



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

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

(11)



1-0032912

(51)⁷ H01G 4/18; H01G 4/33; G06K 19/07; (13) B
H01G 4/12

(21) 1-2018-01493

(22) 14/10/2016

(86) PCT/JP2016/080554 14/10/2016

(87) WO 2017/069059 27/04/2017

(30) 2015-206916 21/10/2015 JP

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/07/2018 364A

(73) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

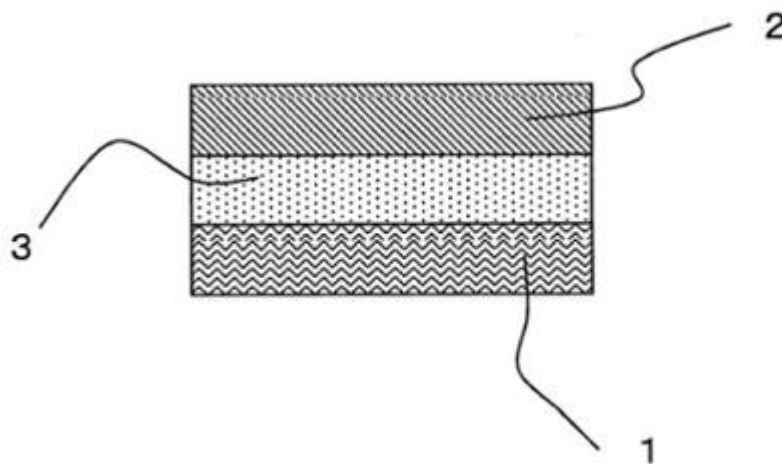
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 1038666, Japan

(72) SHIMIZU, Hiroji (JP); WAKITA, Junji (JP); MURASE, Seiichiro (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) TỤ ĐIỆN, MẠCH ĐIỆN BAO GỒM TỤ ĐIỆN NÀY, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TỤ ĐIỆN NÀY, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MẠCH ĐIỆN NÀY VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN BAO GỒM TỤ ĐIỆN NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tụ điện có sự liên kết tốt giữa lớp điện môi và lớp dẫn điện, có đặc tính ESR thấp, và giữ cho dòng rò bị triệt tiêu. Tụ điện này chứa lớp điện môi và màng dẫn điện và khác biệt ở chỗ lớp điện môi chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại và màng dẫn điện chứa vật liệu dẫn điện và hợp chất hữu cơ. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp chế tạo tụ điện này, mạch điện bao gồm tụ điện này, phương pháp chế tạo mạch điện này và thiết bị truyền thông vô tuyến bao gồm tụ điện này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tụ điện, phương pháp chế tạo tụ điện này, và thiết bị truyền thông vô tuyến sử dụng tụ điện này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, các hệ thống truyền thông vô tuyến sử dụng công nghệ RFID (Radio Frequency Identification - Nhận dạng tần số vô tuyến) đã được đẩy mạnh phát triển dùng cho các thẻ không tiếp xúc. Các hệ thống RFID thực hiện truyền thông vô tuyến giữa bộ thu phát vô tuyến được gọi là bộ đọc/bộ ghi và thẻ RFID.

Các thẻ RFID dự kiến sẽ được sử dụng trong các ứng dụng khác nhau như quản lý kho vận, quản lý hàng hóa, ngăn chặn sự trộm cắp ở cửa hàng, và các ứng dụng tương tự, và đã bắt đầu được đưa vào trong một số ứng dụng, ví dụ, các thẻ hàng hóa và các thẻ IC như các thẻ vận tải. Thẻ RFID có chip IC và anten để truyền thông vô tuyến với các bộ đọc/các bộ ghi, và anten được gắn trong thẻ này thu các sóng mang được phát từ các bộ đọc/các bộ ghi và nhờ đó kích hoạt thẻ này.

Các thẻ RFID dự kiến sẽ được sử dụng cho mọi loại hàng hóa và được yêu cầu cung cấp với chi phí thấp. Do đó, các nghiên cứu về việc giảm chi phí đã được tiến hành dựa trên việc loại bỏ các quy trình sản xuất sử dụng chân không và nhiệt độ cao và sử dụng các công nghệ phủ và in để sản xuất các thẻ trên các vật liệu nền mềm dẻo (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế 1 và 2).

Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản (JP-A) số 2011-519147.

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản (JP-A) số 2014-160515.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Các sóng mang được sử dụng cho việc phát và thu giữa thẻ RFID và bộ đọc/bộ ghi thường có tần số là 125 kHz, 13,56 MHz, 920 MHz, 2,45GHz, và tần số tương tự. Các tụ điện nằm trong các chip IC trong các thẻ RFID cần đảm bảo hoạt động ở các tần số cao này.

Để tăng cường các đặc trưng tần số, các tụ điện cần phải có điện trở nối tiếp tương đương (dưới đây được gọi là ESR) thấp hơn. Để tạo ra ESR thấp hơn, cần phải tăng hằng số điện môi của vật liệu lớp điện môi dùng cho tụ điện hoặc để có sự kết nối điện tốt giữa lớp điện môi này và lớp dẫn điện. Ngoài ra, nếu thẻ RFID ở khoảng cách đủ gần từ bộ đọc/bộ ghi, thì khiến cho công suất thu của sóng mang cao hơn và do đó có độ bền điện hoạt động tương ứng với công suất này. Thẻ này cũng yêu cầu lớp điện môi của tụ điện phải có độ dày nhất định.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp trong đó tiền chất của vật liệu điện môi (tiền chất SiO_2) được lắng đọng để trở thành lớp điện môi, mà trên đó oxit kim loại được lắng đọng; và phương pháp trong đó nền dẫn điện được oxi hóa và/hoặc được nitrat hóa, nhờ đó tạo ra lớp điện môi của tụ điện. Tuy nhiên, phương pháp trong đó tiền chất của vật liệu điện môi trở thành lớp điện môi sau đó oxit kim loại sẽ được lắng đọng trên lớp điện môi này có vấn đề là độ kết dính giữa lớp điện môi và lớp oxit kim loại kém và ESR cao. Ngoài ra, còn có vấn đề là lớp điện môi mỏng, vì thế gây ra dòng rò lớn.

Với sự chú ý tập trung vào các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất tụ điện có độ kết dính tốt giữa lớp điện môi và lớp dẫn điện, có đặc tính ESR thấp, và giữ cho dòng rò bị triệt tiêu.

Giải pháp kỹ thuật

Nói cách khác, sáng chế đề xuất tụ điện bao gồm ít nhất một cặp màng dẫn điện và lớp điện môi được bố trí giữa cặp màng dẫn điện này, trong đó lớp điện môi này chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại, và trong đó ít nhất một màng dẫn điện trong cặp màng dẫn điện chứa kim loại và hợp chất hữu cơ.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo tụ điện, phương pháp này bao gồm các bước sau.

(1) Bước tạo ra, trên nền cách điện, màng dẫn cảm quang sử dụng bột nhão dẫn điện chứa chất dẫn điện và hợp chất hữu cơ cảm quang.

(2) Bước xử lý màng dẫn cảm quang theo hình mẫu tương ứng với màng dẫn điện của tụ điện bằng phương pháp quang khắc.

(3) Bước phủ chế phẩm chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại, và làm khô chế phẩm này để tạo ra lớp điện môi.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có khả năng chế tạo, với chi phí thấp, tụ điện có độ kết dính tốt giữa lớp điện môi và màng dẫn điện, có đặc tính ESR thấp, và giữ cho dòng rò bị triệt tiêu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt giảm lược minh họa một phương án của tụ điện theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt giảm lược minh họa một phương án của tụ điện theo sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt giảm lược minh họa một phương án của tụ điện theo sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt giảm lược minh họa một phương án của tụ điện theo sáng chế.

Fig.5A là hình vẽ phối cảnh giảm lược minh họa nền anten đang được đánh giá về sức chịu uốn.

Fig.5B là hình vẽ phối cảnh giảm lược minh họa nền anten đang được đánh giá về sức chịu uốn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tụ điện

Tụ điện theo sáng chế chứa ít nhất lớp điện môi và màng dẫn điện. Tụ điện được thể hiện trên Fig.1 là một phương án của tụ điện theo sáng chế, và có một cặp màng dẫn điện, tức là màng dẫn điện thứ nhất 1 và màng dẫn điện thứ hai 2, và lớp điện môi 3. Màng dẫn điện thứ nhất 1 và màng dẫn điện thứ hai 2 không được nối điện, và lớp điện môi 3 được tạo ra giữa màng dẫn điện 1 và màng dẫn điện thứ hai 2.

Fig.2, Fig.3, và Fig.4 là các hình vẽ mặt cắt giản lược thể hiện các ví dụ về các phương án khác của tụ điện theo sáng chế. Fig.2 thể hiện nền 10, mà trên đó màng dẫn điện 1 được phủ bởi lớp điện môi 3, còn được phủ bởi màng dẫn điện 2. Fig.3 thể hiện các màng dẫn điện thứ nhất 1 và màng dẫn điện thứ hai 2 được tạo ra trên cùng nền 10 và lớp điện môi 3 được tạo ra giữa các màng dẫn điện. Fig.4 thể hiện nền 10, mà trên đó một phần của màng dẫn điện 1 được phủ bởi lớp điện môi 3, một phần của nó còn được phủ tiếp bởi màng dẫn điện 2.

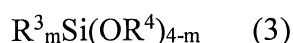
Các phương án nêu trên là các ví dụ của sáng chế, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này. Phần mô tả dưới đây áp dụng như nhau cho tất cả các phương án, trừ khi có quy định khác.

Lớp điện môi

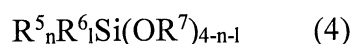
Lớp điện môi chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại.

Hợp chất hữu cơ trong lớp điện môi

Các ví dụ về các hợp chất hữu cơ bao gồm các hợp chất silan có công thức tổng quát (3), các hợp chất silan chứa nhóm epoxy có công thức tổng quát (4), các phần ngưng của các hợp chất này, các polysiloxan trong đó các hợp chất này là các thành phần của phản ứng đồng trùng hợp, và các hợp chất tương tự. Trong số các hợp chất này, các polysiloxan được ưu tiên hơn do chúng có hằng số điện môi cao và cho phép hóa rắn ở nhiệt độ thấp. Trong số các polysiloxan, polysiloxan trong đó hợp chất silan có công thức tổng quát (3) hoặc hợp chất silan chứa nhóm epoxy có công thức tổng quát (4) là thành phần của phản ứng đồng trùng hợp đặc biệt được ưu tiên.



R^3 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl, nhóm dị vòng, nhóm aryl, hoặc nhóm alkenyl, và khi nhiều R^3 có mặt, thì các R^3 này có thể giống hoặc khác nhau. R^4 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl, nhóm acyl, hoặc nhóm aryl, và khi nhiều R^4 có mặt, thì các R^4 này có thể giống hoặc khác nhau. m là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 3.



R^5 là nhóm alkyl có một hoặc nhiều nhóm epoxy ở một phần của chuỗi của nó, và khi nhiều R^5 có mặt, thì các R^5 này có thể giống hoặc khác nhau. R^6 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl, nhóm dị vòng, nhóm aryl, hoặc nhóm alkenyl, và khi nhiều R^6 có

mặt, thì các R^6 này có thể giống hoặc khác nhau. R^7 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl, nhóm acyl, hoặc nhóm aryl, và khi nhiều R^7 có mặt, thì các R^7 này có thể giống hoặc khác nhau. l là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 2, và n là 1 hoặc 2. Tuy nhiên, $l + n \leq 3$.

Các nhóm alkyl như R^3 đến R^7 là, ví dụ, các nhóm hydrocacbon béo bão hòa như nhóm methyl, nhóm ethyl, nhóm n-propyl, nhóm isopropyl, nhóm n-butyl, nhóm sec-butyl, nhóm tert-butyl, nhóm cyclopropyl, nhóm cyclohexyl, nhóm norbornyl, và nhóm adamantyl, và chúng có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Khi chúng chứa nhóm thế, thì nhóm thế phụ không bị giới hạn ở nhóm thế cụ thể, và các ví dụ về nhóm thế bao gồm nhóm alkoxy, nhóm aryl, và các nhóm tương tự, có thể còn có nhóm thế. Ngoài ra, số nguyên tử cacbon trong nhóm alkyl không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là từ 1 đến 20, tốt hơn nữa là từ 1 đến 8, theo quan điểm về tính dễ có và chi phí.

Các nhóm acyl như R^4 và R^7 là các nhóm chức trong đó một trong số các liên kết carbonyl được thế bởi nhóm hydrocacbon béo hoặc nhóm thơm, các ví dụ về các nhóm chức này bao gồm các nhóm axetyl, các nhóm hexanoyl, và các nhóm benzoyl. Nhóm hydrocacbon béo hoặc nhóm thơm này có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Số nguyên tử cacbon trong nhóm acyl không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 40.

