



(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
(51)^{2022.01} C09D 4/02; C23C 16/515; C23C 16/50; (13) B
C09D 4/00



1-0049293

(21) 1-2023-06568 (22) 25/02/2022
(86) PCT/CN2022/077853 25/02/2022 (87) WO 2022/183975 09/09/2022
(30) 202110242082.0 04/03/2021 CN
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/04/2024 433
(73) JIANGSU FAVORED NANOTECHNOLOGY CO., LTD. (CN)
No.182 East Loop, Yuqi Industry Park, Huishan District, Wuxi, Jiangsu 214000, P.R.
China
(72) ZONG, Jian (CN); LI, Siyue (CN).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) LỚP PHỦ COMPOSIT, PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ VÀ THIẾT BỊ

(21) 1-2023-06568

(57) Sáng chế đề cập đến lớp phủ composit. Trong lớp phủ composit này, lớp phủ được tạo ra bởi monome plasma gồm este đa chức có cấu trúc epoxy và chất kết hợp este được sử dụng làm lớp môi, và lớp phủ được tạo ra bằng plasma của monome este không no có vòng thơm và chất kết hợp este được sử dụng làm lớp chống ăn mòn. Lớp phủ và lớp nền có lực gắn kết cao và khả năng chống ăn mòn mạnh.

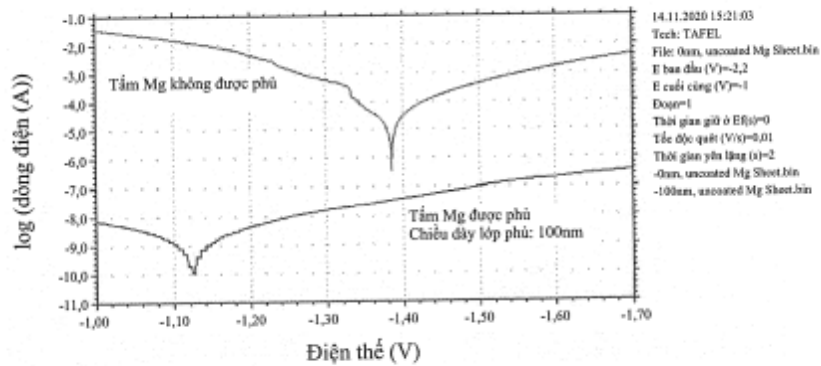


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001] Sáng chế đề cập đến lĩnh vực hóa học plasma, và đặc biệt hơn, đến lớp phủ composit polyme hóa plasma và phương pháp điều chế nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Các thiết bị và hệ thống thiết bị điện và điện tử, các sản phẩm kim loại và các sản phẩm khác nhau khác rất nhạy cảm với các hư hỏng khi bị dính chất lỏng, đặc biệt là dính nước. Chẳng hạn, khi các thiết bị điện và điện tử đang trong quá trình sử dụng bình thường hoặc vô tình tiếp xúc với chất lỏng, điều đó có thể gây đoản mạch giữa các linh kiện điện tử và gây hư hỏng không thể sửa chữa được cho các bảng mạch, các chip điện tử và các sản phẩm khác. Các lớp phủ polyme hữu cơ có thể bảo vệ một cách hiệu quả các bề mặt của các vật liệu khác nhau. Trong số các phương pháp điều chế các lớp phủ polyme hữu cơ, phương pháp lắng đọng hơi là phương pháp chủ đạo để điều chế các lớp phủ bảo vệ polyme trên các bề mặt của các lớp nền. Phương pháp lắng đọng hơi là thực tế về mặt kinh tế và dễ vận hành. Đặc biệt, trong quá trình lắng đọng hơi hóa học plasma, plasma được sử dụng để hoạt hóa các khí monome phản ứng để lắng đọng trên các bề mặt của các lớp nền, và quá trình lắng đọng hơi hóa học plasma có thể áp dụng cho các lớp nền khác nhau. Ngoài ra, các lớp phủ bảo vệ polyme lắng đọng có tính đồng nhất, siêu mỏng, trong suốt, cách điện và chống lão hóa, và các lớp phủ bảo vệ polyme lắng đọng có thể bảo vệ chọn lọc các linh kiện điện tử, đặc biệt là các bảng mạch in. Hiện nay, các lớp phủ bảo vệ plasma có một số nhược điểm, như lực gắn kết kém với các lớp nền, dễ bị bong tróc, và khả năng chống ăn mòn không ổn định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

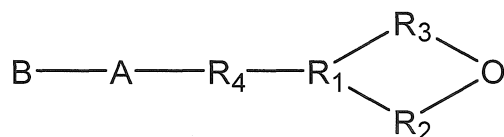
[0003] Các phương án cụ thể của sáng chế đề xuất lớp phủ composit có lực gắn kết cao và khả năng chống ăn mòn mạnh, phương pháp điều chế và thiết bị. Chi tiết như sau.

[0004] Lớp phủ composit được đề xuất, và lớp phủ composit này gồm lớp phủ I và lớp phủ II được lắng đọng trên lớp nền.

[0005] Lớp phủ I là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra từ các plasma gồm monome α và monome β .

[0006] Lớp phủ II là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ I bằng cách cho lớp phủ I tiếp xúc với các plasma gồm monome γ và monome δ .

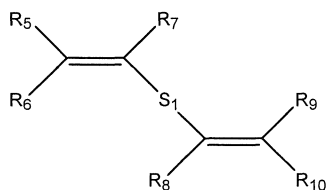
[0007] Cấu trúc của monome α được thể hiện như trong công thức (1-1),



[0008] (1-1).

[0009] Trong công thức (1-1), R_1 được chọn từ CH hoặc $\text{C}_3\text{-C}_8$ xycloalkyl, R_2 , R_3 và R_4 tương ứng được chọn một cách độc lập từ liên kết kết nối hoặc $\text{C}_1\text{-C}_6$ alkylen, R_2 và R_3 không được kết nối với cùng một nguyên tử cacbon khi cả R_2 và R_3 đều là các liên kết kết nối, A là phần kết nối, và B gồm liên kết không no cacbon-cacbon hoặc cấu trúc epoxy.

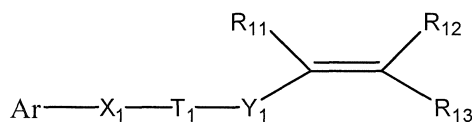
[0010] Cấu trúc của monome β được thể hiện như trong công thức (2-1),



[0011] (2-1).

[0012] Trong công thức (2-1), S_1 gồm ít nhất một nhóm $-\text{O}-\text{C}(\text{O})-$ hoặc $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$, và R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 và R_{10} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkyl và $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkyl được thế halogen.

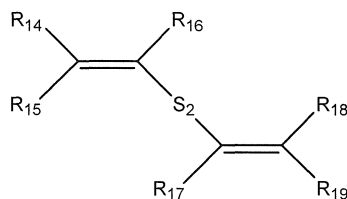
[0013] Cấu trúc của monome γ được thể hiện như trong công thức (3-1),



[0014] (3-1).

[0015] Trong công thức (3-1), Ar là cấu trúc có (các) vòng thơm, T_1 là $-\text{O}-\text{C}(\text{O})-$ hoặc $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$, X_1 là phần kết nối, Y_1 là phần kết nối, và R_{11} , R_{12} và R_{13} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkyl và $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkyl được thế halogen.

[0016] Cấu trúc của monome δ được thể hiện như trong công thức (4-1),

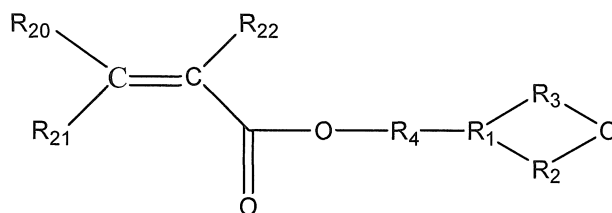


[0017] (4-1).

[0018] Trong công thức (4-1), S₂ gồm ít nhất một nhóm -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-, và R₁₄, R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈ và R₁₉ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen.

[0019] Tùy ý, A là -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-.

[0020] Tùy ý, cấu trúc của monome α được thể hiện như trong công thức (1-2),



[0021] (1-2).

[0022] Trong công thức (1-2), R₂₀, R₂₁ và R₂₂ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen.

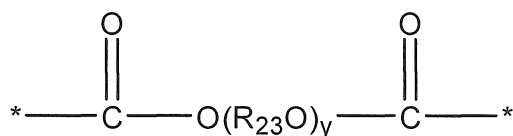
[0023] Tùy ý, R₅, R₆, R₇, R₈, R₉, R₁₀, R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄, R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈ và R₁₉ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và metyl.

[0024] Tùy ý, R₂₀, R₂₁ và R₂₂ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và metyl.

[0025] Tùy ý, monome α gồm một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm gồm có: glycidyl metacrylat, tetrahydrofurfuryl acrylat, 3,4-epoxyxyclohexylmetyl-3,4-epoxyxyclohexylcarboxylat, 3,4-epoxyxyclohexylmetacrylat, 3,4-epoxyxyclohexylmethylmetacrylat, 1,2-epoxy-4-vinylxyclohexan, bis (2,3-epoxyxyclopentyl) ete, 2,3-epoxyxyclopentylxyclopentyl ete, vinylxyclohexen diepoxit, diisopren diepoxit và bis ((3,4-epoxyxyclohexyl) metyl) adipat.

[0026] Tùy ý, S₁ và/hoặc S₂ gồm hai nhóm -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-.

[0027] Tùy ý, cấu trúc của S_1 được thể hiện như trong công thức (2-2),



[0028] (2-2).

