng phủ chống đóng bám và vật được phủ>

Phương pháp xử lý chống đóng bám theo sáng chế, khác biệt ở chỗ, màng phủ chống đóng bám được tạo ra trên bề mặt của đối tượng để được phủ bằng cách sử dụng chế phẩm phủ chống đóng bám nêu trên. Phương pháp xử lý chống đóng bám của sáng chế có thể ngăn không cho các sinh vật bám bản sống dưới nước bám vào nhờ hòa tan dần bề mặt của màng phủ chống đóng bám, để liên tục làm mới bề mặt của màng phủ. Sau khi hòa tan màng phủ, tác dụng chống đóng bám có thể liên tục được tạo ra bằng cách phủ lại chế phẩm này.

Các ví dụ về các vật mà màng phủ có thể được tạo ra trên đó bao gồm các tàu (cụ thể, đáy tàu), dụng cụ đánh cá, các kết cấu chìm trong nước biển, v.v.. Các ví dụ về dụng cụ đánh cá bao gồm các lưới đánh cá để sử dụng trong nghề nuôi trồng thủy sản hoặc ở

lưới cố định, và các phụ tùng cho lưới đánh cá như các phao được gắn vào các lưới đánh cá, các cáp. Các ví dụ về các kết cấu chìm trong nước biển bao gồm các đường ống dẫn nước của nhà máy điện, các cầu, các công trình cảng. Phương pháp xử lý chống đóng bám theo sáng chế ít phụ thuộc vào nhiệt độ, và do đó điều này có thể được áp dụng để xử lý chống đóng bám cho đáy tàu của tàu chạy trên nhiều vùng biển khác nhau.

Màng phủ chống đóng bám theo sáng chế có thể được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm phủ chống đóng bám lên bề mặt (toàn bộ hoặc một phần) của vật mà màng phủ được tạo ra trên đó.

Các ví dụ về phương pháp phủ bao gồm phủ bằng chổi, phủ phun, nhúng, phủ bằng dòng chảy, phủ quay. Các phương pháp phủ này có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc kết hợp.

Chế phẩm phủ được làm khô sau khi phủ. Nhiệt độ làm khô có thể là nhiệt độ trong phòng. Thời gian làm khô có thể được chọn một cách phù hợp tùy thuộc vào độ dày của màng phủ.

Độ dày của màng phủ chống đóng bám có thể được chọn một cách phù hợp tùy thuộc vào loại đối tượng mà màng phủ được tạo ra trên đó, tốc độ di chuyển của tàu, nhiệt độ nước biển. Ví dụ, khi vật mà màng phủ được tạo ra trên đó là đáy tàu, độ dày của màng phủ chống đóng bám nói chung nằm trong khoảng từ 50 đến 500 μm , và tốt hơn là từ 100 đến 400 μm .

Màng phủ chống đóng bám của sáng chế có lợi ở chỗ: 1) màng phủ có tính chịu nước tốt, và do đó hiện tượng nứt hoặc bong không có khả năng xảy ra ngay cả khi nó tiếp xúc với nước biển trong thời gian dài; 2) màng phủ có độ cứng thích hợp, và do đó sự chảy nguội hoặc lồi khác không có khả năng xảy ra ở màng phủ tạo thành; 3) màng phủ có độ bám dính cao vào vật mà màng phủ được tạo ra trên đó; và 4) màng phủ có thể có tác dụng chống đóng bám một cách hiệu quả trong nước biển trong thời gian dài, vì nó có lượng hòa tan của màng phủ ổn định dù ở vùng biển có nhiệt độ nước biển cao (ví dụ, vùng biển có nhiệt độ nước từ 30 đến 35°C).

Vật được phủ theo sáng chế có màng phủ chống đóng bám trên bề mặt của nó. Vật được phủ theo sáng chế có thể có màng phủ chống đóng bám ở toàn bộ bề mặt của chúng, hoặc một phần của chúng.

Vật được phủ theo sáng chế được che phủ bằng màng phủ chống đóng bám có các đặc tính nêu trong các mục 1 đến 4 nêu trên. Do đó, màng phủ có thể phủ được lên các tàu (cụ thể, đáy tàu), dụng cụ đánh cá, các kết cấu chìm trong nước biển theo mong muốn.

Ví dụ, khi màng phủ chống đóng bám được tạo ra trên bề mặt của đáy tàu, màng phủ chống đóng bám hòa tan dần từ bề mặt, do đó bề mặt màng phủ luôn được làm mới. Điều này ngăn không cho các sinh vật bám bản sống dưới nước bám vào.

Hơn thế nữa, tốc độ thủy phân của màng phủ chống đóng bám trong nước biển được kiểm soát theo mong muốn. Do đó, các tàu được bảo vệ nhờ tác dụng chống đóng bám trong thời gian dài; ngoài ra, ngay cả khi các tàu không di chuyển, ví dụ, khi neo đậu hoặc chằng buộc, hiếm khi quan sát thấy sự bám dính và tạo vỏ cứng của các sinh vật bám bản sống dưới nước, và tác dụng chống đóng bám tồn tại trong thời gian dài.