Các nhóm aryl như R^3 , R^4 , R^6 , và R^7 là, ví dụ: các nhóm hydrocacbon thơm như nhóm phenyl, nhóm naphthyl, nhóm biphenyl, nhóm anthracenyl, nhóm phenanthryl, nhóm terphenyl, và nhóm pyrenyl; và các nhóm dị vòng thơm như nhóm furanyl, nhóm thiophenyl, nhóm benzofuranyl, nhóm dibenzofuranyl, nhóm pyridyl, và nhóm quinolinyl. Các nhóm này có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Số nguyên tử cacbon trong nhóm aryl không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 40.

Các nhóm dị vòng như R^3 và R^6 là các nhóm được dẫn xuất từ các vòng béo có nguyên tử khác cacbon trong vòng, các ví dụ về các vòng béo này bao gồm vòng pyran, vòng piperidin, vòng amit, và các vòng tương tự. Các nhóm này có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Số nguyên tử cacbon trong nhóm dị vòng không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20.

Các nhóm alkenyl như R^3 và R^6 là các nhóm hydrocacbon béo chưa bão hòa chứa liên kết đôi, các ví dụ về các nhóm hydrocacbon béo chưa bão hòa này bao gồm nhóm vinyl, nhóm allyl, nhóm butadienyl, và các nhóm tương tự. Các nhóm này có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Số nguyên tử cacbon trong nhóm alkenyl không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20.

Các nhóm alkyl, như R^5 , có nhóm epoxy tại một phần của chuỗi là các nhóm alkyl có, tại một phần của chuỗi, cấu trúc ete vòng ba cạnh được tạo bởi hai nguyên tử cacbon liên kề với nhau được liên kết với một nguyên tử oxy. Cấu trúc này bao gồm cả hai trường hợp: trường hợp sử dụng hai nguyên tử cacbon liên kề với nhau được chứa trong chuỗi chính là chuỗi nguyên tử cacbon dài nhất trong nhóm alkyl; và trường hợp sử dụng hai nguyên tử cacbon liên kề với nhau được chứa trong phần không phải là chuỗi chính, được gọi là chuỗi phụ.

Việc kết hợp, như là thành phần của phản ứng đồng trùng hợp của polysiloxan, hợp chất silan có công thức tổng quát (3) cho phép tạo thành lớp điện môi có hằng số điện môi cao và độ bền hóa học cao trong khi duy trì độ trong suốt cao trong vùng ánh sáng nhìn thấy. Ngoài ra, việc có nhóm aryl như ít nhất một trong số các R^3 trong số lượng m trong công thức tổng quát (3) được ưu tiên vì nó cho phép lớp điện môi có độ mềm dẻo tốt hơn và ngăn chặn sự xuất hiện các vết nứt trên lớp điện môi.

Các ví dụ cụ thể về các hợp chất silan có công thức tổng quát (3) bao gồm vinyltrimetoxysilan, vinyltriethoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropyltriethoxysilan, methyltrimetoxysilan, methyltriethoxysilan, ethyltrimetoxysilan, ethyltriethoxysilan, propyltrimetoxysilan, propyltriethoxysilan, hexyltrimetoxysilan, octadecyltrimetoxysilan, octadecyltriethoxysilan, phenyltrimetoxysilan, phenyltriethoxysilan, p-tolyltrimetoxysilan, benzyltrimetoxysilan, α -naphthyltrimetoxysilan, β -naphthyltrimetoxysilan, 3-aminopropyltriethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyltrimetoxysilan, 3-cloropropyltrimetoxysilan, dimetyldimethoxysilan, dimetyldiethoxysilan, diphenyldimethoxysilan, diphenyldiethoxysilan, methylphenyldimethoxysilan, methylvinylmethoxysilan, methylvinylmethoxysilan, 3-aminopropylmethyldimethoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropylmethyldimethoxysilan, 3-cloropropylmethyldimethoxysilan, 3-cloropropylmethyldiethoxysilan, cyclohexylmethyldimethoxysilan, 3-metacryloxypropyldimethoxysilan, octadecylmethyldimethoxysilan, trimethoxysilan,

trifloetyltrimetoxysilan, trifloetyltriethoxysilan, trifloetyltriisopropoxysilan,
 triflopropyltrimetoxysilan, triflopropyltriethoxysilan, triflopropyltriisopropoxysilan,
 heptadecaflodecyltrimetoxysilan, heptadecaflodecyltriethoxysilan,
 heptadecaflodecyltriisopropoxysilan, tridecaflooctyltriethoxysilan,
 tridecaflooctyltrimetoxysilan, tridecaflooctyltriisopropoxysilan,
 trifloetylmetyldimetoxysilan, trifloetylmetyldiethoxysilan,
 trifloetylmetyldiisopropoxysilan, triflopropylmetyldimetoxysilan,
 triflopropylmetyldiethoxysilan, triflopropylmetyldiisopropoxysilan,
 heptadecaflodecylmetyldimetoxysilan, heptadecaflodecylmetyldiethoxysilan,
 heptadecaflodecylmetyldiisopropoxysilan, tridecaflooctylmetyldimetoxysilan,
 tridecaflooctylmetyldiethoxysilan, tridecaflooctylmetyldiisopropoxysilan,
 trifloetyletyldimetoxysilan, trifloetyletyldiethoxysilan, trifloetyletyldiisopropoxysilan,
 triflopropyletyldimetoxysilan, triflopropyletyldiethoxysilan,
 triflopropyletyldiisopropoxysilan, heptadecaflodecyletyldimetoxysilan,
 heptadecaflodecyletyldiethoxysilan, heptadecaflodecyletyldiisopropoxysilan,
 tridecaflooctyletyldiethoxysilan, tridecaflooctyletyldimetoxysilan,
 tridecaflooctyletyldiisopropoxysilan, p-triflophenyltriethoxysilan, và các hợp chất tương tự.

Trong số các hợp chất silan nêu trên, tốt hơn nếu sử dụng vinyltrimetoxysilan, vinyltriethoxysilan, metyltrimetoxysilan, metyltriethoxysilan, etyltrimetoxysilan, etyltriethoxysilan, propyltrimetoxysilan, propyltriethoxysilan, hexyltrimetoxysilan, octadexyltrimetoxysilan, octadexyltriethoxysilan, phenyltrimetoxysilan, p-tolyltrimetoxysilan, benzyltrimetoxysilan, α -naphyltrimetoxysilan, β -naphyltrimetoxysilan, trifloetyltrimetoxysilan, trimetoxysilan, và p-triflophenyltriethoxysilan, trong mỗi trong số các hợp chất này m bằng 1, để tăng mật độ liên kết ngang và tăng cường độ bền hóa học và các đặc tính cách điện.

Ngoài ra, theo quan điểm về sản lượng, đặc biệt tốt hơn nếu sử dụng vinyltrimetoxysilan, metyltrimetoxysilan, etyltrimetoxysilan, propyltrimetoxysilan, hexyltrimetoxysilan, octadexyltrimetoxysilan, phenyltrimetoxysilan, p-tolyltrimetoxysilan, benzyltrimetoxysilan, α -naphyltrimetoxysilan, β -naphyltrimetoxysilan, trifloetyltrimetoxysilan, và trimetoxysilan, trong mỗi trong số các hợp chất R^2 là nhóm metyl.

Ngoài ra, tốt hơn là kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai trong số các hợp chất silan có công thức tổng quát (3). Trong số các hợp chất khác, đặc biệt là ưu tiên kết hợp hợp chất silan có nhóm alkyl và hợp chất silan có nhóm aryl bởi vì sự kết hợp này có thể đạt được cả hằng số điện môi và độ mềm dẻo cao để ngăn chặn các vết nứt.

Việc kết hợp, như là thành phần của phản ứng đồng trùng hợp của polysiloxan, hợp chất silan chứa nhóm epoxy có công thức tổng quát (4) có thể mang lại các tính chất tốt cho lớp điện môi cần được phủ bằng lớp bảo vệ và màng dẫn điện.

Các ví dụ cụ thể về các hợp chất silan chứa nhóm epoxy có công thức tổng quát (4) bao gồm γ -glycidoxypopyltrimetoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, γ -glycidoxypopyltriethoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltriethoxysilan, γ -glycidoxypopyltriisopropoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltriisopropoxysilan, γ -glycidoxypopylmetyldimetoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etylmetyldimetoxysilan, γ -glycidoxypopylmetyldietoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etylmetyldietoxysilan, γ -glycidoxypopylmetyldiisopropoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etylmetyldiisopropoxysilan, γ -glycidoxypopyletyldimetoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyletyldimetoxysilan, γ -glycidoxypopyletyldietoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyletyldietoxysilan, γ -glycidoxypopyletyldiisopropoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyletyldiisopropoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)propyltrimetoxysilan, γ -glycidoxyetyltrimetoxysilan, và các hợp chất tương tự.

Trong số các hợp chất này, tốt hơn nếu sử dụng γ -glycidoxypopyltrimetoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, γ -glycidoxypopyltriethoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltriethoxysilan, γ -glycidoxypopyltriisopropoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltriisopropoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)propyltrimetoxysilan, và γ -glycidoxyetyltrimetoxysilan, trong mỗi trong số các hợp chất này n bằng 1 và l bằng 0, để tăng mật độ liên kết ngang và tăng cường độ bền hóa học và hằng số điện môi. Ngoài ra, theo quan điểm về sản lượng, đặc biệt tốt hơn nếu sử dụng γ -glycidoxypopyltrimetoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)propyltrimetoxysilan, γ -glycidoxyetyltrimetoxysilan, trong mỗi trong số các hợp chất R⁷ là nhóm metyl.

Polysiloxan có thể chứa hợp chất silan khác làm thành phần của phản ứng đồng

trùng hợp ngoài các hợp chất silan có công thức tổng quát (3) và (4). Các ví dụ về các hợp chất silan khác bao gồm dietoxydimetylsilan, dietoxydiphenylsilan, tetrametoxysilan, tetraetoxysilan, và các hợp chất tương tự.

Hợp chất kim loại trong lớp điện môi

Các ví dụ về các hợp chất kim loại bao gồm, không bị giới hạn cụ thể ở, các oxit kim loại, hydroxit kim loại, các hợp chất chelat kim loại, và các hợp chất tương tự. Các ví dụ về các nguyên tử kim loại được chứa trong các hợp chất kim loại bao gồm magie, nhôm, titan, crom, mangan, coban, niken, đồng, kẽm, gali, ziriconi, ruteni, paladi, indi, hafini, platin, và các kim loại tương tự, và các nguyên tử kim loại mà tạo ra chelat kim loại được ưu tiên. Trong số các hợp chất khác, nhôm được ưu tiên theo quan điểm về tính dễ có, chi phí, và tính ổn định của chelat kim loại. Việc chứa các hợp chất như vậy cho phép tạo thành lớp điện môi có hằng số điện môi cao và tụ điện có ESR thấp. ESR tốt hơn là bằng 10 Ω hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là bằng 5 Ω hoặc thấp hơn.

Lớp điện môi tốt hơn là chứa 10 đến 180 phần khối lượng của các nguyên tử kim loại so với 100 phần khối lượng của toàn bộ các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic. Nói cách khác, khối lượng của các nguyên tử kim loại tốt hơn là từ 10 đến 180 giả sử rằng tổng khối lượng của các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic bằng 100. Phạm vi này có thể làm cho tụ điện có dòng rò được triệt tiêu nhiều hơn. Về vấn đề này, dòng rò tốt hơn là nhỏ hơn 10 μA . Ngoài ra, phạm vi thích hợp hơn để tăng hiệu quả hơn nữa là khoảng từ 10 đến 60 phần khối lượng của các nguyên tử kim loại so với 100 phần khối lượng của toàn bộ các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic, và phạm vi thích hợp hơn nữa là khoảng từ 17 đến 45 phần khối lượng của các nguyên tử kim loại so với 100 phần khối lượng của toàn bộ các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic.

Tỷ lệ khối lượng của các nguyên tử kim loại so với 100 phần khối lượng của toàn bộ các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic trong lớp điện môi có thể được xác định bằng cách sử dụng phổ học quang điện tử tia X (X-ray Photoelectron Spectroscopy, XPS) để phân tích các tỷ lệ của các nguyên tố được chứa trong lớp điện môi, tính tỷ lệ khối lượng của mỗi nguyên tố từ các tỷ lệ nguyên tố thu được, và tìm ra khối lượng của các nguyên tử kim loại được chứa so với toàn bộ các nguyên tử silic và các nguyên tử cacbon bằng 100 phần khối lượng.

Lớp điện môi tốt hơn là có độ dày màng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 μm . Độ dày màng trong khoảng này giúp dễ dàng tạo ra màng đồng nhất và có thể làm cho tụ điện có độ bền điện môi hoạt động cao. Độ dày màng là các giá trị được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo cấu trúc bề mặt (Surfcom 1400 được sản xuất bởi Tokyo Seimitsu Co., Ltd.).

Phương pháp chế tạo lớp điện môi

Phương pháp chế tạo lớp điện môi như nêu trên không bị giới hạn ở một phương pháp cụ thể, và lớp điện môi có thể được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại, làm khô chế phẩm, và xử lý nhiệt màng phủ thu được nếu cần.