[0029] Trong công thức (2-2), R_{23} là $\text{C}_2\text{-C}_{10}$ alkylen hoặc $\text{C}_2\text{-C}_{10}$ alkylen được thế halogen, và y là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

[0030] Tùy ý, monome β gồm ít nhất một loại được chọn từ nhóm gồm có: 1,4-butandiol dimetacrylat, 1,6-hexandiol dimetacrylat, etylen glycol dimetacrylat, dietylen glycol dimetacrylat, trietylen glycol dimetacrylat, tetraetylen glycol dimetacrylat, 1,3-butandiol dimetacrylat, neopentyl glycol dimetacrylat, metacrylic anhydrit, diprop-2-enyl-2-metylen succinat, diprop-2-enyl 2-benzyliden malonat, và dietyl dialyl malonat.

[0031] Tùy ý, cấu trúc của X_1 được thể hiện như trong công thức (3-2),



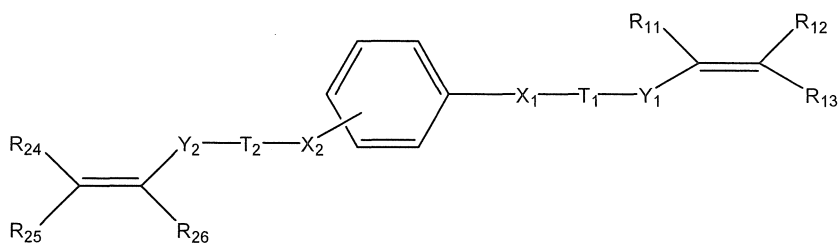
[0032] (3-2).

[0033] Trong công thức (3-2), X_{11} là liên kết kết nối, -O- hoặc -C(O)-, và X_{12} là liên kết kết nối, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkylen hoặc $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkylen được thế halogen.

[0034] Y_1 là liên kết kết nối, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkylen hoặc $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkylen được thế halogen.

[0035] Tùy ý, Ar là cấu trúc vòng benzen hoặc cấu trúc vòng benzen có (các) nhóm thế.

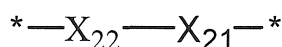
[0036] Tùy ý, cấu trúc của monome γ được thể hiện như trong công thức (3-3),



[0037] (3-3).

[0038] Trong công thức (3-3), T₂ là -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-, X₂ là phần kết nối, và Y₂ là phần kết nối. R₂₄, R₂₅ và R₂₆ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen.

[0039] Tùy ý, cấu trúc của X₂ được thể hiện như trong công thức (3-4),



[0040] (3-4).

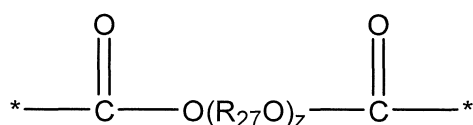
[0041] Trong công thức (3-4), X₂₁ là liên kết kết nối, -O- hoặc -C(O)-, và X₂₂ là liên kết kết nối, C₁-C₁₀ alkylen hoặc C₁-C₁₀ alkylen được thế halogen.

[0042] Y₂ là liên kết kết nối, C₁-C₁₀ alkylen hoặc C₁-C₁₀ alkylen được thế halogen.

[0043] Tùy ý, R₂₄, R₂₅ và R₂₆ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và methyl.

[0044] Tùy ý, monome γ gồm ít nhất một monome được chọn từ nhóm gồm có: 2-phenoxyethyl acrylat, phenyl acrylat, dialyl terephthalat và phenyl metacrylat.

[0045] Tùy ý, cấu trúc của S₂ được thể hiện như trong công thức (4-2),



[0046] (4-2).

[0047] Trong công thức (4-2), R₂₇ là C₂-C₁₀ alkylen hoặc C₂-C₁₀ alkylen được thế halogen, và z là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

[0048] Tùy ý, monome δ gồm ít nhất một được chọn từ nhóm gồm có: 1,4-butandiol dimetacrylat, 1,6-hexandiol dimetacrylat, etylen glycol dimetacrylat, dietylen glycol dimetacrylat, trietylen glycol dimetacrylat, tetraetylen glycol dimetacrylat, 1,3-

[0049] Tùy ý, lớp phủ composit cũng gồm lớp phủ III. Lớp phủ III là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ II bằng cách tiếp xúc lớp phủ II với các plasma gồm monome ϵ .

$$\begin{array}{c} \text{R}_{28} \\ | \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{R}_{29} \quad \text{R}_{30} \\ | \\ \text{O} = \text{C} - \text{O} - \text{Z} - (\text{CF}_2)_x \text{F} \end{array}$$

[0052] Trong công thức (5-1), Z là phần kết nối, R₂₈, R₂₉ và R₃₀ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ hydrocarbyl và C₁-C₁₀ hydrocarbyl được thế halogen, và x là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 20.

[0054] Tùy ý, R₂₈, R₂₉ và R₃₀ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và metyl.

[0056] Tùy ý, độ dày của lớp phủ composit nằm trong khoảng từ 50nm đến 300nm.

[0058] Tùy ý, tỷ lệ mol của monome γ và monome δ nằm trong khoảng từ 3:10 đến 10:3.

[0059] Tùy ý, lớp nền là kim loại, chất dẻo, vải, thủy tinh, hệ thống thiết bị điện, thiết bị quang học hoặc linh kiện điện.

[0060] Phương pháp điều chế lớp phủ composit bất kỳ trong số các lớp phủ composit nêu trên được đề xuất. Phương pháp điều chế này bao gồm các bước:

[0061] cung cấp lớp nền, đặt lớp nền trong buồng phản ứng plasma, chũt chân không buồng phản ứng plasma để đạt được độ chân không trong buồng phản ứng plasma nằm trong khoảng từ 20mTorr (2,66Pa) đến 200mTorr (26,66Pa), và đưa vào một hoặc nhiều khí được chọn từ nhóm gồm có: khí trơ He, khí trơ Ar, và O₂;

[0062] đưa các hơi hỗn hợp gồm monome α và monome β vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma I; và

[0063] đưa các hơi hỗn hợp gồm monome γ và monome δ vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma II trên lớp phủ I.

[0064] Tùy ý, đưa hơi của monome ϵ vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma III trên lớp phủ II.

[0065] Tùy ý, plasma là plasma xung.

[0066] Tùy ý, plasma xung được tạo ra bằng cách phóng điện áp xung, trong đó công suất xung nằm trong khoảng từ 50W đến 500W, tần số xung nằm trong khoảng từ 25Hz đến 85kHz, hệ số duty xung nằm trong khoảng từ 5% đến 85%, và thời gian phóng plasma nằm trong khoảng từ 100s đến 36000s.

[0067] Thiết bị được đề xuất. Ít nhất một phần của bề mặt của thiết bị được cung cấp lớp phủ composit bất kỳ trong số các lớp phủ composit nêu trên.

[0068] Theo một số phương án của sáng chế, plasma của nhóm monome đa chức có cấu trúc epoxy và plasma của chất kết hợp trên cơ sở este được sử dụng để tạo ra lớp phủ dưới dạng lớp phủ cơ bản, và plasma của monome trên cơ sở este không no có (các) vòng thơm và plasma của chất kết hợp trên cơ sở este được sử dụng để tạo ra lớp phủ dưới dạng lớp phủ chống ăn mòn. Lớp phủ cơ bản có lợi cho sự kết hợp chặt chẽ của lớp nền và lớp phủ chống ăn mòn và cải thiện độ chặt của lớp phủ composit. Trong lớp phủ chống ăn mòn (các) vòng thơm có độ ổn định tốt, có thể tạo ra polyme có độ cứng tương đối tốt, độ bền nhiệt tương đối tốt, tính chịu nhiệt tương đối tốt, tính kỵ nước cải thiện, và độ hòa tan trong nước giảm. Các nhóm este được cung cấp trong lớp

phủ chống ăn mòn để tạo ra các liên kết hydro, tạo ra độ dính bám tương đối tốt. Do đó, lớp phủ composit có độ dày rất mỏng có hiệu suất bảo vệ vượt trội. Hơn nữa, nhóm monome đa chức có cấu trúc epoxy sử dụng nhóm este đa chức có cấu trúc epoxy, đặc biệt là acrylat có cấu trúc epoxy, dẫn đến hiệu suất bảo vệ của toàn bộ lớp phủ composit thậm chí còn tốt hơn. Hơn nữa, lớp phủ chứa flo kỵ nước được tạo ra trên lớp phủ chống ăn mòn, và có thể cải thiện hơn nữa hiệu suất bảo vệ của lớp phủ composit.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0069] Fig.1 minh họa một cách sơ lược đường cong Tafel thu được từ thử nghiệm điện-hóa đối với tấm Mg đã được phủ và tấm Mg không được phủ theo phương án 3.

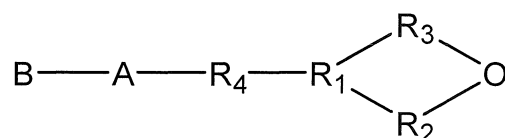
Mô tả chi tiết sáng chế

[0070] Theo một số phương án của sáng chế, lớp phủ composit gồm lớp phủ I và lớp phủ II được lắng đọng trên lớp nền.

[0071] Lớp phủ I là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra từ các plasma gồm monome α và monome β .

[0072] Lớp phủ II là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ I bằng cách cho lớp phủ I tiếp xúc với các plasma gồm monome γ và monome δ .

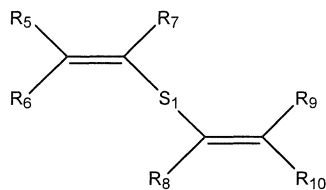
[0073] Cấu trúc của monome α được thể hiện như trong công thức (1-1),



[0074] (1-1).

[0075] Trong công thức (1-1), R_1 được chọn từ CH hoặc $\text{C}_3\text{-C}_8$ xycloalkyl, R_2 , R_3 và R_4 tương ứng được chọn một cách độc lập từ liên kết kết nối hoặc $\text{C}_1\text{-C}_6$ alkylen, và R_2 và R_3 không được kết nối với cùng một nguyên tử cacbon khi R_2 và R_3 đều là các liên kết kết nối, A là phần kết nối, và B gồm liên kết không no cacbon-cacbon hoặc cấu trúc epoxy.