Bề mặt của màng phủ chống đóng bám về cơ bản không bị nứt vỡ hoặc bong ngay cả sau thời gian dài. Do đó, không cần thiết phải loại bỏ hoàn toàn màng phủ hiện có trước khi tạo lại màng phủ mới. Do đó, bằng cách phủ lại trực tiếp chế phẩm màng phủ chống đóng bám trên đó, màng phủ chống đóng bám có thể được tạo ra một cách hiệu quả. Điều này làm cho có thể duy trì liên tục tác dụng chống đóng bám một cách dễ dàng và với chi phí thấp.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong mỗi ví dụ sản xuất, các ví dụ sản xuất so sánh, các ví dụ, và các ví dụ so sánh, “%” thể hiện “% khối lượng”. Độ nhớt được xác định ở 25°C sử dụng máy đo độ nhớt Brookfield. Phân tử lượng trung bình theo khối lượng (Mw) được xác định bằng sắc ký thẩm gel (GPC) (sử dụng tiêu chuẩn polystyren). GPC được thực hiện trong các điều kiện sau.

Thiết bị: HLC-8220 GPC; Tosoh Corporation

Cột: TSK-gel Super HZM-M. hai

Tốc độ chảy: 0,35ml/phút

Bộ phát hiện: RI

Nhiệt độ ổn nhiệt cho cột: 40°C

Nước rửa giải: THF

Hàm lượng không bay hơi được xác định bằng cách gia nhiệt trong thời gian 3 giờ ở nhiệt độ 110°C.

Lượng từng thành phần được thể hiện trong bảng 1 được thể hiện bằng gam.

Ví dụ sản xuất 1 (Sản xuất dung dịch copolyme (A); S-1)

230g xylen được nạp vào bình nón 1.000ml được lắp với nhiệt kế, bình ngưng hồi lưu, máy khuấy, và phễu nhỏ giọt, sau đó, hỗn hợp của 230g triisopropylsilyl metacrylat, 210g metoxyetyl metacrylat, 30g metyl metacrylat, 30g etyl acrylat, và 4g t-butyl peroxy-2-etyl hexanoat (được bổ sung từ đầu) được bổ sung từng giọt vào bình nón này trong thời gian 1 giờ, trong khi khuấy ở nhiệt độ $100 \pm 2^\circ\text{C}$ trong khí quyển nitơ. Sau khi bổ sung từng giọt, phản ứng trùng hợp được tiến hành trong 2 giờ ở nhiệt độ $100 \pm 2^\circ\text{C}$. Sau đó, trong khi khuấy dung dịch phản ứng thu được ở nhiệt độ $100 \pm 2^\circ\text{C}$, 1g t-butyl peroxy-2-etyl hexanoat (được bổ sung sau) được bổ sung ba lần cách nhau các khoảng thời gian 2 giờ để thực hiện phản ứng trùng hợp. Sau đó, 270g xylen (dung môi bổ sung) được bổ sung và hòa tan, vì vậy tạo ra dung dịch copolyme chứa triorganosilyl este S-1. Bảng 1 thể hiện độ nhớt, hàm lượng không bay hơi, Mw, và Tg của S-1.

Các ví dụ sản xuất từ 2 đến 6 và các ví dụ sản xuất so sánh 1 đến 4 (Sản xuất các dung dịch copolyme từ S-2 đến 6 và các dung dịch copolyme so sánh từ H-1 đến 4)

Phản ứng trùng hợp được thực hiện theo quy trình giống như ví dụ sản xuất 1, sử dụng dung môi hữu cơ, các monome, và chất khơi mào trùng hợp được thể hiện trong bảng 1, vì vậy tạo ra các dung dịch copolyme chứa triorganosilyl este từ S-2 tới 6, và các dung dịch copolyme so sánh từ H-1 đến 4. Bảng 1 thể hiện độ nhớt, hàm lượng không bay hơi, Mw, và Tg của từng dung dịch copolyme thu được.

Bảng 1

Lớp thành phần		Tên thành phần	Ví dụ sản xuất						Ví dụ so sánh sản xuất			
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Dung môi trong bình chứa ban đầu	Xylen		230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
	Monome chứa triorganosilyl	Triisopropylsilyl metacrylat	230	250	270	300			270			
Acrylat	T-Butyldiphenylsilyl metacrylat						250	300		270		
	Triisopropylsilyl acrylat										270	
Metoxyalkyl metacrylat (Monome (b))	T-Butyldiphenylsilyl acrylat											270
	2-Metoxyletyl metacrylat	210	190	170	150	210	160	30	30	30	50	80
Monome (c) chưa bão hòa etylen	Metyl metacrylat	30	30	30		10	10	50	100	80	80	
	N-Butyl metacrylat				20				50			
	Etyl acrylat	30		30		30	30					
	N-Butyl acrylat		30		30			30	50			
	2-Metoxyletyl acrylat								120	100	150	
Tổng lượng (%khối lượng) monome (a) và monome (b) trên tổng lượng các monome			88	88	88	90	92	92	60	60	10	0
Tổng lượng các monome (g)			500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Chất khơi mào trùng hợp	Được bổ sung lúc ban đầu	T-butyl peroxy 2-etyl hexanoat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Được bổ sung 3 lần sau đó	T-butyl peroxy 2-etyl hexanoat	1 x 3 lần	1 x 3 lần	1 x 3 lần	1 x 3 lần	1 x 3 lần	1 x 3 lần	1 x 3 lần	1 x 3 lần	1 x 3 lần	1 x 3 lần
Dung môi được bổ sung sau khi hoàn tất phản ứng trùng hợp			270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Nhiệt độ phản ứng (°C)			100±2	100±2	100±2	100±2	100±2	100±2	100±2	100±2	100±2	100±2
Copolymer	Độ nhớt (mPa • S/25°C)		380	350	340	295	330	310	220	690	140	180
	Hàm lượng không bay hơi (% 110°C, 3 giờ)		50,1	49,8	49,8	49,7	49,8	49,6	49,8	49,7	50,0	49,9
	Phân tử lượng trung bình theo khối lượng (M _w)		48.000	47.000	45.000	43.000	47.000	42.000	45.000	45.000	48.000	47.000
	Nhiệt độ chuyển thủy tinh (T _g , °C)		43	42	48	44	50	58	25	61	19	15
	Tên copolymer		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	H-1	H-2	H-3	H-4