Việc xem liệu chế phẩm này có chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại hay không có thể được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật phân tích vô cơ và hữu cơ khác nhau theo cách riêng rẽ hoặc kết hợp nhiều hơn một trong số các kỹ thuật này, như phân tích nguyên tố, phân tích phổ cộng hưởng từ hạt nhân, phân tích phổ hồng ngoại, và phân tích phổ học quang điện tử tia X.

Các ví dụ về các phương pháp tạo ra lớp điện môi bao gồm các phương pháp phủ đã biết như phương pháp quay phủ, phương pháp phủ bằng dao, phương pháp phủ qua khuôn có khe, phương pháp in lưới, phương pháp phủ bằng thanh, phương pháp đúc, phương pháp in chuyển, phương pháp nhúng kéo, phương pháp in phun, và phương pháp tương tự. Phương pháp quang khắc đã biết hoặc phương pháp tương tự cũng có thể được sử dụng để tạo ra hình mẫu có hình dạng mong muốn. Nhiệt độ mà tại đó các màng phủ được xử lý nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50°C đến 300°C.

Lớp điện môi có thể được tạo ra, ví dụ, sử dụng chế phẩm chứa polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc lớn hơn và dung môi.

Khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) là giá trị được xác định theo polystyren sử dụng GPC (GEL PERMEATION CHROMATOGRAPHY - SẮC KÝ THẨM GEL: HLC-8220GPC được sản xuất bởi Tosoh Corporation) (dung môi rửa: tetrahydrofuran, tốc độ rửa: 0,4 ml/phút) sau khi lọc mẫu qua bộ lọc màng có kích thước lỗ bằng 0,45 μm .

M_w tốt hơn là bằng 3000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là bằng 5000 hoặc lớn hơn, theo quan điểm việc tạo điều kiện thuận lợi cho sự tạo màng. M_w lớn hơn được ưu tiên

bởi vì nó mang lại các tính chất tạo màng tốt hơn. Tuy nhiên, Mw quá lớn sẽ gây ra mối quan ngại là độ thấm thấu của bộ lọc trong quá trình phủ sẽ giảm đi. Theo đó, Mw tốt hơn là bằng 20000 hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là bằng 10000 hoặc thấp hơn.

Polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc lớn hơn

Các polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc tốt hơn nữa có, trong đơn vị lặp lại của các polyme này, ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm hydroxyl, nhóm silanol, nhóm cacboxyl, nhóm amino, và nhóm mercapto. Các nhóm chức này phản ứng với chelat kim loại trong quá trình hóa rắn chế phẩm, và vì vậy cho phép tạo thành màng cứng có dòng rò được triệt tiêu và cũng có độ bền dung môi tốt. Trong số các polyme này, các polysiloxan được ưu tiên hơn do chúng có các tính chất cách điện cao và cho phép hóa rắn ở nhiệt độ thấp. Trong số các polysiloxan, polysiloxan có các thành phần của phản ứng đồng trùng hợp là hợp chất silan có công thức tổng quát (3) và hợp chất silan chứa nhóm epoxy có công thức tổng quát (4) đặc biệt được ưu tiên.

Các polysiloxan có thể thu được, ví dụ, bằng phương pháp sau. Trong dung môi, tất cả các hợp chất là các hợp chất silan chứa hợp chất silan chứa nhóm epoxy được hòa tan, và chất xúc tác axit và nước được bổ sung vào đó trong thời gian từ 1 đến 180 phút, sau đó thực hiện phản ứng thủy phân ở nhiệt độ phòng đến 80°C trong 1 đến 180 phút. Nhiệt độ trong phản ứng thủy phân tốt hơn nữa là nhiệt độ phòng đến 55°C. Dung dịch phản ứng này được gia nhiệt ở 50°C hoặc cao hơn nhưng nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn điểm sôi của dung môi trong 1 đến 100 giờ để cho phép phản ứng ngưng tụ diễn ra, để có thể thu được polysiloxan chứa nhóm epoxy. Trong trường hợp này, nước được bổ sung vào nhóm epoxy của hợp chất silan chứa nhóm epoxy có công thức tổng quát (4) để có thể tạo thành diol, và theo đó, cần bổ sung một lượng nước tương đương hoặc lớn hơn so với lượng nước của các nhóm epoxy ngoài lượng nước tương đương với lượng nước của các nhóm alkoxyl trong tất cả các hợp chất silan.

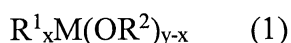
Dung môi

Các ví dụ cụ thể về các dung môi bao gồm, không bị giới hạn cụ thể ở: các ete như etylen glycol monometyl ete, etylen glycol monoetyl ete, propylen glycol monometyl ete, propylen glycol monoetyl ete, propylen glycol mono-n-butyl ete, propylen glycol mono-t-butyl ete, etylen glycol dimetyl ete, etylen glycol dietyl ete,

etylen glycol dibutyl ete, dietylen glycol etylmetyl ete, và các ete tương tự; các axetat như etylen glycol monoetyl ete axetat, propylen glycol monometyl ete axetat, propyl axetat, butyl axetat, isobutyl axetat, 3-metoxibutyl axetat, 3-metyl-3-metoxibutyl axetat, metyl lactat, etyl lactat, butyl lactat, và các axetat tương tự; các xeton như axetyl axeton, metylpropyl xeton, metylbutyl xeton, metylisobutyl xeton, xyclopentanon, 2-heptanon, và các xeton tương tự; các rượu như butylic, isobutylic, pentyl, 4-metyl-2-pentyl, 3-metyl-2-butylic, 3-metyl-3-metoxi butylic, rượu diaxeton, và các xeton tương tự; các hydrocacbon thơm như toluen, xylen, và các hydrocacbon thơm tương tự. Các dung môi này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai loại trong số chúng.

Chelat kim loại

Tốt hơn là, chế phẩm được sử dụng theo sáng chế còn chứa chelat kim loại có công thức tổng quát (1).



R^1 là phối tử hai càng hóa trị một, và khi nhiều R^1 có mặt, thì các R^1 này có thể giống hoặc khác nhau. R^2 là hydro, nhóm alkyl, nhóm acyl, hoặc nhóm aryl, và khi nhiều R^2 có mặt, thì các R^2 này có thể giống hoặc khác nhau. M là nguyên tử kim loại hóa trị y. y bằng 1 đến 6. x là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến y.

Phối tử hai càng hóa trị một được thể hiện bởi R^1 đề cập đến hợp chất có nhóm liên kết cộng hóa trị và nhóm liên kết phối trí, mỗi hợp chất, trên kim loại dùng cho sự liên kết phối trí. Các ví dụ về các nhóm được liên kết cộng hóa trị bao gồm các nhóm mà được phép tách proton được liên kết cộng hóa trị với nguyên tử kim loại, như các nhóm hydroxyl, các nhóm mercapto, và các nhóm cacboxyl. Các ví dụ về các nhóm cần được liên kết phối trí bao gồm các nhóm cacbonyl, các nhóm thiocarbonyl, các nhóm nitril, các nhóm amino, các nhóm imino, các nhóm phosphin oxit, và các nhóm tương tự. Số nguyên tử cacbon trong R^1 không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là từ 3 đến 20, tốt hơn nữa là từ 3 đến 12, theo quan điểm về các tính chất nhiệt phân trong quá trình tạo màng.

Các nhóm alkyl như R^2 là, ví dụ, các nhóm hydrocacbon béo bão hòa như nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm n-propyl, nhóm isopropyl, nhóm n-butyl, nhóm sec-butyl, nhóm tert-butyl, nhóm xyclopropyl, nhóm xyclohexyl, nhóm norbornyl, và nhóm

adamantyl, và các nhóm này có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Khi chúng chứa nhóm thế, thì nhóm thế phụ không bị giới hạn ở một nhóm cụ thể, và các ví dụ về nhóm thế bao gồm các nhóm alkoxy, các nhóm aryl, và các nhóm tương tự, có thể còn có nhóm thế. Ngoài ra, số nguyên tử cacbon trong nhóm alkyl không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là từ 1 đến 20, tốt hơn nữa là từ 1 đến 8, theo quan điểm về tính dễ có và chi phí.

Các nhóm acyl như R^2 là các nhóm chức trong đó một trong số các liên kết carbonyl được thế bởi nhóm hydrocacbon béo hoặc nhóm thơm, các ví dụ về các nhóm chức này bao gồm các nhóm axetyl, các nhóm hexanoyl, và các nhóm benzoyl, và nhóm hydrocacbon béo hoặc nhóm thơm này có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Số nguyên tử cacbon trong nhóm acyl không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 40.

Nhóm aryl như R^2 là, ví dụ: các nhóm hydrocacbon thơm như nhóm phenyl, nhóm naphthyl, nhóm biphenyl, nhóm anthracenyl, nhóm phenanthryl, nhóm terphenyl, và nhóm pyrenyl; và các nhóm dị vòng thơm như nhóm furanyl, nhóm thiophenyl, nhóm benzofuranyl, nhóm dibenzofuranyl, nhóm pyridyl, và nhóm quinoliny; và các nhóm này có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Số nguyên tử cacbon trong nhóm aryl không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 40.

Các nhóm alkoxy nêu trên làm các nhóm thế là các nhóm chức trong đó một trong số các liên kết ete được thế bởi nhóm hydrocacbon béo, các ví dụ về các nhóm chức này bao gồm các nhóm metoxy, các nhóm etoxy, và các nhóm propoxy, và nhóm hydrocacbon béo này có thể chứa hoặc không chứa nhóm thế. Số nguyên tử cacbon trong nhóm alkoxy không bị giới hạn ở một số cụ thể, mà tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 20.

Các ví dụ về các nguyên tử kim loại hóa trị y bao gồm magie, nhôm, titan, crom, mangan, coban, niken, đồng, kẽm, gali, ziriconi, ruteni, paladi, indi, hafini, platin, và các kim loại tương tự, nhưng không bị giới hạn ở các nguyên tử kim loại cụ thể miễn là chúng tạo ra chelat kim loại. y bằng 1 đến 6 và là giá trị phụ thuộc vào loại nguyên tử kim loại. Trong số các nguyên tử kim loại khác, các nguyên tử kim loại tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm nhôm, titan, ziriconi, và indi, theo quan điểm về tính dễ có và chi phí.

Trong số các chelat kim loại, các chelat nhôm được thể hiện bởi công thức tổng quát (2) dưới đây, có độ bền tốt, được ưu tiên.



R^1 là giống như trong công thức tổng quát (1), và mỗi trong số các R^1 này có thể giống hoặc khác R^1 khác. Trong các công thức tổng quát (1) và (2), R^1 tốt hơn là dẫn xuất β -diketon hoặc dẫn xuất β -xetoeste trong số các hợp chất khác, sẵn có với chi phí thấp và có thể tạo ra chelat bền.

Các ví dụ cụ thể về các dẫn xuất β -diketon bao gồm 2,4-pentandion, 2,4-hexandion, 2,4-heptandion, 3,5-heptandion, 2,4-octandion, 3,5-octandion, 2,4-decandion, 2,4-dodecandion, 2,6-dimetyl-3,5-heptandion, 2,2,6-trimetyl-3,5-heptandion, 2,2,6,6-tetrametyl-3,5-heptandion, 2,2,6,6-tetrametyl-3,5-octandion, 3-metyl-2,4-pentandion, 3-etyl-3,5-heptandion, benzoylaxeton, dibenzoylmetan, 1-(pyridyl-2-yl)-1,3-butandion, 1-(pyridyl-2-yl)-2,5-pentandion, 1-amino-2,4-pentandion, và các dẫn xuất tương tự.

Các ví dụ cụ thể về các dẫn xuất β -xetoester bao gồm metyl axetoaxetat, etyl axetoaxetat, isopropyl axetoaxetat, t-butyl axetoaxetat, n-butyl axetoaxetat, phenyl axetoaxetat, etyl propanoyl axetat, etyl butanoyl axetat, etyl pentanoyl axetat, etyl hexanoyl axetat, etyl octanoyl axetat, etyl decanoyl axetat, etyl dodecanoyl axetat, etyl-2-metyl propanoyl axetat, etyl-2,2-dimetyl butanoyl axetat, etyl benzoyl axetat, etyl-p-anisoyl axetat, etyl-2-pyridyloyl axetat, etyl acrylyl axetat, 1-aminobutanoyl axetat, etyl- α -axetyl propanat, và các dẫn xuất tương tự.

Trong số các nhôm chelat có công thức tổng quát (2), ít nhất một trong số ba R^1 trong công thức tổng quát (2) tốt hơn là khác với hai R^1 còn lại, xem xét đến độ hòa tan của chelat trong dung môi và độ bền của chế phẩm. Vì cùng lý do, ít nhất một trong số các R^1 tốt hơn là dẫn xuất β -xetoeste.