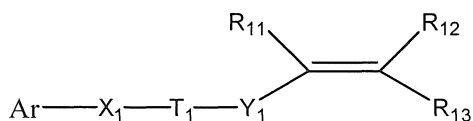
[0076] Cấu trúc của monome β được thể hiện như trong công thức (2-1),



[0077] (2-1).

[0078] Trong công thức (2-1), S₁ gồm ít nhất một nhóm -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-, và R₅, R₆, R₇, R₈, R₉ và R₁₀ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen.

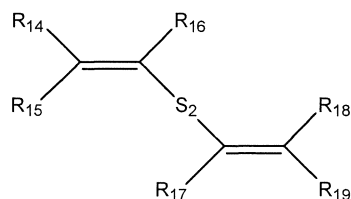
[0079] Cấu trúc của monome γ được thể hiện như trong công thức (3-1),



[0080] (3-1).

[0081] Trong công thức (3-1), Ar là cấu trúc có (các) vòng thơm, T₁ là -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-, X₁ là phần kết nối, Y₁ là phần kết nối, và R₁₁, R₁₂ và R₁₃ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen.

[0082] Cấu trúc của monome δ được thể hiện như trong công thức (4-1),



[0083] (4-1).

[0084] Trong công thức (4-1), S₂ gồm ít nhất một nhóm -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-, và R₁₄, R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈ và R₁₉ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen.

[0085] Theo một số phương án của sáng chế, R₂ và R₃ không được kết nối với cùng một nguyên tử cacbon khi R₂ và R₃ đều là các liên kết kết nối. Cụ thể, khi R₁ là CH, ít nhất một trong số R₂ và R₃ không phải là liên kết kết nối. Khi R₁ là xycloalkyl, R₂ và

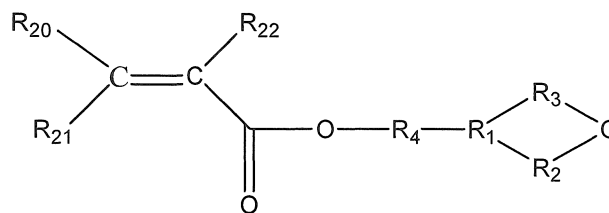
R_3 dùng chung hai nguyên tử cacbon với R_1 . Hoặc, khi R_2 và R_3 dùng chung nguyên tử cacbon với R_1 , ít nhất một trong số R_2 và R_3 không phải là liên kết kết nối.

[0086] Theo một số phương án của sáng chế, lớp phủ I được tạo ra trên lớp nền bằng cách thực hiện quá trình lắng đọng hơi hóa học plasma của nhóm monome đa chức α có cấu trúc epoxy như được thể hiện trong công thức (1-1) và chất kết hợp trên cơ sở este monome β như được thể hiện trong công thức (1-2), sao cho lớp nền có lớp phủ composit có thể được kết hợp chặt chẽ với lớp phủ chống ăn mòn. Lớp phủ II được tạo ra trên lớp phủ I bằng cách thực hiện quá trình lắng đọng hơi hóa học plasma của monome trên cơ sở este không no γ có (các) vòng thơm như được thể hiện trong công thức (1-3) và chất kết hợp trên cơ sở este monome δ như được thể hiện trong công thức (1-4). Vòng thơm có độ ổn định tốt, có thể tạo ra lớp phủ polyme có độ cứng tương đối tốt, độ bền nhiệt tương đối tốt, tính chịu nhiệt tương đối tốt, tính kỵ nước cải thiện, và độ hòa tan trong nước giảm. Các nhóm este được tạo ra trong lớp phủ II phối hợp với các liên kết este của lớp phủ I để tạo ra các liên kết hydro, tạo ra tính dính bám tốt. Do đó, lớp phủ composit có độ dày rất mỏng có hiệu suất bảo vệ vượt trội.

[0087] Theo một số phương án của sáng chế, $R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{17}, R_{18}$ và R_{19} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và metyl.

[0088] Theo một số phương án của sáng chế, R_1 được chọn từ C_3 - C_8 xycloalkyl, như xyclopentyl hoặc xyclohexyl, và R_2 và R_3 dùng chung hai nguyên tử cacbon với R_1 . R_2, R_3 và R_4 tương ứng được chọn một cách độc lập từ liên kết kết nối hoặc C_1 - C_6 alkylen. Alkylen gồm alkylen mạch thẳng, như metylen, etylen, propylen, hoặc butylen. Hoặc alkylen gồm alkylen mạch nhánh, như isopropylen hoặc isobutylen.

[0089] Theo một số phương án của sáng chế, trong công thức (1-1), B là liên kết đôi không no cacbon-cacbon, liên kết ba không no cacbon-cacbon hoặc cấu trúc epoxy, và cấu trúc epoxy dẫn đến hình thành lớp phủ chặt. Theo một số phương án, A là -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-. Hơn nữa, cấu trúc của monome α được thể hiện như trong công thức (1-2),



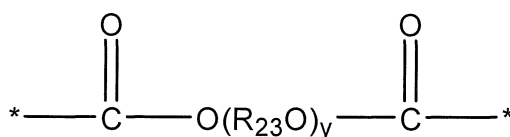
[0090] (1-2).

[0091] Trong công thức (1-2), R_{20} , R_{21} và R_{22} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C_1 - C_{10} alkyl và C_1 - C_{10} alkyl được thế halogen. Lớp phủ composit được tạo ra từ monome α có cấu trúc này có hiệu suất bảo vệ tương đối tốt. Theo một số phương án, R_{20} , R_{21} và R_{22} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và metyl. Alkyl gồm alkyl mạch thẳng, như metyl, etyl, propyl, hoặc butyl. Hoặc alkyl gồm alkyl mạch nhánh, như isopropyl hoặc isobutyl.

[0092] Theo một số phương án của sáng chế, monome α gồm một hoặc nhiều monome được chọn từ nhóm gồm có: glycidyl metacrylat (số CAS: 106-91-2), tetrahydrofurfuryl acrylat (số CAS: 2399-48-6), 3,4-epoxyxyclohexylmetyl-3,4-epoxyxyclohexylcarboxylat (số CAS: 2386-87-0), 3,4-epoxyxyclohexylmetacrylat (số CAS: 64630-63-3), 3,4-epoxyxyclohexylmethylmetacrylat (số CAS: 82428-30-6), 1,2-epoxy-4-vinylxyclohexan (số CAS: 106-86-5), bis (2,3-epoxyxyclopentyl) ete (số CAS: 2386-90-5), 2,3-epoxyxyclopentylxyclopentyl ete, vinylxyclohexen diepoxit (số CAS: 106-87-6), diisopren diepoxit và bis ((3,4-epoxyxyclohexyl) metyl) adipat (số CAS: 3130-19-6).

[0093] Theo một số phương án của sáng chế, S_1 gồm hai nhóm -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-. Nghĩa là, S_1 gồm hai nhóm -O-C(O)-, hoặc S_1 gồm hai nhóm -C(O)-O-, hoặc S_1 gồm một nhóm -O-C(O)- và một nhóm -C(O)-O-.

[0094] Theo một số phương án của sáng chế, cấu trúc của S_1 được thể hiện như trong công thức (2-2),



[0095] (2-2).

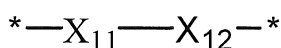
[0096] Trong công thức (2-2), R_{23} là C_2 - C_{10} alkylen hoặc C_2 - C_{10} alkylen được thế halogen, alkylen gồm alkylen mạch thẳng, như metylen, etylen, propylen, hoặc butylen.

Hoặc alkylen gồm alkylen mạch nhánh, như isopropylen hoặc isobutylen. Trong công thức (2-2), y là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10, và cụ thể, y bằng 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, hoặc 10.

[0097] Theo một số phương án của sáng chế, dưới dạng một ví dụ cụ thể không làm giới hạn phạm vi của sáng chế, monome β gồm ít nhất một loại được chọn từ nhóm gồm có: 1,4-butandiol dimetacrylat (số CAS: 2082-81-7), 1,6-hexandiol dimetacrylat (số CAS: 6606-59-3), etylen glycol dimetacrylat (số CAS: 97-90-5), dietylen glycol dimetacrylat (số CAS: 2358-84-1), trietylen glycol dimetacrylat (số CAS: 109-16-0), tetraetylen glycol dimetacrylat (số CAS: 109-17-1), 1,3-butandiol dimetacrylat (số CAS: 1189-08-8), neopentyl glycol dimetacrylat (số CAS: 1985-51-9), metacrylic anhydrit (số CAS: 760-93-0), diprop-2-enyl-2-metylen succinat, diprop-2-enyl 2-benzyliden malonat (số CAS: 52505-39-2), và dietyl dialyl malonat (số CAS: 3195-24-2).

[0098] Theo một số phương án, Ar là vòng benzen có (các) nhóm thế trên vòng thơm hoặc vòng dị vòng thơm có (các) nhóm thế trên (các) vòng thơm. Theo một số phương án, Ar là vòng benzen mà không có (các) nhóm thế trên vòng thơm hoặc vòng dị vòng mà không có (các) nhóm thế trên (các) vòng thơm.

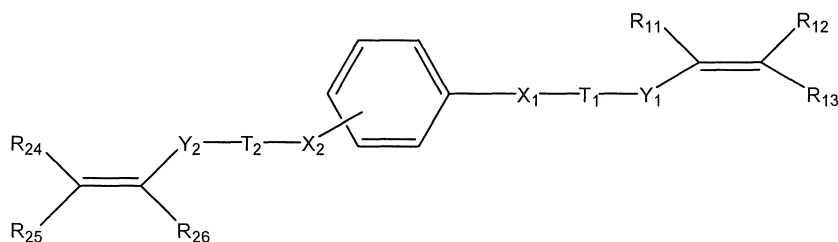
[0099] Theo một số phương án của sáng chế, X_1 là phần kết nối, và Y_1 là phần kết nối. X_1 được sử dụng để kết nối Ar có (các) vòng thơm bằng liên kết este T_1 , và Y_1 được sử dụng để kết nối liên kết este T_1 với liên kết đôi không no cacbon-cacbon. Theo một số phương án, cấu trúc của X_1 được thể hiện như trong công thức (3-2) dưới đây,



[00100] (3-2).