Ví dụ sản xuất 7 (Sản xuất muối đồng của nhựa thông)

400g dung dịch xylen chứa nhựa thông (hàm lượng rắn: 50%), 200g oxit đồng, và 100g metanol được bổ sung, cùng với hạt thủy tinh (đường kính: 2,5 tới 3,5mm), vào bình nón 1.000ml được lắp nhiệt kế, bình ngưng hồi lưu, và máy khuấy, và hỗn hợp được khuấy trong thời gian 8 giờ ở nhiệt độ 70 đến 80°C và sau đó được duy trì trong 2 ngày ở nhiệt độ 50°C. Hỗn hợp thu được được làm nguội đến nhiệt độ trong phòng (25°C) và lọc, và sau đó cô dưới áp suất giảm để loại bỏ metanol bằng cách chưng cất. Sau đó, xylen được bổ sung vào dịch cô đặc thu được, nhờ đó tạo ra dung dịch xylen chứa muối đồng của nhựa thông (dung dịch màu xanh sẫm trong suốt; hàm lượng rắn: khoảng 50%). Dung dịch xylen thu được chứa muối đồng của nhựa thông có hàm lượng không bay hơi 50,8%.

Ví dụ sản xuất 8 (Sản xuất muối đồng của nhựa thông được hydro hóa)

400g dung dịch xylen chứa nhựa thông được hydro hóa (tên thương mại "Highpale CH" được sản xuất bởi Arakawa Kagaku K. K., chỉ số axit 163mg KOH/g) (hàm lượng rắn: 50%), 200g oxit đồng, 100g metanol, và hạt thủy tinh (đường kính: 2,5 tới 3,5mm) được bổ sung vào bình nón 1.000ml được lắp nhiệt kế, bình ngưng hồi lưu, và máy khuấy, và hỗn hợp được khuấy trong thời gian 8 giờ ở nhiệt độ từ 70 đến 80°C và sau đó được duy trì trong 2 ngày ở 50°C. Hỗn hợp thu được được làm nguội đến nhiệt độ trong phòng (25°C) và lọc, và sau đó cô dưới áp suất giảm để loại bỏ metanol bằng cách chưng cất. Sau đó, xylen được bổ sung vào dịch cô đặc thu được, nhờ đó tạo ra dung dịch xylen chứa muối đồng của nhựa thông được hydro hóa (dung dịch màu xanh sẫm trong suốt; hàm lượng rắn: khoảng 50%). Dung dịch xylen thu được chứa muối đồng của nhựa thông được hydro hóa có hàm lượng không bay hơi 50,3%.

Ví dụ sản xuất 9 (Sản xuất muối đồng của nhựa thông không theo tỷ lệ)

400g dung dịch xylen chứa nhựa thông không theo tỷ lệ (tên thương mại "Rondis R" được sản xuất bởi Arakawa Kagaku K. K., chỉ số axit 157 mg KOH/g) (hàm lượng rắn: 50%), 200g oxit đồng, 100g metanol, và hạt thủy tinh (đường kính: 2,5 tới 3,5mm) được bổ sung vào bình nón 1.000ml được lắp nhiệt kế, bình ngưng hồi lưu, và máy khuấy, và hỗn hợp được khuấy trong thời gian 8 giờ ở nhiệt độ 70 đến 80°C và sau đó được duy trì trong thời gian 2 ngày ở nhiệt độ 50°C. Hỗn hợp thu được được làm nguội đến nhiệt độ trong phòng (25°C) và lọc, và sau đó cô dưới áp suất giảm để loại bỏ

metanol bằng cách chưng cất. Sau đó, xylen được bổ sung vào dịch cô đặc thu được, nhờ đó tạo ra dung dịch xylen chứa muối đồng của nhựa thông không theo tỷ lệ (dung dịch màu xanh sẫm trong suốt; hàm lượng rắn: khoảng 50%). Dung dịch xylen thu được chứa muối đồng của nhựa thông không theo tỷ lệ có hàm lượng không bay hơi 50,2%.