Các ví dụ cụ thể về các chelat kim loại có công thức tổng quát (1) như nêu trên bao gồm các chelat sau. Các ví dụ về các nhôm chelat bao gồm dietoxy nhôm (2,4-pentandionat), diisopropoxy nhôm (2,4-pentandionat), dietoxy nhôm (2,4-hexandionat), dietoxy nhôm (3,5-hexandionat), dietoxy nhôm (2,4-octandionat), dietoxy nhôm benzoyl axetonat, dietoxy nhôm (1-(pyridyl-2-yl)-1,3-butandionat), dietoxy nhôm metyl axetoaxetat, diisopropoxy nhôm metyl axetoaxetat, dietoxy nhôm

etyl axetoaxetat, dietoxy nhôm isopropyl axetoaxetat, dietoxy nhôm-t-butyl axetoaxetat, dietoxy nhôm etylbutanoyl axetat, dietoxy nhôm etylbenzoyl axetat, etoxy nhôm bis(2,4-pentandionat), isopropoxy nhôm bis(2,4-pentandionat), etoxy nhôm bis(2,4-hexandionat), etoxy nhôm bis(3,5-hexandionat), etoxy nhôm bis(2,4-octandionat), etoxy nhôm bis(benzoyl axetonat), etoxy nhôm bis(1-(pyridyl-2-yl)-1,3-butandionat), etoxy nhôm bis(ethylacrylyl axetat), etoxy nhôm bis(metyl axetoaxetat), isopropoxy nhôm bis(metyl axetoaxetat), etoxy nhôm bis(etyl axetoaxetat), etoxy nhôm bis(isopropyl axetoaxetat), etoxy nhôm bis(t-butyl axetoaxetat), etoxy nhôm bis(ethylbutanoyl axetat), etoxy nhôm bis(ethylbenzoyl axetat), etoxy nhôm bis(ethylacrylyl axetat), nhôm tris(2,4-pentandionat), nhôm tris(triflo-2,4-pentandionat), nhôm tris(2,4-hexandionat), nhôm tris(3,5-hexandionat), nhôm tris(2,4-octandionat), nhôm tris(benzoyl axetonat), nhôm tris(1-(pyridin-2-yl)-1,3-butandionat), nhôm tris(2,6-dimetyl-3,5-heptandionat), nhôm tris(2,2,6-trimetyl-3,5-heptandionat), nhôm tris(2,2,6,6-tetrametyl-3,5-octandionat), nhôm tris(1-amino-2,4-pentandionat), nhôm tris(metyl axetoaxetat), nhôm tris(etyl axetoaxetat), nhôm tris(isopropyl axetoaxetat), nhôm tris(t-butyl axetoaxetat), nhôm tris(ethylbutanoyl axetat), nhôm tris(ethylpentanoyl axetat), nhôm tris(etyl-2-metylpropanoyl axetat), nhôm tris(ethylbenzoyl axetat), nhôm tris(etyl-2-pyridyloyl axetat), nhôm tris(1-aminobutanoyl axetat), nhôm tris(etyl- α -axetyl propanat), nhôm tris(ethylacrylyl axetat), etoxy nhôm mono(etyl axetoaxetat)mono(isopropyl axetoaxetat), etoxy nhôm mono(etyl axetoaxetat)mono(3,5-hexandionat), nhôm bis(etyl axetoaxetat)mono(isopropyl axetoaxetat), nhôm bis(etyl axetoaxetat)mono(3,5-hexandionat), nhôm tris(dietyl malonat), nhôm tris(dioctyl malonat), nhôm tris(dietyl(metyl malonat)), nhôm tris(dietyl(phenyl malonat)), nhôm tris(etyl thioaxetoaxetat), nhôm tris(2-axetyl phenolat), nhôm tris(2-(pyridin-2-yl)phenolat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các ziriconi chelat bao gồm trisetoxy ziriconi(2,4-pentandionat), trisisopropoxy ziriconi(2,4-pentandionat), trisetoxy ziriconi(2,4-hexandionat), trisetoxy ziriconi(3,5-hexandionat), trisetoxy ziriconi benzoyl axetonat, trisetoxy ziriconi metyl axetoaxetat, trisisopropoxy ziriconi metyl axetoaxetat, trisetoxy ziriconi etyl axetoaxetat, trisetoxy ziriconi isopropyl axetoaxetat, trisetoxy ziriconi-t-butyl axetoaxetat, trisetoxy ziriconi etylbutanoyl axetat, trisetoxy ziriconi etylbenzoyl axetat, dietoxy ziriconi bis(2,4-pentandionat), diisopropoxy ziriconi bis(2,4-pentandionat),

dietoxy ziriconi bis(2,4-hexandionat), dietoxy ziriconi bis(3,5-hexandionat), dietoxy ziriconi bis(benzoyl axetonat), dietoxy ziriconi bis(metyl axetoaxetat), diisopropoxy ziriconi bis(metyl axetoaxetat), dietoxy ziriconi bis(etyl axetoaxetat), dietoxy ziriconi bis(isopropyl axetoaxetat), dietoxy ziriconi bis(t-butyl axetoaxetat), dietoxy ziriconi bis(etylbutanoyl axetat), dietoxy ziriconi bis(etylbenzoyl axetat), etoxy ziriconi tris(2,4-pentandionat), isopropoxy ziriconi tris(2,4-pentandionat), etoxy ziriconi tris(2,4-hexandionat), etoxy ziriconi tris(3,5-hexandionat), etoxy ziriconi tris(benzoyl axetonat), etoxy ziriconi tris(metyl axetoaxetat), isopropoxy ziriconi tris(metyl axetoaxetat), etoxy ziriconi tris(etyl axetoaxetat), etoxy ziriconi tris(isopropyl axetoaxetat), etoxy ziriconi tris(t-butyl axetoaxetat), etoxy ziriconi tris(etylbutanoyl axetat), etoxy ziriconi tris(etylbenzoyl axetat), ziriconi tetrakis(2,4-pentandionat), ziriconi tetrakis(2,4-hexandionat), ziriconi tetrakis(3,5-hexandionat), ziriconi tetrakis(benzoyl axetonat), ziriconi tetrakis(2,6-dimetyl-3,5-heptandionat), ziriconi tetrakis(2,2,6-trimetyl-3,5-heptandionat), ziriconi tetrakis(metyl axetoaxetat), ziriconi tetrakis(etyl axetoaxetat), ziriconi tetrakis(isopropyl axetoaxetat), ziriconi tetrakis(t-butyl axetoaxetat), ziriconi tetrakis(etylbutanoyl axetat), ziriconi tetrakis(etyl-2-metylpropanoyl axetat), ziriconi tetrakis(etylbenzoyl axetat), ziriconi tetrakis(dietyl malonat), ziriconi tetrakis(dietyl(metyl malonat)), etoxy ziriconi bis(etyl axetoaxetat)mono(isopropyl axetoaxetat), etoxy ziriconi bis(etyl axetoaxetat)mono(3,5-hexandionat), ziriconi bis(etyl axetoaxetat)bis(isopropyl axetoaxetat), ziriconi tris(etyl axetoaxetat)mono(3,5-hexandionat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các titan chelat bao gồm trisetoxi titan(2,4-pentandionat), trisisopropoxy titan(2,4-pentandionat), trisetoxi titan(2,4-hexandionat), trisetoxi titan(3,5-hexandionat), trisetoxi titan benzoyl axetonat, trisetoxi titan metyl axetoaxetat, trisisopropoxy titan metyl axetoaxetat, trisetoxi titan etyl axetoaxetat, trisetoxi titan isopropyl axetoaxetat, trisetoxi titan t-butyl axetoaxetat, trisetoxi titan etylbutanoyl axetat, trisetoxi titan etylbenzoyl axetat, dietoxy titan bis(2,4-pentandionat), diisopropoxy titan bis(2,4-pentandionat), dietoxy titan bis(2,4-hexandionat), dietoxy titan bis(3,5-hexandionat), dietoxy titan bis(benzoyl axetonat), dietoxy titan bis(metyl axetoaxetat), diisopropoxy titan bis(metyl axetoaxetat), dietoxy titan bis(etyl axetoaxetat), dietoxy titan bis(isopropyl axetoaxetat), dietoxy titan bis(t-

butyl axetoaxetat), dietoxy titan bis(etylbutanoyl axetat), dietoxy titan bis(etylbenzoyl axetat), etoxy titan tris(2,4-pentandionat), isopropoxy titan tris(2,4-pentandionat), etoxy titan tris(2,4-hexandionat), etoxy titan tris(3,5-hexandionat), etoxy titan tris(benzoyl axetonat), etoxy titan tris(metyl axetoaxetat), isopropoxy titan tris(metyl axetoaxetat), etoxy titan tris(etyl axetoaxetat), etoxy titan tris(isopropyl axetoaxetat), etoxy titan tris(t-butyl axetoaxetat), etoxy titan tris(etylbutanoyl axetat), etoxy titan tris(etylbenzoyl axetat), titan tetrakis(2,4-pentandionat), titan tetrakis(2,4-hexandionat), titan tetrakis(3,5-hexandionat), titan tetrakis(benzoyl axetonat), titan tetrakis(2,6-dimetyl-3,5-heptandionat), titan tetrakis(2,2,6-trimetyl-3,5-heptandionat), titan tetrakis(metyl axetoaxetat), titan tetrakis(etyl axetoaxetat), titan tetrakis(isopropyl axetoaxetat), titan tetrakis(t-butyl axetoaxetat), titan tetrakis(etylbutanoyl axetat), titan tetrakis(etyl-2-metylpropanoyl axetat), titan tetrakis(etylbenzoyl axetat), titan tetrakis(dietyl malonat), titan tetrakis(dioctyl malonat), titan tetrakis(dietyl(metyl malonat))), etoxy titan bis(etyl axetoaxetat)mono(3,5-hexandionat), titan bis(etyl axetoaxetat)bis(isopropyl axetoaxetat), titan tris(etyl axetoaxetat)mono(3,5-hexandionat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các indi chelat bao gồm dietoxy indi(2,4-pentandionat), diisopropoxy indi(2,4-pentandionat), dietoxy indi(2,4-hexandionat), dietoxy indi(3,5-hexandionat), dietoxy indi benzoyl axetonat, dietoxy indi metyl axetoaxetat, diisopropoxy indi metyl axetoaxetat, dietoxy indi etyl axetoaxetat, dietoxy indi isopropyl axetoaxetat, dietoxy indi t-butyl axetoaxetat, dietoxy indi etylbutanoyl axetat, dietoxy indi etylbenzoyl axetat, etoxy indi bis(2,4-pentandionat), isopropoxy indi bis(2,4-pentandionat), etoxy indi bis(2,4-hexandionat), etoxy indi bis(3,5-hexandionat), etoxy indi bis(benzoyl axetonat), etoxy indi bis(metyl axetoaxetat), isopropoxy indi bis(metyl axetoaxetat), etoxy indi bis(etyl axetoaxetat), etoxy indi bis(isopropyl axetoaxetat), etoxy indi bis(t-butyl axetoaxetat), etoxy indi bis(etylbutanoyl axetat), etoxy indi bis(etylbenzoyl axetat), indi tris(2,4-pentandionat), indi tris(2,4-hexandionat), indi tris(3,5-hexandionat), indi tris(benzoyl axetonat), indi tris(2,6-dimetyl-3,5-heptandionat), indi tris(2,2,6-trimetyl-3,5-heptandionat), indi tris(metyl axetoaxetat), indi tris(etyl axetoaxetat), indi tris(isopropyl axetoaxetat), indi tris(t-butyl axetoaxetat), indi tris(etylbutanoyl axetat), indi tris(etyl-2-metylpropanoyl axetat), indi tris(etylbenzoyl axetat), indi tris(dietyl malonat), indi tris(dioctyl malonat), indi tris(dietyl(metyl

malonat)), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các magie chelat bao gồm magie bis(2,4-pentandionat), magie bis(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các crom chelat bao gồm crom tris(2,4-pentandionat), crom tris(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các chelat mangan bao gồm mangan (II) bis(2,4-pentandionat), mangan (II) bis(etyl axetoaxetat), mangan (III) tris(2,4-pentandionat), mangan (III) tris(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các coban chelat bao gồm coban tris(2,4-pentandionat), coban tris(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các niken chelat bao gồm niken bis(2,4-pentandionat), niken bis(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các đồng chelat bao gồm đồng bis(2,4-pentandionat), đồng bis(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các kẽm chelat bao gồm kẽm bis(2,4-pentandionat), kẽm bis(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các gali chelat bao gồm gali tris(2,4-pentandionat), gali tris(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các ruteni chelat bao gồm ruteni tris(2,4-pentandionat), ruteni tris(etyl axetoaxetat), và tương tự.

Các ví dụ về các paladi chelat bao gồm paladi bis(2,4-pentandionat), paladi bis(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các hafini chelat bao gồm hafini tetrakis(2,4-pentandionat), hafini tetrakis(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Các ví dụ về các platin chelat bao gồm platin bis(2,4-pentandionat), platin bis(etyl axetoaxetat), và các chelat tương tự.