[00101] Trong công thức (3-2), X_{11} là liên kết kết nối, -O- hoặc -C(O)-, và X_{12} là liên kết kết nối, C_1 - C_{10} alkylen hoặc C_1 - C_{10} alkylen được thế halogen. Y_1 là liên kết kết nối, C_1 - C_{10} alkylen hoặc C_1 - C_{10} alkylen được thế halogen. Alkylen gồm alkylen mạch thẳng, như metylen, etylen, propylen, hoặc butylen. Hoặc alkylen gồm alkylen mạch nhánh, như isopropylen hoặc isobutylen.

[00102] Theo một số phương án của sáng chế, cấu trúc của monome γ được thể hiện như trong công thức (3-3),



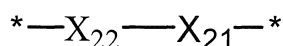
[00103] (3-3).

[00104] Trong công thức (3-3), T_2 là $-O-C(O)-$ hoặc $-C(O)-O-$. X_2 là phần kết nối được sử dụng để kết nối vòng benzen với liên kết este T_2 , và Y_2 là phần kết nối được sử dụng để kết nối liên kết este T_2 với liên kết đôi cacbon-cacbon.

[00105] R_{24} , R_{25} và R_{26} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C_1 - C_{10} alkyl và C_1 - C_{10} alkyl được thế halogen. Alkyl gồm alkyl mạch thẳng, như metyl, etyl, propyl, hoặc butyl. Hoặc alkyl gồm alkyl mạch nhánh, như isopropyl hoặc isobutyl.

[00106] Theo một số phương án của sáng chế, trong cấu trúc được thể hiện trong công thức (3-3), hai nhóm thế trên vòng benzen có thể là nhóm thế ở vị trí para, và theo các phương án khác, hai nhóm thế có thể là các nhóm thế ở vị trí ortho hoặc các nhóm thế ở vị trí meta.

[00107] Theo một số phương án của sáng chế, cấu trúc của X_2 được thể hiện như trong công thức (3-4) dưới đây,



[00108] (3-4).

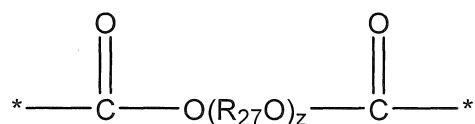
[00109] Trong công thức (3-4), X_{21} là liên kết kết nối, $-O-$ hoặc $-C(O)-$, và X_{22} là liên kết kết nối, C_1 - C_{10} alkylen hoặc C_1 - C_{10} alkylen được thế halogen. Y_2 là liên kết kết nối, C_1 - C_{10} alkylen hoặc C_1 - C_{10} alkylen được thế halogen. Alkylen gồm alkylen mạch thẳng, như metylen, etylen, propylen, hoặc butylen. Hoặc alkylen gồm alkylen mạch nhánh, như isopropylen hoặc isobutylen.

[00110] Theo một số phương án của sáng chế, R_{24} , R_{25} và R_{26} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và metyl.

[00111] Theo một số phương án của sáng chế, dưới dạng một ví dụ cụ thể không làm giới hạn phạm vi của sáng chế, monome γ gồm ít nhất một monome được chọn từ nhóm gồm có: 2-phenoxyetyl acrylat (số CAS: 48145-04-6), phenyl acrylat (số CAS: 937-41-7), dialyl terephthalat (số CAS: 1026-92-2) và phenyl metacrylat (số CAS: 2177-70-0).

[00112] Theo một số phương án của sáng chế, S_2 gồm hai nhóm $-O-C(O)-$ hoặc $-C(O)-O-$. Nghĩa là, S_2 gồm hai nhóm $-O-C(O)-$, hoặc S_2 gồm hai nhóm $-C(O)-O-$, hoặc S_2 gồm một nhóm $-O-C(O)-$ và một nhóm $-C(O)-O-$.

[00113] Theo một số phương án của sáng chế, cấu trúc của S_2 được thể hiện như trong công thức (4-2),

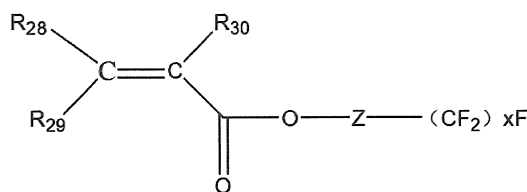


[00114] (4-2).

[00115] Trong công thức (4-2), R_{27} là C_2-C_{10} alkylen hoặc C_2-C_{10} alkylen được thế halogen. Alkylen gồm alkylen mạch thẳng, như metylen, etylen, propylen, hoặc butylen. Hoặc alkylen gồm alkylen mạch nhánh, như isopropylen hoặc isobutylen. Trong công thức (4-2), z là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10, và cụ thể, z bằng 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, hoặc 10.

[00116] Theo một số phương án của sáng chế, dưới dạng một ví dụ cụ thể không làm giới hạn phạm vi của sáng chế, monome δ gồm ít nhất một monome được chọn từ nhóm gồm có: 1,4-butandiol dimetacrylat, 1,6-hexandiol dimetacrylat, etylen glycol dimetacrylat, dietylen glycol dimetacrylat, trietylen glycol dimetacrylat, tetraetylen glycol dimetacrylat, 1,3-butandiol dimetacrylat, neopentyl glycol dimetacrylat, metacrylic anhydrit, dipropyl-2-allyl-2-metylen succinat, diprop-2-enyl 2-benzyliden malonat, và dietyl dialyl malonat.

[00117] Theo một số phương án của sáng chế, lớp phủ composit cũng gồm lớp phủ III. Lớp phủ III là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ II bằng cách tiếp xúc lớp phủ II với các plasma gồm monome ε . Cấu trúc của monome ε được thể hiện như trong công thức (5-1),



[00118] (5-1).

[00119] Trong công thức (5-1), Z là phần kết nối, R₂₈, R₂₉ và R₃₀ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ hydrocarbyl và C₁-C₁₀ hydrocarbyl được thế halogen, và x là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 20.

[00120] Theo một số phương án của sáng chế, Z là phần kết nối được sử dụng để kết nối liên kết este với perfluorocarbon alkyl. Theo một số phương án, Z là liên kết kết nối, C₁-C₄ alkylen hoặc C₁-C₄ alkylen có (các) nhóm thế. Alkylen gồm alkylen mạch thẳng, như metylen, etylen, propylen, hoặc butylen. Hoặc alkylen gồm alkylen mạch nhánh, như isopropylen hoặc isobutylen. (Các) nhóm thế gồm: nguyên tử halogen, hydrocarbyl, carboxyl, hoặc nhóm este, v.v..

[00121] Theo một số phương án của sáng chế, x là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 4, và hơn nữa x là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 6. Cụ thể, x bằng như 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 hoặc 20, và là có lợi để cải thiện đặc tính kỵ nước của lớp phủ.

[00122] Theo một số phương án của sáng chế, dưới dạng một ví dụ cụ thể không làm giới hạn phạm vi của sáng chế, monome ε gồm một hoặc nhiều monome được chọn từ nhóm gồm có: 3-(perfluor-5-methylhexyl)-2-hydroxypropyl metacrylat (số CAS: 16083-81-1), 2-(perfluorodexyl) ethyl metacrylat (số CAS: 2144-54-9), 2-(perfluorohexyl) ethyl metacrylat (số CAS: 2144-53-8), 2-(perfluorododecyl) ethyl acrylat (số CAS: 34395-24-9), 2-perfluorooctyl ethyl acrylat (số CAS: 27905-45-9), 1H,1H,2H,2H-perfluorooctyl acrylat (số CAS: 17527-29-6), 2-(perfluorobutyl) ethyl acrylat (số CAS: 52591-27-2), (2H-perfluoropropyl)-2-acrylat (số CAS: 59158-81-5), và (perfluorocyclohexyl) metacrylat (số CAS: 40677-94-9).

[00123] Theo một số phương án của sáng chế, lớp phủ I là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra từ các plasma gồm monome α và monome β. Lớp phủ II là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ I bằng cách cho lớp phủ I tiếp xúc với các

plasma gồm monome γ và monome δ . Lớp phủ III là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ II bằng cách tiếp xúc lớp phủ II với plasma của monome ϵ . Theo một số phương án, không ảnh hưởng đến đặc tính tổng thể của lớp phủ I, lớp phủ II, hoặc lớp phủ III, lớp phủ I có thể là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra từ các plasma gồm monome α , monome β và (các) monome thích hợp khác. Lớp phủ II có thể là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ I bằng cách cho lớp phủ I tiếp xúc với các plasma gồm monome γ , monome δ và (các) monome thích hợp khác. Lớp phủ III có thể là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ II bằng cách tiếp xúc lớp phủ II với các plasma gồm monome ϵ và (các) monome thích hợp khác.

[00124] Theo một số phương án của sáng chế, độ dày của lớp phủ composit nằm trong khoảng từ 50nm đến 500nm. Lớp phủ composit có thể vẫn duy trì hiệu suất bảo vệ vượt trội mặc dù có độ dày siêu mỏng như vậy. Theo một số phương án, lớp nền là kim loại, và độ dày của lớp phủ composit nằm trong khoảng từ 80nm đến 150nm, và cụ thể có thể bằng, chẳng hạn, 80nm, 90nm, 100nm, 110nm, 120nm, 130nm, 140nm, hoặc 150nm, và v.v.. Theo một số phương án, lớp nền là bảng mạch, và độ dày của lớp phủ composit nằm trong khoảng từ 200nm đến 300nm, và cụ thể có thể bằng, chẳng hạn, 200nm, 210nm, 220nm, 230nm, 240nm, 250nm, 260nm, 270nm, 280nm, 290nm hoặc 300nm, và v.v..