Ví dụ 1, 4, 7, 8, và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 (Sản xuất chế phẩm phủ)

Các dung dịch copolyme S-1, S-2, và S-4 thu được trong các ví dụ sản xuất từ 1 đến 6 và các dung dịch copolyme từ H-1 đến H-4 thu được trong các ví dụ sản xuất so sánh từ 1 đến 4 để sử dụng làm copolyme; dung dịch xylen chứa muối đồng của nhựa thông hoặc muối đồng của nhựa thông được hydro hóa hoặc muối đồng của nhựa thông không theo tỷ lệ (hàm lượng rắn: khoảng 50%) thu được trong các ví dụ sản xuất từ 7 đến 9 để sử dụng làm các muối đồng của nhựa thông; và oxit đồng có đường kính hạt trung bình là 3 hoặc 6µm để sử dụng làm oxit đồng; cũng như các chất chống đóng bám hữu cơ, chất màu, chất phụ gia, và các dung môi được liệt kê trong bảng 2 được trộn theo tỷ lệ (phần khối lượng) được thể hiện trong bảng 2. Các thành phần nêu trên được trộn và phân tán cùng với hạt thủy tinh có đường kính từ 1,5 đến 2,5mm để tạo ra chế phẩm phủ.

Ví dụ 2, 3, 5, 6 (Sản xuất chế phẩm phủ)

Các dung dịch copolyme S-2, S-3, S-5, S-6 thu được trong các ví dụ sản xuất 2, 3, 5, 6 để sử dụng làm copolyme; các dung dịch xylen chứa muối đồng của nhựa thông được hydro hóa (hàm lượng rắn: khoảng 50%) thu được trong ví dụ sản xuất 8 hoặc muối đồng của nhựa thông không theo tỷ lệ (hàm lượng rắn: khoảng 50%) thu được trong ví dụ sản xuất 9 để sử dụng làm nhựa thông; cũng như các chất chống đóng bám, chất màu, chất phụ gia, và các dung môi được liệt kê trong bảng 2 được trộn theo tỷ lệ (phần khối lượng) được thể hiện trong bảng 2. Các thành phần nêu trên được trộn và phân tán cùng với hạt thủy tinh có đường kính từ 1,5 đến 2,5mm. Sau đó, oxit đồng có đường kính hạt trung bình là 13 hoặc 19µm được bổ sung tiếp vào các hỗn hợp và được khuấy nhẹ bằng cánh khuấy, nhờ đó tạo ra chế phẩm phủ.

Bảng 2

Tên thành phần		Ví dụ										Ví dụ so sánh			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
Copolymer	S-1	15						12,5							
	S-2		15						15						
	S-3			15											
	S-4				10										
	S-5					12,5									
	S-6						12,5								
	H-1									15					
	H-2										12,5				
	H-3											15			
	H-4													15	
Nhựa thông	Dung dịch muối đồng của nhựa thông (hàm lượng rắn: khoảng 50%, dung dịch xylen)	10			15			10	10				12,5		
	Dung dịch muối đồng của nhựa thông được hydro hóa (hàm lượng rắn: khoảng 50%, dung dịch xylen)		10			12,5									
	Dung dịch muối đồng của nhựa thông không theo tỷ lệ (hàm lượng rắn: khoảng 50%, dung dịch xylen)			10											
	Dung dịch Muối kẽm của nhựa thông (hàm lượng rắn: khoảng 50%, dung dịch xylen)						12,5								
	Dung dịch nhựa thông (hàm lượng rắn: khoảng 50%, dung dịch xylen)									2,5	5	10		15	5
Chất dẻo hóa	Sansocizer E-2000H (New Japan Chemical Co., Ltd., dầu đổ tương được epoxy hoá)	1	1	1	1	1	1	1	1						10
	Tricresyl Phosphat (Kishida Chemical Co., Ltd., phẩm cấp đặc biệt)	1								1	1		1		1
	Lutonal A25 (BASF, Etylvinylete Copolymer)											1		1	
	NC-301 (Niacin Chemco, Ltd., đường kính hạt trung bình 3µm)	45						45	40	45	45	45	40	45	45
Chất màu	Red Copp 97N (American Chemet Corporation, đường kính hạt trung bình 6µm)				45										
	Purple Copp (American Chemet Corporation, đường kính hạt trung bình 13µm)		45			45									
Chất chống đông	Lolo Tint 97N (American Chemet Corporation, đường kính hạt trung bình 19µm)			45			45								
	Đồng Pyrithion (Arch Chemicals, Inc, đồng Omadine)	3	3	3		3	3	3	3				3	3	
	Sea-Nine 211 (thành phần có tác dụng 30%, dung dịch xylen, công ty Rohm and Haas)				10					10					
	Irgarol 1051 (Ciba Inc.)														3
Chất màu	Oxit sắt đỏ (Toda Pigment Corp., Toda Color EP-13D)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Bột talc (Matsumura Industries Co., Ltd., Crown Talc 3S)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Oxit kẽm (Seido Chemical Industry Co., Ltd., kẽm oxit thứ hai (tên thương mại))	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Titan Oxit (Furukawa Co., Ltd., FR-41)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Các chất phụ gia khác	Tetraetoxysilan (Kishida Chemical Co., Ltd., loại đặc biệt)	1	1	1	1	1	1	1	1						
	Sàng phân tử 4A (Union Showa K.K., bột zeolit tổng hợp)									1	1	1	1	1	1
	Dispalona 603-20x (Kusumoto Chemicals Ltd., - Chất lưu biến gốc amit của axit béo, thành phần có tác dụng 20%, bột nhào xylen)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Dung môi Xylen	10	11	11	4	11	11	10	10	10	10	4	11	11	11
Tổng		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ví dụ thử nghiệm 1 (Thử nghiệm độ ổn định cho chế phẩm phủ)