Chelat kim loại (a) có công thức tổng quát (1) có thể thu được, ví dụ, bằng phương pháp sau. Bỏ sung nhỏ giọt một lượng phối tử xác định vào trong alkoxit kim loại và sau đó gia nhiệt hỗn hợp thu được dưới sự hồi lưu để chúng cất thành phần

rượu thu được từ alkoxit, chelat kim loại mong muốn có thể được tổng hợp. Ngoài ra, các chelat kim loại có các phối tử khác nhau có thể thu được bổ sung nhỏ giọt lần lượt hai hoặc nhiều hơn hai loại phối tử.

Hàm lượng của (a) polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc lớn hơn trong chế phẩm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 90 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của chelat kim loại có công thức tổng quát (1). Hàm lượng trong khoảng này có thể đảm bảo các tính chất tạo màng tốt và triệt tiêu dòng rò từ tụ điện trong đó chế phẩm này được dùng làm lớp điện môi.

Ngoài ra, khi chế phẩm này chứa polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc lớn hơn, dung môi, và chelat kim loại có công thức tổng quát (1), và khi chế phẩm này chứa từ 5 đến 90 phần khối lượng của polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc lớn hơn so với 100 phần khối lượng của chelat kim loại có công thức tổng quát (1), thì lớp cách điện công thường được tạo ra từ chế phẩm, trong đó lớp cách điện công này chứa hợp chất hữu cơ có liên kết giữa silic và cacbon và hợp chất kim loại có liên kết giữa nguyên tử kim loại và nguyên tử oxy và chứa 10 đến 180 phần khối lượng của các nguyên tử kim loại so với 100 phần khối lượng của toàn bộ các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic.

Tốt hơn là, khi chế phẩm này chứa 10 đến 30 phần khối lượng của polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc lớn hơn so với 100 phần khối lượng của chelat kim loại có công thức tổng quát (1), thì lớp cách điện công thường được tạo ra từ chế phẩm, trong đó lớp cách điện công này chứa hợp chất hữu cơ có liên kết giữa silic và cacbon và hợp chất kim loại có liên kết giữa nguyên tử kim loại và nguyên tử oxy và chứa 17 đến 30 phần khối lượng của các nguyên tử kim loại so với 100 phần khối lượng của toàn bộ các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic. Về vấn đề này, mối quan hệ giữa các tỷ lệ hàm lượng của các nguyên tử trong chế phẩm và lớp điện môi có xu hướng mạnh, và mối quan hệ nêu trên không phải luôn luôn được thỏa mãn, phụ thuộc vào, ví dụ, loại nguyên tử kim loại và loại tương tự.

Chế phẩm được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là chứa silan bốn chức hoặc oligome silan bốn chức thu được bằng cách thủy phân và ngưng tụ silan bốn chức (dưới đây được gọi là “silan bốn chức hoặc oligome silan bốn chức”). Việc chứa silan bốn chức hoặc oligome silan bốn chức cho phép tạo thành màng mật độ cao ở nhiệt độ thấp hơn. Các ví dụ cụ thể về các silan bốn chức bao gồm tetrametoxi silan, tetraetoxi

silan, tetraisopropoxy silan, tetra-t-butoxy silan, và các silan tương tự. Các ví dụ cụ thể về các oligome silan bốn chức bao gồm Methyl Silicate 51, Methyl Silicate 53A, Ethyl Silicate 40, Ethyl Silicate 48, EMS485 (mà là các tên thương mại và được sản xuất bởi Colcoat Co., Ltd.), M Silicate 51 (là tên thương mại và được sản xuất bởi Tama Chemicals Co., Ltd.), và tương tự.

Chế phẩm được sử dụng theo sáng chế có thể chứa các hạt. Các hạt này tốt hơn là có kích thước hạt bằng 100 nm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 50 nm hoặc nhỏ hơn, theo quan điểm về độ phẳng của màng cách điện. Kích thước hạt đề cập đến kích thước hạt trung bình tính theo số lượng hạt trung bình, và kích thước hạt trung bình được xác định từ diện tích bề mặt riêng mà giả sử rằng các hạt này là hình cầu, trong đó diện tích bề mặt riêng của các hạt được đo từ các hạt thu được khi chúng được làm khô và sau đó được nung. Thiết bị được sử dụng không bị giới hạn ở một thiết bị cụ thể, mà ASAP 2020 (được sản xuất bởi Micromeritics Instrument Corp.) hoặc các thiết bị tương tự có thể được sử dụng. Ngoài ra, chế phẩm tốt hơn là ở trạng thái sol theo quan điểm về tính tương hợp của polysiloxan. Các ví dụ cụ thể về (e) các hạt bao gồm các hạt silic oxit, các hạt titan oxit, các hạt bari titanat, các hạt ziricon oxit, các hạt bari sulfat, và các hạt tương tự.

Chế phẩm được sử dụng theo sáng chế có thể chứa chất sinh axit quang học, chất làm nhạy, chất điều chỉnh độ nhớt, chất hoạt động bề mặt, chất làm ổn định, và các chất tương tự, nếu cần.

Lớp điện môi có thể là đơn lớp hoặc đa lớp. Ngoài ra, một lớp có thể được tạo ra từ nhiều thành phần vật liệu điện môi, và nhiều lớp điện môi có thể được tạo ra từ nhiều thành phần vật liệu điện môi được xếp thành lớp.

Màng dẫn điện

Trong tụ điện theo sáng chế, ít nhất một màng dẫn điện trong cặp màng dẫn điện chứa chất dẫn điện và hợp chất hữu cơ. Bằng cách chứa chất dẫn điện, màng dẫn điện có chức năng như điện cực của tụ điện. Bằng cách chứa hợp chất hữu cơ, màng dẫn điện có độ mềm dẻo cao hơn và cũng có độ kết dính tốt với lớp điện môi ngay cả khi bị uốn cong. Điều này cho phép sự kết nối điện tốt và tạo ra tụ điện có ESR thấp. Theo quan điểm về việc làm cho hiệu quả cao hơn, mỗi cặp màng dẫn điện tốt hơn là chứa chất dẫn điện và hợp chất hữu cơ.

Chất dẫn điện có thể là vật liệu dẫn điện bất kỳ có thể thường được sử dụng làm điện cực. Các ví dụ cụ thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: các oxit kim loại dẫn điện như thiếc oxit, indi oxit, indi thiếc oxit (Indium Tin Oxide, ITO), và ruteni oxit; các kim loại như platin, vàng, bạc, đồng, sắt, thiếc, kẽm, nhôm, indi, crom, lithi, natri, kali, xesi, canxi, magie, paladi, molybden, vonfram, silic vô định hình, silic đa tinh thể, và các hợp kim của chúng; các hợp chất dẫn điện vô cơ như đồng iodua và đồng sulfua; các polyme dẫn điện như polythiophen, polypyrrol, polyanilin, và các phức của polyetylen dioxythiophen và axit polystyrenesulfonic; cacbon; và các chất dẫn điện tương tự.

Tốt hơn nếu tăng cường độ dẫn điện của các polyme dẫn điện bằng cách pha tạp iot hoặc chất tương tự. Các vật liệu làm điện cực này có thể được sử dụng riêng rẽ, hoặc nhiều vật liệu có thể được sử dụng trong các lớp hoặc trong hỗn hợp.

Ngoài ra, chất dẫn điện tốt hơn là các hạt vàng, bạc, đồng, hoặc platin theo quan điểm về độ dẫn điện. Trong số các chất dẫn điện khác, các hạt bạc được ưu tiên hơn theo quan điểm về chi phí và độ bền. Ngoài ra, theo quan điểm về việc làm giảm điện trở suất khi màng phủ được hóa rắn ở nhiệt độ thấp, tốt hơn nữa là chất dẫn điện chứa cacbon đen ngoài các hạt nêu trên.

Các hạt chất dẫn điện có kích thước hạt trung bình tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,02 μm đến 10 μm , tốt hơn nữa là từ 0,02 μm đến 5 μm , tốt hơn nữa là từ 0,02 μm đến 2 μm . Kích thước hạt trung bình bằng 0,02 μm hoặc lớn hơn có thể nâng cao khả năng tiếp xúc giữa các hạt và giảm giá trị điện trở riêng của điện cực được tạo ra và khả năng làm đứt dây dẫn trong điện cực. Ngoài ra, kích thước hạt trung bình bằng 10 μm hoặc nhỏ hơn tăng cường độ phẳng bề mặt, độ chính xác của mẫu, và độ chính xác về kích thước của điện cực.

Về vấn đề này, kích thước hạt trung bình được xác định bằng cách đo các kích thước của 100 hạt và tính giá trị trung bình của các kết quả đo, trong đó các hạt này được lựa chọn ngẫu nhiên trên cơ sở các hình ảnh thu được bằng cách quan sát mặt cắt của điện cực sử dụng kính hiển vi điện tử quét (Scanning Electron Microscope, SEM) ở tỷ lệ phóng đại 10000 $\times$. Trong các trường hợp trong đó hình dạng của các hạt là hình cầu, đường kính của hạt được coi là kích thước hạt. Trong các trường hợp trong đó hình dạng hạt không phải là hình cầu, hạt được quan sát, và giá trị trung bình của chiều rộng lớn nhất và chiều rộng nhỏ nhất của hạt được coi là kích thước hạt.

Hàm lượng của chất dẫn điện tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70% đến 95% khối lượng của màng dẫn điện, tốt hơn nữa là 80% đến 90% khối lượng. Hàm lượng trong khoảng này có thể nâng cao khả năng tiếp xúc giữa các chất dẫn điện đặc biệt là trong hiện tượng co ngót khi hóa rắn, và giảm giá trị điện trở riêng của màng dẫn điện được tạo ra và khả năng làm đứt dây dẫn trong màng.

Các ví dụ về các hợp chất hữu cơ bao gồm, nhưng không bị giới hạn cụ thể ở, các polyme cảm quang, các monome cảm quang, các oligome cảm quang, các polyme không cảm quang, các monome không cảm quang, các oligome không cảm quang, các chất khơi mào quang trùng hợp, các chất dẻo hóa, chất làm đều màu, các chất hoạt động bề mặt, các chất ghép silan, các chất chống tạo bọt, các chất tạo màu, và các chất tương tự.

Các ví dụ về các hợp chất hữu cơ cảm quang bao gồm các monome cảm quang, các oligome cảm quang, các polyme cảm quang, chất khơi mào quang trùng hợp, và chất tương tự. Ở đây, tính cảm quang của monome cảm quang, oligome cảm quang, và polyme cảm quang có nghĩa là khi monome cảm quang, oligome cảm quang, hoặc polyme cảm quang được chiếu xạ bằng chùm tia hoạt tính, nó trải qua phản ứng như quang liên kết ngang hoặc quang trùng hợp và nhờ đó thay đổi cấu trúc hóa học của nó.

Các ví dụ về các monome cảm quang bao gồm các hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa cacbon-cacbon hoạt động. Các ví dụ về các nhóm chức bao gồm các hợp chất đơn chức và đa chức có nhóm vinyl, nhóm allyl, nhóm acrylat, nhóm metacrylat, nhóm acrylamit. Cụ thể là, các hợp chất hữu cơ chứa từ 10% đến 80% khối lượng của hợp chất ưu tiên được chọn từ các hợp chất acrylat đa chức và các hợp chất metacrylat đa chức, theo quan điểm về việc làm tăng mật độ liên kết ngang trong quá trình hóa rắn bởi phản ứng quang và tăng cường các tính chất tạo hình mẫu. Các ví dụ cụ thể bao gồm xyclohexyl diacrylat được allyl hóa, polyetylen glycol diacrylat, dipentaerytritol hexaacrylat, dipentaerytritol monohydroxy pentaacrylat, ditrimetylolpropan tetraacrylat, glyxerol diacrylat, xyclohexyl diacrylat được metoxy hóa, neopentyl glycol diacrylat, propylen glycol diacrylat, polypropylen glycol diacrylat, triglyxerol diacrylat, trimetylolpropan triacrylat, bisphenol A diacrylat, diacrylat của sản phẩm cộng bisphenol A-etylen oxit, diacrylat của sản phẩm cộng bisphenol A-propylen oxit, 1,6-hexandiol diacrylat, tripropylen glycol diacrylat, 2-(2-etoxyetoxy)etyl acrylat,

tetrahydrofurfuryl acrylat, lauryl acrylat, 2-phenoxyetyl acrylat, isodecyl acrylat, isooctyl acrylat, tridecyl acrylat, 1,3-butandiol diacrylat, 1,4-butandiol diacrylat, dietylen glycol diacrylat, tetraetylen glycol diacrylat, trietylen glycol diacrylat, các hợp chất giống như nêu trên với điều kiện là tất cả hoặc một phần trong số các nhóm acryl trong đó được thay thế bằng (các) nhóm metacryl, và nhóm tương tự.