[00125] Theo một số phương án của sáng chế, tỷ lệ mol của monome α và monome β nằm trong khoảng từ 1:5 đến 5:1, và cụ thể có thể bằng như 1:5, 1:4, 1:3, 1:2,5, 1:2, 1:1,5, 1:1, 1,5:1, 2:1, 2,5:1, 3:1, 4:1 hoặc 5:1. Theo một số phương án khác, tỷ lệ mol của monome α và monome β có thể cũng được điều chỉnh giữa các tỷ lệ khác phụ thuộc vào các trạng thái monome cụ thể và các yêu cầu bảo vệ sản phẩm cụ thể.

[00126] Theo một số phương án của sáng chế, tỷ lệ mol của monome γ và monome δ nằm trong khoảng từ 3:10 đến 10:3, và cụ thể có thể bằng như 3:10, 4:10, 5:10, 6:10, 7:10, 8:10, 9:10, 10:10, 10:9, 10:8, 10:7, 10:6, 10:5, 10:4 hoặc 10:3. Theo một số phương án khác, tỷ lệ mol của monome γ và monome δ có thể cũng được điều chỉnh giữa các tỷ lệ khác phụ thuộc vào các trạng thái monome cụ thể và các yêu cầu bảo vệ sản phẩm cụ thể.

[00127] Theo một số phương án của sáng chế, lớp nền là kim loại, như sắt, magie, nhôm, đồng hoặc (các) hợp kim của chúng. Theo một số phương án khác, lớp nền là các chất dẻo, vải, thủy tinh, các hệ thống thiết bị điện, hoặc các thiết bị quang học khác

nhau, và v.v.. Cụ thể, các hệ thống thiết bị điện có thể là các bảng mạch in (PCB), các sản phẩm điện tử, hoặc các bán thành phẩm của hệ thống thiết bị điện. Khi lớp nền là sản phẩm điện tử, sản phẩm điện tử có thể là, chẳng hạn, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại di động, máy tính bảng, bàn phím, máy đọc điện tử, thiết bị có thể đeo được, màn hình, và v.v.. Lớp nền có thể cũng là bất kỳ linh kiện điện thích hợp của hệ thống thiết bị điện, và cụ thể, linh kiện điện có thể là điện trở, điện dung, tranzito, diot, bộ khuếch đại, rơ le, máy biến thế, ắc quy, bộ bảo vệ, mạch tích hợp, bộ chuyển mạch, LED, màn hình LED, thành phần áp điện, linh kiện quang điện tử, anten hoặc bộ dao động, và v.v..

[00128] Theo một số phương án của sáng chế, phương pháp điều chế lớp phủ composit bất kỳ trong số các lớp phủ composit nêu trên được đề xuất. Phương pháp điều chế này gồm các bước:

[00129] cung cấp lớp nền, đặt lớp nền trong buồng phản ứng plasma, hút chân không buồng phản ứng plasma để đạt được độ chân không trong buồng phản ứng plasma nằm trong khoảng từ 20mTorr (2,66Pa) đến 200mTorr (26,66Pa), và đưa vào một hoặc nhiều khí được chọn từ nhóm gồm có: khí trơ He, khí trơ Ar, và O₂;

[00130] đưa các hơi hỗn hợp gồm monome α và monome β vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma I; và

[00131] đưa các hơi hỗn hợp gồm monome γ và monome δ vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma II trên lớp phủ I.

[00132] Theo một số phương án của sáng chế, phương pháp điều chế này cũng gồm bước: đưa hơi của monome ϵ vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma III trên lớp phủ II.

[00133] Theo một số phương án của sáng chế, monome α , monome β , monome γ , monome δ , monome ϵ , lớp phủ I, lớp phủ II, lớp phủ III và lớp nền là như đã mô tả ở trên.

[00134] Theo một số phương án của sáng chế, để gia hơn nữa tăng sự dính bám giữa lớp phủ plasma và lớp nền, lớp nền được xử lý trước bằng plasma dạng sóng liên tục. Cụ thể, trong môi trường khí trơ, chế độ phóng plasma được bật, và năng lượng phóng plasma nằm trong khoảng từ 50W đến 500W, và cụ thể có thể bằng như 50W, 100W,

150W, 200W, 250W, 300W, 350W, 400W, 450W, hoặc 500W. Thời gian phóng nằm trong khoảng từ 30s đến 600s, và cụ thể có thể là như 30s, 50s, 100s, 200s, 300s, 400s, 500s, hoặc 600s. Theo một số phương án khác, lớp nền được xử lý trước bằng nhiệt, oxy, hoặc bức xạ có năng lượng cao, v.v..

[00135] Theo một số phương án của sáng chế, plasma là plasma xung. Lưu lượng của monome nằm trong khoảng từ 50 μ l/phút đến 500 μ l/phút, và cụ thể có thể bằng như 100 μ l/phút, 200 μ l/phút, 300 μ l/phút, hoặc 400 μ l/phút. Nhiệt độ bay hơi của monome nằm trong khoảng từ 50°C đến 120°C, và cụ thể có thể bằng như 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C, 110°C, hoặc 120°C. Sự bay hơi xảy ra trong các điều kiện chân không, và plasma xung được tạo ra bằng cách áp dụng phương thức phóng điện áp xung. Công suất xung nằm trong khoảng từ 50W đến 500W, và cụ thể có thể bằng như 50W, 100W, 150W, 200W, 250W, 300W, 350W, 400W, 450W, hoặc 500W. Tần số xung nằm trong khoảng từ 25Hz đến 85kHz, và cụ thể có thể bằng như 25Hz, 30 Hz, 35Hz, 40Hz, 45Hz, 50Hz, 55Hz, 60Hz, 65Hz, 70Hz, 75Hz, 80Hz, hoặc 85Hz. Hệ số đầy xung nằm trong khoảng từ 5% đến 85%, và cụ thể có thể bằng như 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80% hoặc 85%. Thời gian phóng plasma nằm trong khoảng từ 100s đến 36000s, và cụ thể có thể bằng như 100s, 200s, 500s, 1000s, 2000s, 3000s, 4000s, 5000s, 6000s, 7000s, 8000s, 9000s, 10000s, 15000s, 20000s, 25000s, 30000s, 36000s.

[00136] Theo một số phương án của sáng chế, các phương pháp phóng plasma có thể là các phương pháp phóng khác nhau thông thường, chẳng hạn, phóng điện không điện cực (chẳng hạn, phóng điện kết hợp cảm ứng tần số vô tuyến, phóng điện vi sóng), phóng điện một điện cực (chẳng hạn, phóng điện hoa, tia plasma được tạo ra bằng cách phóng điện một điện cực đơn), phóng điện hai điện cực (chẳng hạn, phóng điện hàng rào điện môi, phóng điện phát sáng tần số vô tuyến điện cực tiếp xúc) và phóng điện đa điện cực (chẳng hạn, phóng điện bằng cách sử dụng một điện cực nổi làm điện cực thứ ba).

[00137] Thiết bị cũng được đề xuất bởi một số phương án của sáng chế. Ít nhất một phần của bề mặt của thiết bị được cung cấp lớp phủ bất kỳ trong số các lớp phủ composit đã nêu ở trên. Theo một số phương án, lớp phủ bảo vệ đã nêu ở trên được tạo ra trên một phần hoặc toàn bộ bề mặt của thiết bị.

[00138] Sáng chế còn được mô tả trong các phương án cụ thể sau đây.

[00139] Phương án

[00140] Mô tả các phương pháp thử nghiệm

[00141] Thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở điện áp 20,5V: quy trình thử nghiệm là như sau: 1. điện áp 20,5V được cung cấp cho các bảng mạch bằng bộ nguồn; 2. các bảng mạch được nhúng trong nước; 3. dòng điện được phát hiện bởi máy tính; 4. Thời gian lỗi (dòng điện > 0,6mA) được ghi lại.

[00142] Thử nghiệm phun muối: thử nghiệm này được thực hiện theo GB/T 2423.18-2000 phương pháp thử nghiệm môi trường đối với các sản phẩm điện và điện tử.

[00143] Thử nghiệm độ dày lớp phủ: thiết bị đo độ dày màng American Filmetrics F20-UV được sử dụng để thử nghiệm.

[00144] Thử nghiệm điện-hóa: thiết bị phân tích điện-hóa Shanghai Chenhua CHI660E C20704 được sử dụng để thử nghiệm đường cong phân cực trong dung dịch trung tính NaCl 3,6%. Các điều kiện thử nghiệm gồm: điện thế ăn mòn nằm trong khoảng từ -600mv đến +600mv, tốc độ quét bằng 0,00033mv/s, và thời gian quét là 600s.

[00145] Phương án 1

[00146] Bảng mạch, tấm Mg và tấm Fe được đặt trong buồng plasma, buồng này được hút chân không đến 40mTorr (5,33Pa), và khí heli được đưa vào ở lưu lượng 60sccm. Chế độ phóng plasma ở tần số vô tuyến được bật để xử lý sơ bộ các lớp nền, công suất phóng điện trong giai đoạn xử lý sơ bộ này là 150W, và thời gian phóng điện là 600s.

[00147] Sau đó, hỗn hợp gồm monome 1,4-butandiol diacrylat và monome tetrahydrofurfuryl acrylat (tỷ lệ khối lượng là 2:1) được đưa và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 100°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 150μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 50W, tần số bằng 45Hz, hệ số duty xung bằng 25%, và thời gian phóng điện là 3600s.

[00148] Sau đó, hỗn hợp gồm monome 1,6-hexandiol diacrylat và monome phenyl metacrylat (tỷ lệ khối lượng bằng 1:1) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 120°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 100μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra

bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 20W, tần số bằng 25Hz, hệ số đầy xung bằng 65%, và thời gian phóng điện là 7200s.

[00149] Sau đó, monome 3-(perflo-5-metylhexyl)-2-hydroxypropyl metacrylat được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 120°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của monome bằng 100μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 180W, tần số bằng 35Hz, hệ số đầy xung bằng 45%, và thời gian phóng điện là 7200s.