Mỗi chế phẩm phủ thu được trong các ví dụ từ 1 đến 8 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 được đặt kín trong bình thiếc miệng rộng 100ml và được bảo quản trong tủ ủ ở 40°C trong 1 tháng, sau đó độ nhớt của chế phẩm phủ được đo bằng cách sử dụng máy đo độ nhớt Brookfield.

Độ nhớt của chế phẩm phủ được đánh giá như sau.

A: thay đổi độ nhớt nhỏ hơn 500 mPa.s/25°C (gần như không thay đổi về chế phẩm phủ)

B: thay đổi độ nhớt từ 500 đến 5.000 mPa.s/25°C (hơi tăng độ nhớt)

C: thay đổi độ nhớt lớn hơn 5.000 và đến 100.000 mPa.s/25°C (tăng đáng kể độ nhớt)

D: thay đổi đáng kể tới mức độ nhớt không thể đo được (chế phẩm phủ chuyển thành gel hoặc bị hóa rắn)

Các kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Có thể thấy trong bảng 3 là vật liệu phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 8) có độ ổn định bảo quản tốt.

Ví dụ thử nghiệm 2 (độ cứng màng phủ)

Mỗi chế phẩm phủ chống đóng bám thu được trong các ví dụ từ 1 đến 8 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 được phủ lên tấm thủy tinh trong suốt (75 x 150 x 1mm) sao cho độ dày màng phủ khô bằng khoảng 100µm, và được làm khô trong 1 ngày ở 40°C. Độ cứng màng phủ của màng phủ khô thu được được đo ở 25°C sử dụng máy thử độ cứng con lăn. Các kết quả (số đếm) được thể hiện trong bảng 3. Số đếm từ 20 đến 50 được ưu tiên hơn cho các mục đích thực tế.

Có thể thấy trong bảng 3 là các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 8) có độ cứng thích hợp.

Ví dụ thử nghiệm 3 (Thử nghiệm bám dính cho các màng phủ)

Độ bám dính của mỗi màng phủ được thử nghiệm theo JIS K-5600-5-6. Đặc biệt, các thử nghiệm được thực hiện theo phương pháp sau. Mỗi chế phẩm phủ thu được trong

các ví dụ từ 1 đến 8 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 đầu tiên được phủ lên tấm thiếc (75 x 150 x 2mm) sao cho độ dày màng phủ khô bằng khoảng 100µm. Sau đó, lớp phủ được làm khô trong 1 ngày ở 40°C để tạo ra màng phủ khô có độ dày khoảng 100µm. Sau đó, thử nghiệm bám dính được thực hiện.

Việc đánh giá được thực hiện theo cách sau.

(1) Đánh giá trước khi xử lý bằng băng dính

Các đường mười một ngang và các đường mười một dọc được tạo ra trên màng phủ khô bằng dao cắt để chạm tới nền (tấm thiếc) và để tạo ra đường vạch chéo có 100 ô vuông (mỗi ô 2 x 2mm). Trạng thái bám dính của màng phủ trong đường vạch chéo được quan sát bằng mắt thường.

A: số lượng các ô vuông không bị bong là từ 70 đến 100.

B: số lượng các ô vuông không bị bong là từ 40 đến 69.

C: số lượng các ô vuông không bị bong là từ 20 đến 39.

D: số lượng các ô vuông không bị bong là từ 0 đến 19.

(2) Đánh giá sau khi xử lý bằng băng dính

Sau khi đánh giá theo bước (1) nêu trên, băng dính cellophane (NICHIBAN CO., LTD. chiều rộng băng 24mm) được dán vào 100 ô vuông nêu trên, và một đầu của băng dính được giữ, và băng dính được bóc nhanh. Sau đó, trạng thái bám dính của màng phủ được quan sát bằng mắt thường.

A: số lượng các ô vuông không bị bong là từ 70 đến 100.

B: số lượng các ô vuông không bị bong là từ 40 đến 69.

C: số lượng các ô vuông không bị bong là từ 20 đến 39.

D: số lượng các ô vuông không bị bong là từ 0 đến 19.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Có thể thấy trong bảng 3 là các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 8) bám dính chặt vào tấm thiếc.