Đối với các oligome cảm quang và các polyme cảm quang, các oligome và các polyme mà có liên kết đôi cacbon-cacbon hoạt động được tốt hơn nếu được sử dụng. Các oligome cảm quang và các polyme cảm quang có thể thu được bằng cách đồng trùng hợp, ví dụ: monome chứa nhóm cacboxyl như axit acrylic, axit metacrylic, axit itaconic, axit crotonic, axit maleic, axit fumaric, axit vinylaxetic, hoặc anhydrit axit của chúng; và monome như este của axit metacrylic, este của axit acrylic, styren, acrylonitril, vinyl axetat, hoặc 2-hydroxy acrylat. Các ví dụ về các phương pháp sử dụng được để kết hợp liên kết đôi chưa bão hòa cacbon-cacbon hoạt động vào oligome hoặc polyme bao gồm phương pháp trong đó nhóm mercapto, nhóm amino, nhóm hydroxyl, hoặc nhóm cacboxyl trong oligome hoặc polyme được phép phản ứng với: hợp chất chưa bão hòa etylen có nhóm glycidyl hoặc nhóm isoxyanat; axit acrylic clorua; axit metacrylic clorua; allyl clorua; hoặc axit cacboxylic như axit maleic.

Các hợp chất hữu cơ cảm quang tốt hơn là chứa hợp chất có nhóm uretan theo quan điểm về việc tăng hiệu quả triệt tiêu sự bong của màng dẫn điện. Ví dụ, các oligome hoặc các polyme tốt hơn là chứa hợp chất được điều chỉnh uretan thu được bằng cách cho oligome hoặc polyme có nhóm hydroxyl làm mạch phụ phản ứng với hợp chất có nhóm isoxyanat.

Oligome cảm quang hoặc polyme như vậy tốt hơn là có khối lượng phân tử trung bình khối (Mw) nằm trong khoảng từ 2000 đến 200000 và khối lượng phân tử trung bình số (Mn) nằm trong khoảng từ 1000 đến 50000, tốt hơn nữa là Mw nằm trong khoảng từ 5000 đến 100000 và Mn nằm trong khoảng từ 1000 đến 30000. Mw và Mn trong các khoảng nêu trên có thể mang lại các tính chất xử lý tốt và khả năng hóa rắn đồng nhất trong quá trình quang hóa rắn.

Chất khơi mào quang trùng hợp được chọn theo nguồn sáng được sử dụng để tiến hành quang hóa rắn, và chất khơi mào phản ứng quang trùng hợp gốc, chất khơi mào phản ứng quang trùng hợp cation, và chất tương tự có thể được sử dụng.

Các ví dụ về các chất khơi mào quang trùng hợp gốc bao gồm: dietoxy axetophenon; 2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-1-on; benzyldimetylketal; 1-(4-isopropylphenyl)-2-hydroxy-2-metylpropan-1-on; 4-(2-hydroxy etoxy)phenyl-(2-hydroxy-2-propyl)xeton; 1-hydroxy xyclohexyl-phenyl xeton; 1-phenyl-1,2-propan dion-2-(o-etoxycacbonyl)oxim; 2-metyl-[4-(metylthio)phenyl]-2-morpholino propan-1-on; 2-benzyl-2-dimetyl-amino-1-(4-morpholino phenyl)-butanon-1; benzoin; benzoin metyl ete; benzoin etyl ete; benzoin isopropyl ete; benzoin isobutyl ete; benzophenon; metyl axit o-benzoylbenzoic; 4-phenylbenzophenon; 4,4-diclorobenzophenon; hydroxy benzophenon; 4-benzoyl-4'-metyl-diphenyl sulfua; benzophenon được alkyl hóa; 3,3',4,4'-tetra(t-butylperoxy cacbonyl)benzophenon; 4-benzoyl-N,N-dimetyl-N-[2-(1-oxo-2-propenyloxy)etyl]benzen metanaminium bromua; (4-benzoylbenzyl)trimetylamonium clorua; 2-hydroxy-3-(4-benzoylphenoxy)-N,N,N-trimetyl-1-propen aminium clorua monohydrat; 2-isopropylthioxanthon; 2,4-dimetylthioxanthon; 2,4-dietylthioxanthon; 2,4-diclorothioxanthon; 2-hydroxy-3-(3,4-dimetyl-9-oxo-9H-thioxanthen-2-yloxy)-N,N,N-trimetyl-1-propanaminium clorua; 2,4,6-trimetylbenzoylphenyl phosphin oxit; 2,2'-bis(o-clorophenyl)-4,5,4',5'-tetraphenyl-1,2-biimidazol; 10-butyl-2-cloroacridone; 2-etyl antraquinon; benzyl; 9,10-phenantren quinon; camphor quinon; metylphenylglyoxy este; η⁵-xyclopentadienyl-η⁶-cumenyl-sắt (1+)-hexa flo phosphat (1-); dẫn xuất diphenyl sulfua; bis(η⁵-2,4-xyclopentadien-1-yl)-bis(2,6-diflo-3-(1H-pyrol-1-yl)-phenyl)titan; 4,4-bis(dimetyl-amino)benzophenon; 4,4-bis(dietyl-amino)benzophenon; thioxanthon; 2-metylthioxanthon; 2-clorothioxanthon; 4-benzoyl-4-metylphenyl xeton; dibenzyl xeton; florenon; 2,3-dietoxy axetophenon; 2,2-dimetoxi-2-phenyl-2-phenyl axetophenon; 2-hydroxy-2-metylpropionphenon; p-t-butyl-dicloroaxetophenon; benzyloxymetyl etyl axetal; antraquinon; 2-t-butyl antraquinon; 2-aminoantraquinon; β-chlor antraquinon; antron; benzantron; dibenz suberon; metylen antron; 4-azido benzal axetophenon; 2,6-bis(p-azido benzylden)xyclo hexan; 2,6-bis(p-azido benzylden)-4-metyl-xyclo hexanon; 2-phenyl-1,2-butadion-2-(o-metoxycacbonyl)oxim; 1,3-diphenylpropan trion-2-(o-etoxycacbonyl)oxim; N-phenylglyxin; tetrabutylamonium (+1)n-butyltriphenyl borat (1-); naphtalen sulfonyl clorua; quinolin sulfonyl clorua; N-phenylthioacridon; 4,4-azo bisisobutyronitril; benzthiazol disulfua; triphenylphosphin; cacbon được tetrabromua hóa; tribromophenylsulfon; benzoyl peroxit; sự kết hợp bất kỳ của chất màu khử được tùy ý như eosin hoặc xanh metylen có chất khử như axit

ascorbic hoặc trietanolamin; phức bất kỳ của phẩm nhuộm cation có dải hấp thụ trong các bước sóng tử ngoại gần và anion borat; sự kết hợp bất kỳ của bạc halogenua nhạy với chất màu hồng ngoại gần có chất khử; ít nhất một trong số các chất sinh gốc như titanocen, các phức sắt aren, các peroxit hữu cơ, hexaaryl, biimidazol, các muối N-phenylglyxin và diaryliodua; ngoài ra, nếu cần, các chất màu nhạy như coumalin được thế ở vị trí thứ 3, các chất màu xyanin, các chất màu meloxyanin, các chất màu thiazol, và các chất màu pyrylium; và các chất tương tự. Các ví dụ về các chất khơi mào phản ứng quang trùng hợp cation bao gồm các muối iodua, các muối sulfonua, các muối phosphat, các muối antimonat, và các chất tương tự. Các muối này có thể được sử dụng theo cách kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai loại trong số chúng.

Việc sử dụng chất làm nhạy cùng với chất khơi mào quang trùng hợp có thể nâng cao độ nhạy và mở rộng phạm vi bước sóng có hiệu quả cho phản ứng.

Các ví dụ cụ thể về các chất làm nhạy bao gồm 2,3-bis(4-diethylaminobenzal)xylopentanon, 2,6-bis(4-dimethylaminobenzal)xyclohexanon, 2,6-bis(4-dimethylaminobenzal)-4-metylxyclohexanon, 4,4-bis(dimethylamino)chalcon, 4,4-bis(diethylamino)chalcon, p-dimethylaminocinnamyliden indanon, p-dimethylaminobenzyliden indanon, 2-(p-dimethylaminophenylvinyl)isonaphthothiazol, 1,3-bis(4-dimethylaminophenylvinyl)isonaphthothiazol, 1,3-bis(4-dimethylaminobenzal)axeton, 1,3-cacbonyl bis(4-diethylaminobenzal)axeton, 3,3-cacbonyl bis(7-diethylaminocoumarin), trietanolamin, metyldietanolamin, triisopropanolamin, N-phenyl-N-etyletanolamin, N-phenyletanolamin, N-tolyldietanolamin, metyl axit 4-dimethylaminobenzoic, etyl axit 4-dimethylaminobenzoic, isoamyl axit dimethylaminobenzoic, isoamyl axit diethylaminobenzoic, axit benzoic (2-dimethylamino)etyl, (n-butoxy)etyl axit 4-dimethylaminobenzoic, 2-etyl hexyl axit 4-dimethylaminobenzoic, 3-phenyl-5-benzoylthiotetrazol, 1-phenyl-5-etoxycacbonylthiotetrazol, và các chất tương tự. Các hợp chất này có thể được sử dụng theo cách kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai loại trong số chúng.

Phương pháp chế tạo màng dẫn điện

Các phương pháp chế tạo màng dẫn điện như nêu trên không bị giới hạn ở một phương pháp cụ thể, các ví dụ về các phương pháp mà bao gồm các phương pháp sau. Đầu tiên, bột nhão chứa chất dẫn điện và hợp chất hữu cơ cảm quang được phủ lên

trên nền cách điện bằng cách sử dụng kỹ thuật đã biết như phương pháp quay phủ, phương pháp phủ bằng dao, phương pháp phủ qua khuôn có khe, phương pháp in lưới, phương pháp phủ bằng thanh, phương pháp đúc, phương pháp in chuyển, phương pháp nhúng kéo, phương pháp in phun, hoặc phương pháp tương tự, và được làm khô bằng cách sử dụng lò, tấm nóng, tia hồng ngoại, hoặc phương pháp tương tự để tạo ra màng dẫn cảm quang.

Nền cách điện có thể được làm bằng vật liệu bất kỳ miễn là ít nhất bề mặt của nó mà trên đó màng dẫn điện được bố trí có các tính chất cách điện. Ví dụ, các vật liệu nền bằng phẳng như: các vật liệu vô cơ như phiến silic, thủy tinh, saphia, và các vật liệu được thiêu kết nhôm oxit; và các vật liệu hữu cơ như polyetylen terephthalat, polyimit, polyeste, polycacbonat, polysulfon, polyete sulfon, polyetylen, polyphenylen sulfua, và polyparaxylen được sử dụng một cách thích hợp. Trong số các hợp chất khác, các hợp chất mà có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng 200°C hoặc thấp hơn được ưu tiên hơn theo quan điểm về tính mềm dẻo của vật liệu nền, và polyetylen terephthalat đặc biệt được ưu tiên.

Việc làm khô tốt hơn là được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 300°C trong một phút đến vài giờ. Tiếp theo, màng đã làm khô được xử lý bằng phương pháp quang khắc theo hình mẫu tương ứng với màng dẫn điện. Đối với nguồn sáng được sử dụng cho việc phơi sáng, vạch i (365 nm), vạch h (405 nm), hoặc vạch g (436 nm) của đèn thủy ngân ưu tiên được sử dụng.

Sau khi phơi sáng, dung dịch hiện hình được sử dụng để loại bỏ các phần không được phơi sáng, để thu được hình mẫu mong muốn. Đối với dung dịch hiện hình trong trường hợp hiện hình bằng kiềm, ưu tiên là dung dịch dạng nước của hợp chất như tetrametylamoni hydroxit, dietanolamin, diethylaminoetanol, natri hydroxit, kali hydroxit, natri cacbonat, kali cacbonat, trietylamin, dietylamin, metylamin, dimetylamin, dimethylaminoetyl axetat, dimethylaminoetanol, dimethylaminoetyl metacrylat, xyclohexylamin, etylendiamin, hoặc hexametylendiamin. Ngoài ra, các dung dịch dạng nước này có thể được sử dụng làm các dung dịch hiện hình, một cách tùy ý bổ sung một hoặc nhiều dung môi trong số: các dung môi phân cực như N-metyl-2-pyrrolidon, N,N-dimetyl formamit, N,N-dimetyl axetoamit, dimetyl sulfoxit, và γ -butyrolacton; các rượu như metanol, etanol, và isopropanol; các este như etyl lactat và propylen glycol monometyl ete axetat; các xeton như xyclopentanon, xyclohexanon,

isobutyl xeton, và metylisobutyl xeton; và tương tự. Ngoài ra, các dung dịch nước kiềm có chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào đó có thể được sử dụng làm các dung dịch hiện hình. Các ví dụ về các dung dịch hiện hình mà có thể được sử dụng trong quá trình hiện hình hữu cơ bao gồm: dung môi phân cực duy nhất như N-metyl-2-pyrrolidon, N-axetyl-2-pyrrolidon, N,N-dimetyl axetoamit, N,N-dimetyl formamit, dimetyl sulfoxit, hoặc hexametyl phosphotriamit; và hỗn hợp dung dịch của dung môi phân cực này kết hợp với metanol, etanol, rượu isopropanol, xylen, nước, metyl carbitol, etyl carbitol, hoặc dung môi tương tự.