[00150] Sau khi phủ, không khí nén được đưa vào để khôi phục buồng này về áp suất bình thường. Bảng mạch được lấy ra dùng cho thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở điện áp 20,5V. Tấm Mg và tấm Fe được lấy ra để thử nghiệm phun muối. Các kết quả thử nghiệm được liệt kê trong bảng 1.

[00151] Phương án 2

[00152] Bảng mạch, tấm Mg và tấm Fe được đặt trong buồng plasma, buồng này được hút chân không đến 8mTorr (1,07Pa), và khí heli được đưa vào ở lưu lượng bằng 80sccm. Chế độ phóng plasma ở tần số vô tuyến được bật để xử lý sơ bộ các lớp nền, công suất phóng điện trong giai đoạn xử lý sơ bộ này bằng 180W, và thời gian phóng điện là 300s.

[00153] Sau đó, hỗn hợp gồm monome trietylen glycol dimetacrylat và monome glycidyl metacrylat (tỷ lệ khối lượng bằng 2:1) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 180°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 110μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 50W, tần số bằng 45Hz, hệ số đầy xung bằng 45%, và thời gian phóng điện là 3000s.

[00154] Sau đó, hỗn hợp gồm monome 1,3-butandiol dimetacrylat và monome 2-phenoxyetyl acrylat (tỷ lệ khối lượng bằng 1:2) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 180°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 250μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất

phóng điện bằng 26W, tần số bằng 85Hz, hệ số đầy xung bằng 25%, và thời gian phóng điện là 7200s.

[00155] Sau đó, monome 2-(perflohexyl) etyl metacrylat được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 120°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của monome bằng 100 μ l/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 90W, tần số bằng 65Hz, hệ số đầy xung bằng 65%, và thời gian phóng điện là 1800s.

[00156] Sau khi phủ, không khí nén được đưa vào để khôi phục buồng này về áp suất bình thường. Bảng mạch được lấy ra dùng cho thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở điện áp 20,5V. Tấm Mg và tấm Fe được lấy ra để thử nghiệm phun muối. Các kết quả thử nghiệm được liệt kê trong bảng 1.

[00157] Phương án 3

[00158] Bảng mạch, tấm Mg và tấm Fe được đặt trong buồng plasma, buồng này được hút chân không đến 80mTorr (10,67Pa), và khí heli được đưa vào ở lưu lượng bằng 160sccm. Chế độ phóng plasma ở tần số vô tuyến được bật để xử lý sơ bộ các lớp nền, công suất phóng điện trong giai đoạn xử lý sơ bộ này bằng 180W, và thời gian phóng điện là 300s.

[00159] Sau đó, hỗn hợp gồm monome 1,6-hexandiol diacrylat và monome 3,4-epoxyxyclohexylmetacrylat (tỷ lệ khối lượng bằng 2:1) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 180°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 200 μ l/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 50W, tần số bằng 50Hz, hệ số đầy xung bằng 45%, và thời gian phóng điện là 2400s.

[00160] Sau đó, hỗn hợp gồm monome 1,6-hexandiol diacrylat và monome phenyl acrylat (tỷ lệ khối lượng bằng 3:2) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 180°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 280 μ l/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 20W, tần số bằng 50Hz, hệ số đầy xung bằng 15%, và thời gian phóng điện là 3000s.

[00161] Sau đó, monome 2-(perflohexyl) etyl metacrylat được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 120°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của monome bằng 160 μ l/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 180W, tần số bằng 50Hz, hệ số đầy xung bằng 15%, và thời gian phóng điện là 2600s.

[00162] Sau khi phủ, không khí nén được đưa vào để khôi phục buồng này về áp suất bình thường. Bảng mạch được lấy ra dùng cho thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở điện áp 20,5V. Tấm Mg và tấm Fe được lấy ra để thử nghiệm phun muối. Các kết quả thử nghiệm được liệt kê trong bảng 1. Thử nghiệm điện-hóa được thực hiện trên tấm Mg đã được phủ và tấm Mg không được phủ, đường cong Tafel thu được và được thể hiện trên Fig.1, và các kết quả về thông số điện-hóa thu được bằng cách làm khớp đường cong này được liệt kê trong bảng 2.

[00163] Phương án 4

[00164] Bảng mạch, tấm Mg và tấm Fe được đặt trong buồng plasma, buồng này được hút chân không đến 80mTorr (10,67Pa), và khí heli được đưa vào ở lưu lượng bằng 120sccm. Chế độ phóng plasma ở tần số vô tuyến được bật để xử lý sơ bộ các lớp nền, công suất phóng điện trong giai đoạn xử lý sơ bộ này bằng 500W, và thời gian phóng điện là 300s.

[00165] Sau đó, hỗn hợp gồm monome neopentyl glycol dimetacrylat và monome 3,4-epoxyxyclohexylmetyl-3,4-epoxyxyclohexylcarboxylat (tỷ lệ khối lượng bằng 2:1) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 160°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 300 μ l/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 80W, tần số bằng 25Hz, hệ số đầy xung bằng 50%, và thời gian phóng điện là 3600s.

[00166] Sau đó, hỗn hợp gồm monome neopentyl glycol dimetacrylat và monome dialyl terephthalat (tỷ lệ khối lượng bằng 2:1) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 180°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 400 μ l/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất

phóng điện bằng 100W, tần số bằng 45Hz, hệ số đầy xung bằng 45%, và thời gian phóng điện là 3600s.

[00167] Sau đó, monome 2-(perflododexyl) etyl acrylat được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 130°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của monome bằng 150μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 150W, tần số bằng 35Hz, hệ số đầy xung bằng 50%, và thời gian phóng điện là 5400s.

[00168] Sau khi phủ, không khí nén được đưa vào để khôi phục buồng này về áp suất bình thường. Bảng mạch được lấy ra dùng cho thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở điện áp 20,5V. Tấm Mg và tấm Fe được lấy ra để thử nghiệm phun muối. Các kết quả thử nghiệm được liệt kê trong bảng 1.

[00169] Phương án so sánh 1

[00170] Bảng mạch, tấm Mg và tấm Fe được đặt trong buồng plasma, buồng này được hút chân không đến 80mTorr (10,67Pa), và khí heli được đưa vào ở lưu lượng bằng 160sccm. Chế độ phóng plasma ở tần số vô tuyến được bật để xử lý sơ bộ các lớp nền, công suất phóng điện trong giai đoạn xử lý sơ bộ này bằng 180W, và thời gian phóng điện là 300s.

[00171] Sau đó, hỗn hợp gồm monome 1,6-hexandiol diacrylat và monome phenyl acrylat (tỷ lệ khối lượng bằng 3:2) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 180°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 280μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 20W, tần số bằng 50Hz, hệ số đầy xung bằng 15%, và thời gian phóng điện là 5400s.

[00172] Sau đó, monome 2-(perflohexyl) etyl metacrylat được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 120°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của monome bằng 160μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 180W, tần số bằng 50Hz, hệ số đầy xung bằng 15%, và thời gian phóng điện là 2600s.

[00173] Sau khi phủ, không khí nén được đưa vào để khôi phục buồng này về áp suất bình thường. Bảng mạch được lấy ra dùng cho thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở 20,5V. Tấm Mg và tấm Fe được lấy ra để thử nghiệm phun muối. Các kết quả thử nghiệm được liệt kê trong bảng 1.

[00174] Phương án so sánh 2

[00175] Bảng mạch, tấm Mg và tấm Fe được đặt trong buồng plasma, buồng này được hút chân không đến 40mTorr (5,33Pa), và khí heli được đưa vào ở lưu lượng bằng 60sccm. Chế độ phóng plasma được bật để xử lý sơ bộ các lớp nền, công suất phóng điện trong giai đoạn xử lý sơ bộ này bằng 150W, và thời gian phóng điện là 600s.

[00176] Sau đó, hỗn hợp gồm monome 1,4-butandiol diacrylat và monome tetrahydrofurfuryl acrylat (tỷ lệ khối lượng bằng 2:1) được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 100°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của hỗn hợp bằng 150μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 50W, tần số bằng 45Hz, hệ số duty xung bằng 25%, và thời gian phóng điện là 3600s.

[00177] Sau đó, monome 1,6-hexandiol diacrylat được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 120°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của monome bằng 100μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 20W, tần số bằng 25Hz, hệ số duty xung bằng 65%, và thời gian phóng điện là 7200s.

[00178] Sau đó, monome 3-(perflo-5-metylhexyl)-2-hydroxypropyl metacrylat được đưa vào và được làm bay hơi ở nhiệt độ bay hơi bằng 120°C và sau đó được đưa vào trong buồng để lắng đọng hơi hóa học plasma. Lưu lượng của monome bằng 100μl/phút. Các plasma trong buồng được tạo ra bằng cách phóng điện tần số vô tuyến, và chế độ đầu ra là xung. Công suất phóng điện bằng 180W, tần số bằng 35Hz, hệ số duty xung bằng 45%, và thời gian phóng điện là 7200s.