Ví dụ thử nghiệm 4 (Thử nghiệm độ mềm dẻo cho các màng phủ)

Mỗi chế phẩm phủ thu được trong các ví dụ từ 1 đến 8 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 được phủ lên tấm thiếc được gia công bằng cách phun (75 x 150 x 2mm) sao cho

độ dày màng phủ khô bằng khoảng 100 μ m. Sau đó, lớp phủ được làm khô trong thời gian 1 ngày ở nhiệt độ 40°C để tạo ra màng phủ khô với độ dày khoảng 100 μ m. Tấm thiếc được phủ bằng màng phủ khô được uốn cong 90°, và trạng thái màng phủ uốn cong được quan sát bằng mắt thường.

Độ mềm dẻo được đánh giá như sau:

A: hầu như không có rạn nứt

B: có rạn nứt nhỏ

C: có rạn nứt lớn

D: một phần của màng phủ bị bong ra một cách dễ dàng

Các kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Có thể thấy trong bảng 3 rằng các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 8) có độ bền uốn tốt.

Ví dụ thử nghiệm 5 (Thử nghiệm tính chịu nước cho các màng phủ)

Màng phủ chống ăn mòn được tạo ra bằng cách phủ vật liệu phủ chống ăn mòn (A/C gốc vinyl) lên tấm thủy tinh nền (75 x 150 x 1mm) sao cho độ dày sau khi làm khô bằng khoảng 50 μ m, tiếp theo là làm khô. Mỗi chế phẩm phủ thu được trong các ví dụ từ 1 đến 8 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 sau đó được phủ lên màng phủ chống ăn mòn sao cho độ dày màng phủ khô là khoảng 100 μ m. Lớp phủ được sấy khô trong 1 ngày ở 40°C, nhờ đó tạo ra mẫu thử có độ dày màng phủ khô là khoảng 100 μ m. Mẫu thử được ngâm trong nước biển tự nhiên ở 35°C trong 3 tháng, sau đó tình trạng của màng phủ được quan sát bằng mắt thường.

Tính chịu nước được đánh giá là như sau.

A: màng phủ không thay đổi

B: màng phủ thay đổi màu sắc nhẹ

C: màng phủ bị bong nhẹ

D: lỗi như rạn nứt, phồng giộp, và bong được quan sát thấy trong màng phủ

Các kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Có thể thấy trong bảng 3 là các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng các chế phẩm màng phủ theo sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 8) có tính chịu nước tốt.

Bảng 3

		Độ ổn định vật liệu phủ	Độ cứng màng phủ	Thử nghiệm bám dính		Thử nghiệm độ mềm dẻo	Thử nghiệm độ chịu nước
		40°C sau 1 tháng	Số lần đếm (Con lắc)	Trước khi xử lý bằng dính	Sau khi xử lý bằng băng dính		35°C sau 3 tháng
Ví dụ	1	A	35	A	B	B	B
	2	A	32	A	A	A	A
	3	A	28	A	A	A	A
	4	A	26	A	B	B	B
	5	A	37	A	A	A	A
	6	A	34	A	A	A	A
	7	A	35	A	B	B	B
	8	A	32	A	B	B	B
Ví dụ so sánh	1	C	22	B	C	C	C
	2	A	45	C	C	C	A
	3	C	33	B	C	C	C
	4	D	36	A	A	A	D

Ví dụ thử nghiệm 6 (Thử nghiệm về độ tan (thử nghiệm quay) cho các màng phủ)

Thùng chứa được bố trí có trống quay ở chính giữa có đường kính 515mm và chiều cao 440mm để cho phép chuyển động quay của trống nhờ động cơ. Thùng cũng có thiết bị làm mát để duy trì nhiệt độ nước biển không đổi, và bộ điều chỉnh tự động độ pH để duy trì độ pH của nước biển không đổi.

Hai đĩa thử nghiệm được chuẩn bị cho mỗi chế phẩm phủ theo phương pháp sau.

Màng phủ chống ăn mòn được tạo ra bằng cách phủ vật liệu phủ chống ăn mòn (A/C gốc vinyl) lên tấm vinyl clorua cứng (75 x 150 x 1mm) sao cho độ dày sau khi làm khô bằng khoảng 50 μ m, sau đó làm khô. Mỗi chế phẩm phủ chống đóng bám thu được trong các ví dụ từ 1 đến 8 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 được phủ lên màng phủ chống ăn mòn sao cho độ dày sau khi làm khô bằng khoảng 300 μ m. Lớp phủ được sấy khô trong 3 ngày ở 40°C, nhờ đó tạo ra tấm thử nghiệm có màng phủ khô với độ dày là khoảng 300 μ m.

Một trong số các tấm thử nghiệm đã được tạo ra như vậy được giữ chặt vào trống quay của thiết bị quay của thiết bị nêu trên để tiếp xúc với nước biển, và trống quay được quay ở tốc độ 20 dặm/giờ (37 km/giờ). Trong quá trình thử nghiệm, nhiệt độ nước biển được duy trì ở 25°C và độ pH ở từ 8,0 đến 8,2; nước biển được thay thế mỗi tuần một lần.

Độ dày màng phủ ban đầu và độ dày màng phủ còn lại sau mỗi 3 tháng từ khi bắt đầu thử nghiệm được đo cho mỗi tấm thử nghiệm, sử dụng đồng hồ đo dịch chuyển hội tụ laze, và độ dày của màng phủ hòa tan được tính toán từ sự chênh lệch giữa chúng để cho ra lượng hòa tan của màng phủ mỗi tháng ($\mu\text{m}/\text{tháng}$). Việc đo đạc được tiến hành trong 24 tháng, và lượng hòa tan của màng phủ được tính toán mỗi 12 tháng một lần.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 4.