Việc hiện hình có thể được thực hiện bằng phương pháp như phun dung dịch hiện hình lên bề mặt màng cần được phủ, nhúng màng trong dung dịch hiện hình, nhúng màng dưới điều kiện siêu âm, hoặc phương pháp tương tự.

Sau khi hiện hình, quá trình xử lý làm sạch có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nước. Ngoài ra, quá trình xử lý làm sạch có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nước cùng với rượu như etanol hoặc isopropanol, hoặc este như etyl lactat hoặc propylen glycol monometyl ete axetat.

Tiếp theo, màng phủ được hóa rắn để thể hiện độ dẫn điện. Các ví dụ về các phương pháp hóa rắn bao gồm: hóa rắn bằng nhiệt sử dụng lò, lò khí trơ, tấm nóng, tia hồng ngoại, hoặc phương pháp tương tự; hóa rắn trong chân không; hóa rắn bằng đèn chớp xenon; và phương pháp tương tự. Đối với hóa rắn nhiệt, các nhiệt độ hóa rắn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100°C đến 300°C, tốt hơn nữa là từ 100°C đến 200°C, tốt hơn nữa là từ 120°C đến 180°C. Nhiệt độ gia nhiệt bằng 120°C hoặc lớn hơn có thể tăng mức độ co ngót thể tích của hợp chất hữu cơ cảm quang resinic và giảm điện trở riêng.

Bột nhão tốt hơn là chứa dung môi hữu cơ. Việc sử dụng dung môi hữu cơ cho phép điều chỉnh độ nhớt của bột nhão và có thể nâng cao độ phẳng bề mặt của màng phủ. Độ nhớt của bột nhão tốt hơn là từ 10 đến 100 Pa·s (giá trị này được đo bằng cách sử dụng nhớt kế Brookfield tại 3 vòng/phút). Tốt hơn nữa là từ 10 đến 50 Pa·s. Độ nhớt của bột nhão nằm trong khoảng từ 10 đến 100 Pa·s sẽ mang lại khả năng phủ tốt trên những chỗ không đồng đều. Độ nhớt của bột nhão nhỏ hơn 10 Pa·s dẫn đến vấn đề đó là nó gây ra khuyết tật màng phủ do sự kết tủa của bột dẫn điện hoặc nó gây ra sự chảy nhỏ giọt trong quá trình phủ, tạo ra bề mặt phủ không đồng đều. Ngoài ra, độ nhớt của bột nhão lớn hơn 100 Pa·s khiến cho màng phủ bị khuyết tật trên những chỗ

không đồng đều nếu có.

Các ví dụ về các dung môi hữu cơ bao gồm, nhưng không bị giới hạn cụ thể ở, metyletyl xeton, dioxan, axeton, xyclohexanon, xyclopentanon, rượu isobutylic, rượu isopropylic, tetrahydrofuran, γ -butyrolacton, bromobenzen, clobenzen, dibromobenzen, diclobenzen, axit bromobenzoic, axit clobenzoic và dung môi tương tự, dietylen glycol monoetyl ete axetat, dietylen glycol monobutyl ete, dietylen glycol monobutyl ete axetat, 2-metyl-2,4-pentandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 2-etyl-1,3-hexandiol, terpeneol, 3-metyl-3-metoxibutylic, texanol, rượu benzyl, dipropylen glycol monoetyl ete, tripropylen glycol monometyl ete, propylen glycol monometyl ete axetat, và dung môi tương tự. Các dung môi này có thể được sử dụng theo hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại trong số đó.

Bột nhão được tạo ra bằng cách sử dụng máy phân tán, máy nhào trộn, hoặc máy tương tự. Các ví dụ cụ thể máy này bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, máy nghiền ba trục, máy nghiền bi, máy nghiền bi kiểu hành tinh, và máy tương tự.

Phương pháp chế tạo tụ điện

Các phương pháp chế tạo các tụ điện không bị giới hạn ở một phương pháp cụ thể, và bao gồm các bước sau.

(1) bước tạo ra, trên nền cách điện, màng dẫn cảm quang sử dụng bột nhão dẫn điện chứa chất dẫn điện và hợp chất hữu cơ cảm quang;

(2) bước xử lý màng dẫn cảm quang theo hình mẫu tương ứng với màng dẫn điện của tụ điện bằng phương pháp quang khắc; và

(3) bước phủ chế phẩm chứa hợp chất hữu cơ chứa liên kết giữa nguyên tử silic và nguyên tử cacbon, và làm khô chế phẩm này để tạo ra lớp điện môi.

Các ví dụ về bước (1) bao gồm phương pháp trong đó bột nhão dẫn điện chứa chất dẫn điện và hợp chất hữu cơ cảm quang được phủ lên trên nền cách điện bằng cách sử dụng kỹ thuật đã biết như phương pháp quay phủ, phương pháp phủ bằng dao, phương pháp phủ qua khuôn có khe, phương pháp in lưới, phương pháp phủ bằng thanh, phương pháp đúc, phương pháp in chuyển, phương pháp nhúng kéo, phương pháp in phun, hoặc phương pháp tương tự, và được làm khô bằng cách sử dụng lò, tấm nóng, tia hồng ngoại, hoặc phương pháp tương tự để tạo ra màng dẫn cảm quang.

Các ví dụ về bước (2) bao gồm phương pháp trong đó màng đã làm khô được xử lý theo hình mẫu tương ứng với điện cực dưới của tụ điện bằng phương pháp quang khắc như được đề cập ở trên trong phương pháp chế tạo màng dẫn điện. Trong phương pháp này, việc cho phép bột nhão dẫn điện chứa chất hữu cơ cảm quang tạo thuận lợi cho việc tạo hình mẫu cỡ micromet của màng dẫn điện và cho phép chế tạo tụ điện cỡ micromet.

Các ví dụ về bước (3) bao gồm phương pháp trong đó chất hữu cơ chứa liên kết giữa nguyên tử silic và nguyên tử cacbon được phủ lên trên điện cực dưới của tụ điện và được làm khô để tạo ra lớp điện môi, như trong phương pháp chế tạo lớp điện môi nêu trên. Sau đó lớp điện môi được tạo ra có thể được xử lý thành hình mẫu bất kỳ bằng phương pháp quang khắc đã biết. Theo cách khác, trong một ví dụ, hợp chất hữu cơ chứa liên kết giữa nguyên tử silic và nguyên tử cacbon có thể được phủ trong hình mẫu bất kỳ lên trên điện cực dưới của tụ điện bằng phương pháp phủ như phương pháp in chuyển hoặc phương pháp in phun, và được làm khô để tạo ra lớp điện môi.

Tiếp theo, điện cực trên của tụ điện được tạo ra ở phía trên của lớp điện môi bằng phương pháp có khả năng tạo ra sự dẫn điện, như sự bay hơi bằng gia nhiệt điện trở, chùm điện tử, phún xạ, mạ, CVD, phủ mạ ion, in phun, hoặc in, nhờ đó tụ điện có thể được tạo ra.

Về vấn đề này, điện cực trên của tụ điện tốt hơn là được tạo ra theo cùng phương pháp với điện cực dưới theo quan điểm về độ kết dính với lớp điện môi được nâng cao bằng sự tăng độ mềm dẻo của màng dẫn điện.

Do đó đặc tính của các tụ điện được tạo ra có thể được đánh giá, ví dụ, bằng cách đo điện dung của tụ điện bằng cách sử dụng phương pháp đã biết hoặc bằng cách đo độ kết dính giữa lớp điện môi và màng dẫn điện. Tụ điện có điện dung cao và độ kết dính mạnh được coi là tụ điện có đặc tính tốt.

Tụ điện theo sáng chế giữ cho dòng rò được triệt tiêu và vì vậy có thể được làm việc ở điện áp cao. Nói cách khác, tụ điện theo sáng chế có đặc tính về độ bền điện hoạt động cao.

Mạch điện

Tiếp theo, mạch điện có tụ điện theo sáng chế sẽ được mô tả. Mạch điện này bao gồm ít nhất tụ điện nêu trên và tranzito trên cùng một nền, và có thể còn bao gồm điôt,

điện trở, và thiết bị nhớ, nếu cần. Tranzito, điôt, điện trở, thiết bị nhớ, và linh kiện tương tự có thể là linh kiện bất kỳ trong số các linh kiện thường được sử dụng, và các vật liệu và các hình dạng được sử dụng do đó không bị giới hạn ở các vật liệu và hình dạng cụ thể. Trong số các linh kiện khác, tranzito tốt hơn là tranzito hiệu ứng trường có lớp cách điện cổng, điện cực cổng, lớp bán dẫn, điện cực nguồn, và điện cực máng trên nền cách điện. Ngoài ra, lớp điện môi của tụ điện tốt hơn là được làm bằng cùng vật liệu với lớp cách điện cổng của tranzito. Điều này là vì cần đến ít loại vật liệu hơn và vì việc chế tạo lớp điện môi của tụ điện và lớp cách điện cổng của tranzito trong cùng một bước có thể giảm số lượng bước sản xuất và chi phí sản xuất thấp hơn.

Lớp điện môi của tụ điện được làm bằng cùng một vật liệu với lớp cách điện cổng của tranzito có nghĩa là lớp điện môi của tụ điện và lớp cách điện cổng của tranzito chứa các nguyên tố mà nguyên tố có phần mol cao nhất giống nhau. Loại và các tỷ lệ hàm lượng của các nguyên tố có thể được xác định bằng phương pháp phân tích nguyên tố như phổ học quang điện tử tia X (Ray Photoelectron Spectroscopy, XPS) và khối phổ ion thứ cấp (Secondary Ion Mass Spectrometry, SIMS).

Khi lớp điện môi của tụ điện và lớp cách điện cổng của tranzito được chế tạo trong cùng một bước, phần nối giữa lớp điện môi của tụ điện và lớp cách điện cổng của tranzito được tạo ra trong pha liên tục. Các phần nối này tốt hơn là được tạo ra trong pha liên tục theo quan điểm về việc giảm chi phí sản xuất. Lớp điện môi của tụ điện và lớp cách điện cổng của tranzito ở trong pha liên tục có nghĩa là các hình mẫu của chúng được tích hợp để không có bề mặt nối phân cách tồn tại ở phần nối của chúng. Lớp điện môi của tụ điện và lớp cách điện cổng của tranzito trong pha liên tục ở phần nối của chúng có thể được xác nhận bằng cách quan sát mặt cắt của phần nối sử dụng kính hiển vi điện tử quét (Scanning Electron Microscope, SEM), kính hiển vi điện tử truyền qua (Transmission Electron Microscope, TEM), và thiết bị tương tự.

Thiết bị truyền thông vô tuyến

Tiếp theo, thiết bị truyền thông vô tuyến có tụ điện theo sáng chế sẽ được mô tả. Thiết bị truyền thông vô tuyến này đề cập đến là thiết bị, như RFID, trong đó thẻ RFID thu các sóng mang được phát từ anten được gắn trong bộ đọc/bộ ghi, nhờ đó thực hiện truyền tín hiệu điện.

Cụ thể là, trong quá trình hoạt động, anten của thẻ RFID thu tính hiệu vô tuyến

được phát từ anten được gắn trong bộ đọc/bộ ghi, ví dụ. Thẻ RFID hoạt động theo lệnh mà nó thu được. Sau đó, phản hồi kết quả theo lệnh này được phát ở dạng tín hiệu vô tuyến từ anten của thẻ RFID đến anten của bộ đọc/bộ ghi. Về vấn đề này, sự hoạt động theo lệnh được thực hiện ít nhất bởi mạch giải điều biến, mạch logic điều khiển, hoặc mạch điều biến đã biết.

Thiết bị truyền thông vô tuyến theo sáng chế có ít nhất tụ điện nêu trên, tranzito, và anten. Các ví dụ về các cấu hình cụ thể hơn bao gồm thiết bị truyền thông vô tuyến trong đó cực mà tín hiệu dòng xoay chiều được nhập vào đó được nối điện với một đầu của cực đầu ra, đầu còn lại của cực đầu ra được nối điện với mạch giải điều biến chứa tụ điện nêu trên và tranzito, mạch logic điều khiển, và mạch điều biến, trong đó tín hiệu dòng xoay chiều này là tín hiệu mà anten đã thu được.

Cực đầu vào, cực đầu ra, anten, và tranzito có thể là linh kiện bất kỳ trong số các linh kiện thường được sử dụng, và các vật liệu và các hình dạng được sử dụng do đó không bị giới hạn ở các vật liệu và các hình dạng cụ thể. Các vật liệu để nối điện giữa chúng có thể là vật liệu dẫn điện bất kỳ trong số các vật liệu dẫn điện thường có thể được sử dụng. Các phương pháp nối có thể là phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp có thể có khả năng dẫn điện, và chiều rộng và độ dày của phần nối có thể là bất kỳ.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn với tham chiếu đến các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Mỗi phương pháp đánh giá trong các ví dụ sẽ được mô tả trong các mục từ (1) đến (3) dưới đây.