[00179] Sau khi phủ, không khí nén được đưa vào để khôi phục buồng này về áp suất bình thường. Bảng mạch được lấy ra dùng cho thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở

20,5V. Tấm Mg và tấm Fe được lấy ra để thử nghiệm phun muối. Các kết quả thử nghiệm được liệt kê trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả thử nghiệm đặc tính của các phương án từ 1 đến 4 và các phương án so sánh 1 và 2

Thử nghiệm đặc tính của lớp phủ									
Phương án/Phương án so sánh	Thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở điện áp 20,5V			Thử nghiệm phun muối (dung dịch NaCl 5%)					
	lớp nền	độ dày (nm)	thời gian	lớp nền	độ dày (nm)	thời gian	lớp nền	độ dày (nm)	thời gian
Phương án 1	bảng mạch	255	5 giờ 52 phút	Fe	100	82 giờ	Mg	137	56 giờ
Phương án 2	bảng mạch	260	5 giờ 15 phút	Fe	125	84 giờ	Mg	125	60 giờ
Phương án 3	bảng mạch	273	6 giờ 15 phút	Fe	98	96 giờ	Mg	100	72 giờ
Phương án 4	bảng mạch	252	4 giờ 40 phút	Fe	108	74 giờ	Mg	107	50 giờ
Phương án so sánh 1	bảng mạch	264	3 giờ 20 phút	Fe	115	60 giờ	Mg	105	38 giờ
Phương án so sánh 2	bảng mạch	260	2 giờ 40 phút	Fe	105	42 giờ	Mg	132	24 giờ

Bảng 2. Kết quả của thử nghiệm về thông số điện-hóa theo phương án 3

Phương án	lớp nền	độ dày lớp phủ (nm)	mật độ dòng điện (A/cm^2)	điện thế ăn mòn (V)
Phương án 3	Mg	100	$1,876e^{-9}$	-1,128
		0	$5,322e^{-5}$	-1,385

[00180] Từ các kết quả thử nghiệm đặc tính của các phương án từ 1 đến 4 và các phương án so sánh 1 và 2 trong bảng 1 ở trên, có thể nhận thấy rằng các phương án 1-4 có lợi thế rõ ràng trong thời gian thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở điện áp 20,5V và thời gian thử nghiệm phun muối so với các phương án so sánh 1 và 2. Các kết quả thử nghiệm đặc tính cho thấy rằng lớp phủ composit của sáng chế gồm lớp phủ cơ bản và lớp phủ chống ăn mòn và với độ dày siêu mỏng có hiệu suất bảo vệ vượt trội. Lớp phủ cơ bản được tạo ra từ plasma của monome có cấu trúc epoxy trên cơ sở nhóm este đa chức và plasma của chất kết hợp trên cơ sở este, và lớp phủ chống ăn mòn được tạo ra

từ plasma của monome trên cơ sở este không no có (các) vòng thơm và plasma của chất kết hợp trên cơ sở este. Trong khi đó, các phương án 1-3 có thời gian dài hơn trong thử nghiệm bật nguồn dưới nước ở điện áp 20,5V và thử nghiệm phun muối so với phương án 4, cho thấy rằng khi nhóm este đa chức có cấu trúc epoxy trong lớp phủ cơ bản là enolate este cấu trúc, lớp phủ composit có hiệu suất tốt hơn bảo vệ.

[00181] Từ các kết quả thử nghiệm thông số điện-hóa của phương án 3 trong bảng 2 ở trên, có thể nhận thấy rằng, tấm Mg không được phủ trong dung dịch trung tính NaCl 3,6% có khả năng chống ăn mòn rất kém, và sự ăn mòn điện-hóa xảy ra. Phản ứng anot là quá trình hòa tan của magie làm mất các điện tử, và phản ứng catot là quá trình thoát hydro ra khỏi nước có điện tử. Nhận thấy trong các thử nghiệm này rằng điện thế ăn mòn của tấm Mg không được phủ là -1,385V, và điện thế ăn mòn của tấm Mg đã được phủ là -1,128V, cho thấy rằng điện thế ăn mòn giảm 23% nhờ lớp phủ, và khả năng chống ăn mòn được tăng lên. Mật độ dòng điện của tấm Mg đã được phủ là $1,876e^{-9}A/cm^2$. So với tấm Mg không được phủ, mật độ dòng điện của tấm Mg đã được phủ đã giảm 4 bậc về độ lớn, cho thấy rằng tấm Mg đã được phủ có hiệu suất bảo vệ vượt trội.

[00182] Mặc dù sáng chế đã được bộc lộ ở trên, bản mô tả này không bị giới hạn ở đó. Người có kỹ năng trong lĩnh vực này có thể sửa đổi và thay đổi các phương án mà không đi trệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ là phạm vi được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Đơn này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Trung quốc số 202110242082.0, nộp ngày 4, tháng 3, 2021, và có tên “LỚP PHỦ COMPOSIT, PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ VÀ THIẾT BỊ”, toàn bộ nội dung của đơn này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

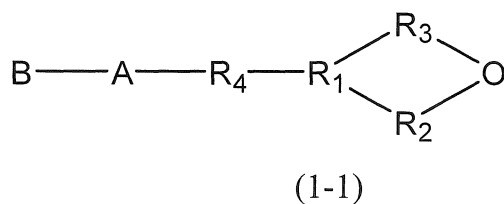
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lớp phủ composit, trong đó lớp phủ composit này bao gồm lớp phủ I và lớp phủ II được lắng đọng trên lớp nền,

trong đó lớp phủ I là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra từ các plasma bao gồm monome α và monome β ;

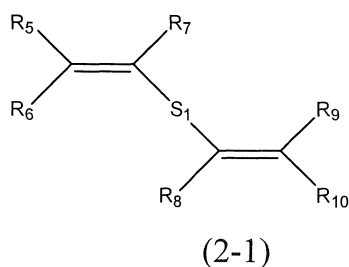
trong đó lớp phủ II là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ I bằng cách cho lớp phủ I tiếp xúc với các plasma bao gồm monome γ và monome δ ;

trong đó cấu trúc của monome α được thể hiện như trong công thức (1-1),



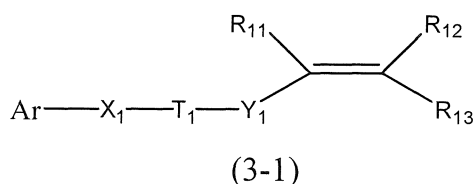
trong đó R_1 được chọn từ CH hoặc $\text{C}_3\text{-C}_8$ xycloalkyl, R_2 , R_3 và R_4 tương ứng được chọn một cách độc lập từ liên kết kết nối hoặc $\text{C}_1\text{-C}_6$ alkylen, R_2 và R_3 không được kết nối với cùng một nguyên tử cacbon khi R_2 và R_3 đều là các liên kết kết nối, A là phần kết nối, và B bao gồm liên kết không no cacbon-cacbon hoặc cấu trúc epoxy;

trong đó cấu trúc của monome β được thể hiện như trong công thức (2-1),



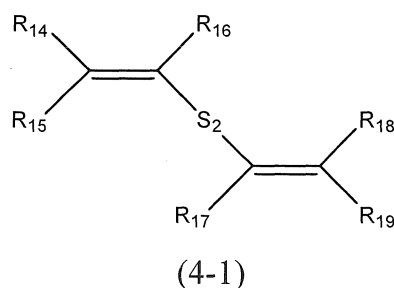
trong đó S_1 bao gồm ít nhất một nhóm $-\text{O}-\text{C}(\text{O})-$ hoặc $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$, và R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 và R_{10} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkyl và $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkyl được thế halogen;

trong đó cấu trúc của monome γ được thể hiện như trong công thức (3-1),



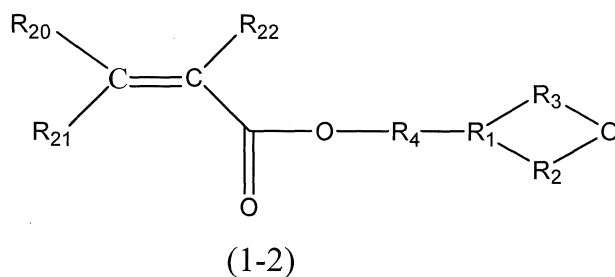
trong đó Ar là cấu trúc có (các) vòng thơm, T₁ là -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-, X₁ là phần kết nối, Y₁ là phần kết nối, và R₁₁, R₁₂ và R₁₃ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen; và

trong đó cấu trúc của monome δ được thể hiện như trong công thức (4-1),



trong đó S₂ bao gồm ít nhất một nhóm -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-, và R₁₄, R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈ và R₁₉ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen.

2. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó A là -O-C(O)- hoặc -C(O)-O-.
3. Lớp phủ composit theo điểm 2, trong đó cấu trúc của monome α được thể hiện như trong công thức (1-2),



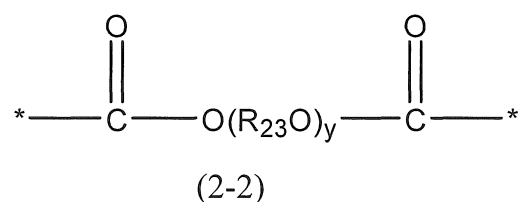
trong đó R₂₀, R₂₁ và R₂₂ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C₁-C₁₀ alkyl và C₁-C₁₀ alkyl được thế halogen.

4. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó R₅, R₆, R₇, R₈, R₉, R₁₀, R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄, R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈ và R₁₉ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và methyl.
5. Lớp phủ composit theo điểm 3, trong đó R₂₀, R₂₁ và R₂₂ tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và methyl.
6. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó monome α bao gồm một hoặc nhiều monome được chọn từ nhóm gồm có: glycidyl metacrylat, tetrahydrofurfuryl acrylat,

3,4-epoxyxyclohexylmetyl-3,4-epoxyxyclohexylcarboxylat, 3,4-epoxyxyclohexylmetacrylat, 3,4-epoxyxyclohexylmetylmetacrylat, 1,2-epoxy-4-vinylxyclohexan, bis (2,3-epoxyxyclopentyl) ete, 2,3-epoxyxyclopentylxyclopentyl ete, vinylxyclohexen diepoxit, diisopren diepoxit và bis ((3,4-epoxyxyclohexyl) metyl) adipat.

7. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó S_1 và/hoặc S_2 bao gồm hai nhóm $-O-C(O)-$ hoặc $-C(O)-O-$.