Có thể thấy trong bảng 4 là các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 8) được hòa tan trong nước biển với lượng khoảng 2 tới 5 μm mỗi tháng (trung bình một năm). Đặc biệt, điều này thể hiện là các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế có sự giảm nhất định tốc độ hòa tan, do đó chúng được hòa tan một cách ổn định trong khoảng thời gian dài.

Trái lại, các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ của các ví dụ so sánh 1 và 3 có tốc độ hòa tan lớn trong nước biển, và lượng hòa tan là không ổn định.

Hơn thế nữa, các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ của ví dụ so sánh 2 có tốc độ hòa tan nhỏ trong nước biển, và do đó không đủ tác dụng chống đóng bám.

Hơn thế nữa, các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ của ví dụ so sánh 4 bị thâm nhập đáng kể bởi nước trong nước biển, và do đó hiện tượng nứt hoặc bong đã xảy ra, và vì vậy không thể đo được lượng hòa tan.

Bảng 4

		Lượng hòa tan màng phủ và trạng thái trong thử nghiệm quay	
		Lượng hòa tan màng phủ trung bình từ lúc bắt đầu đến 12 tháng ($\mu\text{m}/\text{tháng}$)	Lượng hòa tan màng phủ trung bình từ 12 tháng đến 24 tháng ($\mu\text{m}/\text{tháng}$)
Ví dụ	1	4,1	3,7
	2	3,6	3,5
	3	3,3	3,6
	4	3,5	4,1
	5	3,0	3,1
	6	2,8	3,3
	7	3,9	4,0
	8	4,5	4,6
Ví dụ so sánh	1	7,5	8,7
	2	1,8	1,2
	3	8,2	9,2
	4	Nứt, bong	—

Ví dụ thử nghiệm 7 (Hệ số phụ thuộc nhiệt độ của lượng hòa tan màng phủ)

Mỗi chế phẩm phủ thu được trong các ví dụ từ 1 đến 8 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 được phủ lên bề mặt ngoài của hình trụ tròn (được làm bằng polycacbonat) với đường kính 75mm và chiều cao 150mm sao cho độ dày màng phủ khô sẽ bằng khoảng 200 μm . Sau đó, lớp phủ được làm khô trong chân không trong thời gian 24 giờ ở nhiệt độ 40°C để tạo ra hình trụ tròn thử nghiệm. Khối lượng được đo.

Hình trụ tròn thử nghiệm thu được được gắn thẳng đứng vào động cơ ba trong một và được lắp quay được trong thùng nước. Sau đó, nước biển nhân tạo (Aquamarine do Yashima Pure Chemicals Co., Ltd. sản xuất) được cấp vào trong thùng nước để ngâm toàn bộ hình trụ tròn thử nghiệm để tạo ra hai bộ thiết bị thử nghiệm. Nhiệt độ nước được giữ ở nhiệt độ 25°C cho một thiết bị thử nghiệm, và giữ ở nhiệt độ 35°C cho thiết bị thử nghiệm còn lại. Trong quá trình thử nghiệm, hình trụ tròn thử nghiệm được quay ở tốc độ 200 vòng/phút và nước biển nhân tạo được thay thế hàng tuần.

Sau 12 tháng, hình trụ tròn thử nghiệm được lấy ra, và được làm khô trong chân không trong thời gian 24 giờ ở nhiệt độ 40°C. Sau đó, khối lượng của hình trụ tròn thử nghiệm được đo. Lượng hòa tan của màng phủ ở 35°C và ở 25°C được tính toán theo độ giảm khối lượng trong 12 tháng. Hệ số phụ thuộc nhiệt độ của mỗi màng phủ chống đóng bám được tính toán theo công thức sau.

Hệ số phụ thuộc nhiệt độ = (Lượng hòa tan của màng phủ (Khối lượng) trong nước biển ở 35°C)/(Lượng hòa tan của màng phủ (Khối lượng) trong nước biển ở 25°C)

Các kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Có thể thấy trong bảng 5 là các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 8) có hệ số phụ thuộc nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 1,3, và vì vậy lượng hòa tan hầu như không phụ thuộc vào nhiệt độ.

Trái lại, có thể thấy là các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ của các ví dụ so sánh 1 và 3 có hệ số phụ thuộc nhiệt độ lớn hơn 1,5, và vì vậy lượng hòa tan phụ thuộc vào nhiệt độ.

Hơn thế nữa, các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ của ví dụ so sánh 2 có lượng hòa tan nhỏ trong nước biển, và do đó không đủ tác dụng chống đóng bám.

Hơn thế nữa, các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ của ví dụ so sánh 4 bị thâm nhập đáng kể bởi nước trong nước biển, và do đó, nứt hoặc bong xảy ra, và vì vậy không thể đo được lượng hòa tan.

Bảng 5

		Lượng hòa tan màng phủ		Hệ số phụ thuộc nhiệt độ
		Lượng hòa tan sau 12 tháng ở 25°C (mg/cm ²)	Lượng hòa tan sau 12 tháng ở 35°C (mg/cm ²)	
Ví dụ	1	5,65	6,84	1,21
	2	5,52	6,63	1,20
	3	5,73	7,06	1,23
	4	5,82	7,33	1,26
	5	4,71	5,62	1,19
	6	4,46	5,21	1,17
	7	5,90	7,27	1,23
	8	6,11	7,70	1,26
Ví dụ so sánh	1	7,63	11,83	1,55
	2	2,32	2,57	1,11
	3	8,46	13,91	1,64
	4	Nứt, bong	Nứt, bong	Không thể đo được

Ví dụ thử nghiệm 8 (Thử nghiệm chống đóng bám)

Mỗi chế phẩm phủ thu được trong các ví dụ từ 1 đến 8 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 được phủ lên cả hai bề mặt của tấm vinyl clorua cứng (100 x 200 x 2mm) sao cho độ dày màng phủ khô bằng khoảng 200µm. Lớp phủ được sấy khô trong 3 ngày ở nhiệt độ trong phòng (25°C), nhờ đó tạo ra tấm thử nghiệm có màng phủ khô với độ dày là 200µm. Tấm thử nghiệm này được ngâm ở 1,5m bên dưới mực nước biển ở Owase City, Mie Prefecture, Nhật, và sự bám bẩn tấm thử nghiệm được kiểm tra trong 24 tháng.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Lưu ý rằng trong bảng 6 thể hiện các diện tích (%) mà các sinh vật bám bẩn bám vào đó.

Có thể thấy trong bảng 6 là các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 8) hầu như không có các sinh vật bám bẩn sống dưới nước. Đó là vì các màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ theo sáng chế có sự giảm đáng kể tốc độ thủy phân, do đó chúng được hòa tan một cách ổn định trong khoảng thời gian dài.

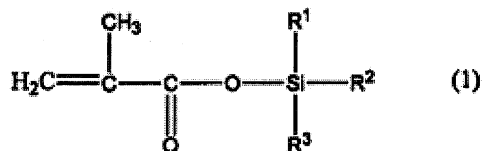
Bảng 6

		Khoảng thời gian thử nghiệm				Các vật bám vào	Ghi chú
		Sau 6 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng		
Ví dụ	1	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0		
	5	0	0	0	0		
	6	0	0	0	0		
	7	0	0	0	0		
	8	0	0	0	0		
Ví dụ so sánh	1	0	0	0	0		
	2	0	10	40	70	Hải quỳ, Hàu	
	3	0	0	0	0		
	4	0	0	10	20	Hải quỳ	Bong một phần sau 18 tháng

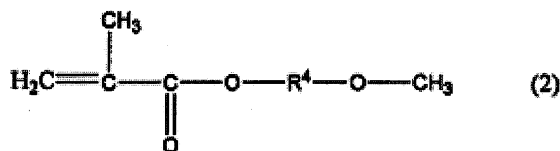
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm phủ chống đóng bám gồm:

(A) copolyme chứa triorganosilyl este thu được bằng cách điều chế hỗn hợp gồm (a) triorganosilyl metacrylat monome có công thức chung (1):



trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là giống hoặc khác nhau, và mỗi nhóm là nhóm alkyl có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon được rẽ nhánh ở vị trí α hoặc nhóm phenyl, và (b) metoxyalkyl metacrylat monome có công thức chung (2):



trong đó R^4 là nhóm alkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon, trong đó tỷ lệ hàm lượng của monome (a) trong hỗn hợp nằm trong khoảng từ 45 đến 65% khối lượng, và tổng hàm lượng monome (a) và monome (b) trong hỗn hợp lớn hơn hoặc bằng 80% khối lượng, và trùng hợp monome a) và monome b) trong hỗn hợp này,

(B) muối đồng là ít nhất một muối được chọn từ nhóm bao gồm các muối đồng nhựa thông và các muối đồng của các dẫn xuất nhựa thông.

2. Chế phẩm phủ chống đóng bám theo điểm 1, trong đó copolyme chứa triorganosilyl este (A) có phân tử lượng trung bình theo khối lượng nằm trong khoảng từ 20.000 đến 70.000.

3. Chế phẩm phủ chống đóng bám theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ khối lượng được xác định bởi copolyme chứa triorganosilyl este (A) / muối đồng (B) nằm trong khoảng từ 80/20 đến 20/80.

4. Chế phẩm phủ chống đóng bám theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tỷ lệ khối lượng được xác định bởi copolyme chứa triorganosilyl este (A) / muối đồng (B) nằm trong khoảng từ 60/40 đến 40/60.
5. Phương pháp xử lý chống đóng bám bao gồm bước tạo thành màng phủ chống đóng bám trên bề mặt của vật cần được xử lý bằng cách sử dụng chế phẩm phủ chống đóng bám theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.
6. Màng phủ chống đóng bám được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm phủ chống đóng bám theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 lên bề mặt của vật cần phủ.
7. Vật được phủ có màng phủ chống đóng bám theo điểm 6 trên bề mặt của chúng.