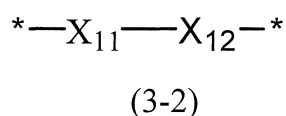
8. Lớp phủ composit theo điểm 7, trong đó cấu trúc của S_1 được thể hiện như trong công thức (2-2),



trong đó R_{23} là $\text{C}_2\text{-C}_{10}$ alkylen hoặc $\text{C}_2\text{-C}_{10}$ alkylen được thế halogen, và y là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

9. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó monome β bao gồm ít nhất một monome được chọn từ nhóm gồm có: 1,4-butandiol dimetacrylat, 1,6-hexandiol dimetacrylat, etylen glycol dimetacrylat, dietylen glycol dimetacrylat, trietylen glycol dimetacrylat, tetraetylen glycol dimetacrylat, 1,3-butandiol dimetacrylat, neopentyl glycol dimetacrylat, metacrylic anhydrit, diprop-2-enyl-2-metylen succinat, diprop-2-enyl 2-benzyliden malonat, và dietyl dialyl malonat.

10. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó cấu trúc của X_1 được thể hiện như trong công thức (3-2),

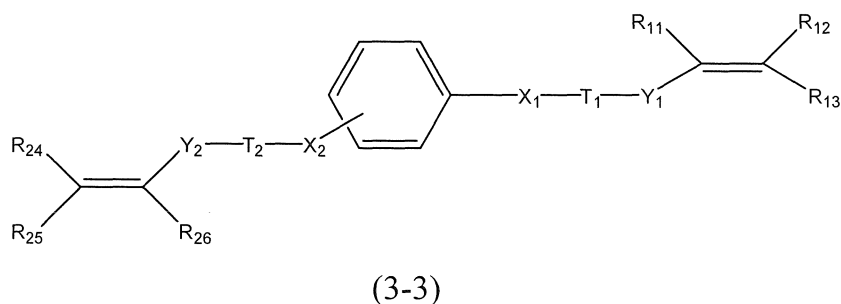


trong đó X_{11} là liên kết kết nối, $-O-$ hoặc $-C(O)-$, và X_{12} là liên kết kết nối, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkylen hoặc $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkylen được thế halogen; và

Y_1 là liên kết kết nối, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkylen hoặc $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ alkylen được thế halogen.

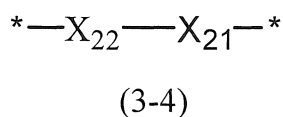
11. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó Ar là cấu trúc vòng benzen hoặc cấu trúc vòng benzen có (các) nhóm thế.

12. Lớp phủ composit theo điểm 11, trong đó cấu trúc của monome γ được thể hiện như trong công thức (3-3),



trong đó T_2 là $-O-C(O)-$ hoặc $-C(O)-O-$, X_2 là phần kết nối, Y_2 là phần kết nối, và R_{24} , R_{25} và R_{26} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C_1-C_{10} alkyl và C_1-C_{10} alkyl được thế halogen.

13. Lớp phủ composit theo điểm 12, trong đó cấu trúc của X_2 được thể hiện như trong công thức (3-4),



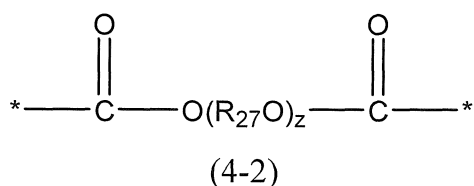
trong đó X_{21} là liên kết kết nối, $-O-$ hoặc $-C(O)-$, và X_{22} là liên kết kết nối, C_1-C_{10} alkylen hoặc C_1-C_{10} alkylen được thế halogen; và

Y_2 là liên kết kết nối, C_1-C_{10} alkylen hoặc C_1-C_{10} alkylen được thế halogen.

14. Lớp phủ composit theo điểm 12, trong đó R_{24} , R_{25} và R_{26} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và methyl.

15. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó monome γ bao gồm ít nhất một monome được chọn từ nhóm gồm có: 2-phenoxyethyl acrylat, phenyl acrylat, dialyl terephthalat và phenyl metacrylat.

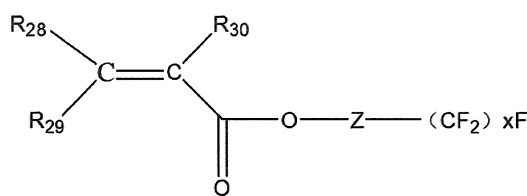
16. Lớp phủ composit theo điểm 7, trong đó cấu trúc của S_2 được thể hiện như trong công thức (4-2),



trong đó R_{27} là C_2 - C_{10} alkylen hoặc C_2 - C_{10} alkylen được thế halogen, và z là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 10.

17. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó monome δ bao gồm ít nhất một monome được chọn từ nhóm gồm có: 1,4-butandiol dimetacrylat, 1,6-hexandiol dimetacrylat, etylen glycol dimetacrylat, dietylen glycol dimetacrylat, trietylen glycol dimetacrylat, tetraetylen glycol dimetacrylat, 1,3-butandiol dimetacrylat, neopentyl glycol dimetacrylat, metacrylic anhydrit, dipropyl-2-allyl-2-metylen succinat, diprop-2-enyl 2-benzyliden malonat, và dietyl dialyl malonat.

18. Lớp phủ composit theo điểm 1, còn bao gồm lớp phủ III, trong đó lớp phủ III là lớp phủ polyme hóa plasma được tạo ra trên lớp phủ II bằng cách tiếp xúc lớp phủ II với các plasma bao gồm monome ε ; và cấu trúc của monome ε được thể hiện như trong công thức (5-1),



(5-1)

trong đó Z là phần kết nối, R_{28} , R_{29} và R_{30} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, C_1 - C_{10} hydrocarbyl và C_1 - C_{10} hydrocarbyl được thế halogen, và x là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 20.

19. Lớp phủ composit theo điểm 18, trong đó Z là liên kết kết nối, C_1 - C_4 alkylen hoặc C_1 - C_4 alkylen có (các) nhóm thế, và x là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 5.

20. Lớp phủ composit theo điểm 18, trong đó R_{28} , R_{29} và R_{30} tương ứng được chọn một cách độc lập từ nhóm gồm có nguyên tử hydro và metyl.

21. Lớp phủ composit theo điểm 18, trong đó monome ε bao gồm một hoặc nhiều monome được chọn từ nhóm gồm có: 3-(perflo-5-metylhexyl)-2-hydroxypropyl metacrylat, 2-(perflodexyl) etyl metacrylat, 2-(perflohexyl) etyl metacrylat, 2-(perflododexyl) etyl acrylat, 2-perflooctyl etyl acrylat, 1H,1H,2H,2H-perflooctyl acrylat, 2-(perflobutyl) etyl acrylat, (2H-perflopropyl)-2-acrylat, và (perfloxylohexyl) metacrylat.

22. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó độ dày của lớp phủ composit nằm trong

khoảng từ 50nm đến 300nm.

23. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó tỷ lệ mol của monome α và monome β nằm trong khoảng từ 1:5 đến 5:1.

24. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó tỷ lệ mol của monome γ và monome δ nằm trong khoảng từ 3:10 đến 10:3.

25. Lớp phủ composit theo điểm 1, trong đó lớp nền là kim loại, chất dẻo, vải, thủy tinh, hệ thống thiết bị điện, thiết bị quang học hoặc linh kiện điện.

26. Phương pháp điều chế của lớp phủ composit như được nêu trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 25, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp lớp nền, đặt lớp nền trong buồng phản ứng plasma, hút chân không buồng phản ứng plasma để đạt được độ chân không trong buồng phản ứng plasma nằm trong khoảng từ 20mTorr (2,66Pa) đến 200mTorr (26,66Pa), và đưa vào một hoặc nhiều khí được chọn từ nhóm gồm có: khí trơ He, khí trơ Ar, và O₂;

đưa các hơi hỗn hợp bao gồm monome α và monome β vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma I; và

đưa các hơi hỗn hợp bao gồm monome γ và monome δ vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma II trên lớp phủ I.

27. Phương pháp điều chế theo điểm 26, bao gồm:

đưa hơi của monome ϵ vào trong buồng phản ứng plasma, và bật chế độ phóng plasma để tạo ra lớp phủ polyme hóa plasma III trên lớp phủ II.

28. Phương pháp điều chế theo điểm 26, trong đó plasma là plasma xung.

29. Phương pháp điều chế theo điểm 28, trong đó plasma xung được tạo ra bằng cách áp chế độ phóng điện áp xung, trong đó công suất xung nằm trong khoảng từ 50W đến 500W, tần số xung nằm trong khoảng từ 25Hz đến 85kHz, hệ số duty xung nằm trong khoảng từ 5% đến 85%, và thời gian phóng plasma nằm trong khoảng từ 100s đến 36000s.

30. Thiết bị, trong đó ít nhất một phần của bề mặt của thiết bị được cung cấp lớp phủ composit như được nêu trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 25.

1/1

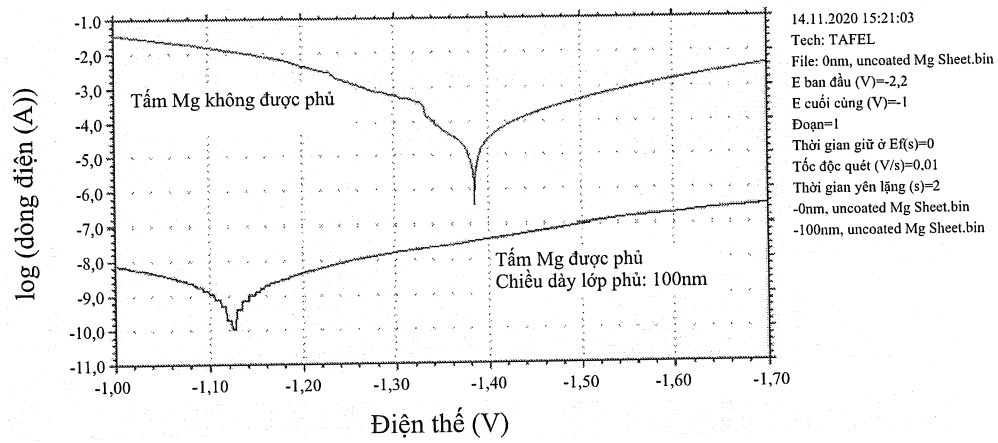


FIG. 1