(1) Đo khối lượng phân tử trung bình khối

Khối lượng phân tử trung bình khối của polyme được xác định theo polystyren sử dụng GPC (Gel Permeation Chromatography - sắc ký thẩm gel: HLC-8220GPC được sản xuất bởi Tosoh Corporation) (dung môi rửa: tetrahydrofuran, tốc độ rửa: 0,4 ml/phút) sau khi lọc mẫu qua bộ lọc màng có kích thước lỗ bằng 0,45 μm .

(2) Phân tích nguyên tố

Thông tin nguyên tố và hàm lượng nguyên tố của màng cần được đo được phân tích bằng cách sử dụng phổ học quang điện tử tia X (Quantera SXM được sản xuất bởi

ULVAC-PHI, Inc.) chiếu xạ màng bằng các tia X mềm trong chân không siêu cao và phát hiện các quang điện tử phát ra từ bề mặt. Từ các tỷ lệ hàm lượng nguyên tố được phân tích, khối lượng của mỗi nguyên tố được tính toán để tìm ra khối lượng của các nguyên tử kim loại được chứa so với toàn bộ các nguyên tử silic và các nguyên tử cacbon bằng 100 phần khối lượng.

(3) Đánh giá độ kết dính giữa lớp điện môi và màng dẫn điện của tụ điện

Việc đánh giá sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.5. Nền 101 có tụ điện được tạo ra trên đó được sử dụng sao cho cột kim loại 100 có đường kính bằng 30 mm được cố định trên phần tâm của bề mặt có tụ điện được tạo ra trên đó; được bố trí dọc theo cột sao cho góc quán quanh cột bằng 0° (mẫu ở trạng thái bề mặt phẳng) (xem Fig.5A); và được trải qua các tác động uốn sao cho góc quán quanh cột nằm trong khoảng lên tới 180° (ở trạng thái được uốn ngược lại quanh cột) (xem Fig.5B). Hình mẫu của tụ điện được quan sát bằng kính hiển vi ánh sáng trước và sau khi uốn, sau đó tìm kiếm vết bong tróc và đứt gãy bất kỳ, và được đánh giá về khả năng chịu uốn theo các tiêu chí sau.

A (rất tốt): không có sự bong tróc cũng như không có sự đứt gãy được tìm thấy ngay cả khi lặp lại tác động uốn 500 lần

B (tốt): không có sự bong tróc cũng như không có sự đứt gãy được tìm thấy ngay cả khi lặp lại tác động uốn 300 lần

C (chấp nhận được): không có sự bong tróc cũng như không có sự đứt gãy được tìm thấy ngay cả khi lặp lại tác động uốn 100 lần

D (không chấp nhận được): một số vết bong tróc và/hoặc đứt gãy được tìm thấy khi lặp lại tác động uốn ít hơn 100 lần

Ví dụ tổng hợp 1: Hợp chất P1 (polyme cảm quang)

Tỷ lệ đồng trùng hợp (theo khối lượng): etyl acrylat (dưới đây gọi là “EA”)/2-ethylhexyl metacrylat (dưới đây gọi là “2-EHMA”)/styren (dưới đây gọi là “St”)/glycidyl metacrylat (dưới đây gọi là “GMA”)/axit acrylic (dưới đây gọi là “AA”) = 20/40/20/5/15

Trong thiết bị phản ứng ở môi trường khí nitơ, 150 g dietylen glycol monoethyl ete axetat (dưới đây gọi là “DMEA”) được cho vào, và được gia nhiệt đến 80°C bằng cách

sử dụng bể dầu. Hỗn hợp gồm 20 g EA, 40 g 2-EHMA, 20 g St, 15 g AA, 0,8 g 2,2'-azobisisobutyronitril, và 10 g DMEA được bổ sung nhỏ giọt trong hơn một giờ. Sau khi nhỏ giọt, hỗn hợp này được cho phản ứng trùng hợp trong 6 giờ nữa. Sau đó, 1 g hydroquinon monometyl ete được bổ sung vào hỗn hợp, và phản ứng trùng hợp được kết thúc. Sau đó, một hỗn hợp gồm 5 g GMA, 1 g trietylbenzylamoni clorua, và 10 g DMEA được bổ sung nhỏ giọt trong 0,5 giờ. Sau khi nhỏ giọt, hỗn hợp được để phản ứng thêm trong 2 giờ nữa. Dung dịch phản ứng thu được được tinh chế bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và được làm khô trong chân không thêm 24 giờ để thu được hợp chất P1.

Ví dụ tổng hợp 2: Hợp chất P2 (polyme cảm quang)

Tỷ lệ đồng trùng hợp (theo khối lượng): monome epoxy acrylat hai chức (Epoxy Ester 3002A được sản xuất bởi Kyoeisha Chemical Co., Ltd.)/monome epoxy acrylat hai chức (Epoxy Ester 70PA được sản xuất bởi Kyoeisha Chemical Co., Ltd.)/GMA/St/AA = 20/40/5/20/15.

Trong thiết bị phản ứng ở môi trường khí nitơ, 150 g dietylen glycol monoetyl ete axetat (dưới đây gọi là "DMEA") được cho vào, và được gia nhiệt đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu. Hỗn hợp gồm 20 g Epoxy Ester 3002A, 40 g Epoxy Ester 70PA, 20 g St, 15 g AA, 0,8 g 2,2'-azobisisobutyronitril, và 10 g DMEA được bổ sung nhỏ giọt trong hơn một giờ. Sau khi nhỏ giọt, hỗn hợp này được cho phản ứng trùng hợp trong 6 giờ nữa. Sau đó, 1 g hydroquinon monometyl ete được bổ sung vào hỗn hợp, và phản ứng trùng hợp được kết thúc. Sau đó, một hỗn hợp gồm 5 g GMA, 1 g trietylbenzylamoni clorua, và 10 g DMEA được bổ sung nhỏ giọt trong 0,5 giờ. Sau khi nhỏ giọt, hỗn hợp này được để phản ứng thêm trong 2 giờ nữa. Dung dịch phản ứng thu được được tinh chế bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và được làm khô trong chân không thêm 24 giờ để thu được hợp chất P2.

Ví dụ tổng hợp 3: Hợp chất P3 (polyme cảm quang (hợp chất được điều chỉnh uretan của hợp chất P2))

Trong thiết bị phản ứng ở môi trường khí nitơ, 100 g dietylen glycol monoetyl ete axetat (dưới đây gọi là "DMEA") được cho vào, và được gia nhiệt đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu. Hỗn hợp gồm 10 g thành phần cảm quang P2, 3,5 g n-hexylisoxyanat, và 10 g DMEA được bổ sung nhỏ giọt trong hơn một giờ. Sau khi nhỏ giọt, hỗn hợp

này được để phản ứng thêm 3 giờ nữa. Dung dịch phản ứng thu được được tinh chế bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và được làm khô trong chân không thêm 24 giờ để thu được hợp chất P3 có liên kết uretan.

Ví dụ điều chế 1: Bột nhão dẫn điện A

Trong bình sạch 100 ml, 16 g hợp chất P1, 4 g hợp chất P3, 4 g chất khơi mào quang trùng hợp OXE-01 (được sản xuất bởi BASF Japan Ltd.), 0,6 g chất sinh axit SI-110 (được sản xuất bởi Sanshin Chemical Industry Co., Ltd.), và 10 g γ -butyrolacton (được sản xuất bởi Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) được nạp vào, và được trộn bằng cách sử dụng máy trộn ly tâm kiểu hành tinh “Awatori Rentaro” (nhãn hiệu đã được đăng ký) (ARE-310; được sản xuất bởi Thinky Corporation) để thu được 46,6 g dung dịch nhựa cảm quang (có hàm lượng rắn bằng 78,5% khối lượng). Dung dịch nhựa cảm quang thu được (8,0 g) và 42,0 g hạt Ag có kích thước hạt trung bình bằng 2 μm được trộn cùng nhau, và hỗn hợp này được nhào sử dụng máy nghiền ba trục “Exakt M-50” (là tên thương mại và được sản xuất bởi EXAKT Technologies, Inc.) để thu được 50 g bột nhão dẫn điện cảm quang A.

Ví dụ điều chế 2: bột nhão dẫn điện B

Bột nhão dẫn điện cảm quang B thu được theo cùng cách như trong ví dụ điều chế 1 ngoại trừ các hạt Ag có kích thước hạt trung bình 0,2 μm được sử dụng.

Bảng 1 thể hiện các chế phẩm của các bột nhão dẫn điện thu được trong các ví dụ điều chế 1 và 2.

Bảng 1

	Bột nhão cảm quang	Thành phần phân trùng hợp được	Chất khơi mào quang trùng hợp	Vật liệu dẫn điện (Kích thước hạt trung bình)	Chất sinh axit	Dung môi
Ví dụ điều chế 1	A	P1, P3	OXE-01	Ag (2 μm)	SI-110	γ -butyrolacton

Ví dụ điều chế 2	B	P1, P3	OXE-01	Ag (0,2 μm)	SI-110	γ - butyrolacton
------------------------	---	--------	--------	-------------------------	--------	----------------------------

Ví dụ chế tạo chế phẩm 1: Dung dịch vật liệu điện môi A

Metyltrimetoxi silan (61,29 g, 0,45 mol), 2-(3,4-epoxycyclohexyl)etyltrimetoxi silan (12,31 g, 0,05 mol), và phenyltrimetoxi silan (99,15 g, 0,5 mol) được hòa tan trong 203,36 g propylen glycol monobutyl ete (điểm sôi: 170°C), và 54,90 g nước và 0,864 g axit phosphoric được bổ sung có khuấy. Dung dịch thu được được gia nhiệt ở nhiệt độ bề bằng 105°C trong 2 giờ, và nhiệt độ bên trong được nâng lên tới 90°C để chung cất thành phần chủ yếu chứa metanol được sinh ra là sản phẩm phụ. Dung dịch này sau đó được gia nhiệt ở nhiệt độ bề bằng 130°C trong 2,0 giờ, nhiệt độ bên trong được nâng lên tới 118°C để chung cất thành phần chủ yếu chứa nước và propylen glycol monobutyl ete, và sau đó dung dịch này được làm nguội đến nhiệt độ phòng để thu được dung dịch polysiloxan A có hàm lượng rắn bằng 26,0% khối lượng. Polysiloxan thu được có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 6000.

Dung dịch polysiloxan thu được A (10 g) được cân khối lượng, được trộn với 0,13 g nhôm bis(etyl axetoaxetat)mono(2,4-pentandionat) (tên thương mại là “Alumichelate D”; được sản xuất bởi Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.; dưới đây được gọi là “Alumichelate D”) và 54,4 g propylen glycol monoetyl ete axetat (dưới đây được gọi là “PGMEA”), và được khuấy ở nhiệt độ phòng trong 2 giờ để thu được dung dịch vật liệu điện môi A. Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này bằng 2000 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của Alumichelate D. Dung dịch vật liệu điện môi A được lưu trữ ở nhiệt độ phòng trong không khí, và sau một tháng, nó không thấy xuất hiện kết tủa và được nhận thấy là ổn định.

Ví dụ chế tạo chế phẩm 2: Dung dịch vật liệu điện môi B

Dung dịch vật liệu điện môi B thu được theo cùng cách như dung dịch vật liệu điện môi A ngoại trừ 2,5 g dung dịch polysiloxan A, 13 g indol tris(2,4-pentandionat) (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) thay cho Alumichelate D, và 49,8 g PGMEA được sử dụng. Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này

bằng 5 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của indi tris(2,4-pentandionat).

Ví dụ chế tạo chế phẩm 3: Dung dịch vật liệu điện môi C

Dung dịch vật liệu điện môi C thu được theo cùng cách như dung dịch vật liệu điện môi A ngoại trừ 13 g Alumichelate D và 42 g PGMEA được sử dụng. Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này bằng 20 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của Alumichelate D.

Ví dụ sản xuất chế phẩm 4: Dung dịch vật liệu điện môi D

Dung dịch vật liệu điện môi D thu được theo cùng cách như dung dịch vật liệu điện môi A ngoại trừ 2,5 g dung dịch polysiloxan A, 13 g Alumichelate D, và 49,5 g PGMEA được sử dụng. Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này bằng 5 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của Alumichelate D.

Ví dụ chế tạo chế phẩm 5: Dung dịch vật liệu điện môi E

Dung dịch vật liệu điện môi E thu được theo cùng cách như dung dịch vật liệu điện môi A ngoại trừ 5,2 g titan tetra(2,4-pentandionat) (tên thương mại là “ORGATIX TC-401”; được sản xuất bởi Matsumoto Fine Chemical Co., Ltd.) thay cho Alumichelate D và 49,8 g PEGMEA được sử dụng. Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này bằng 50 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của ziriconi tetra(2,4-pentandionat).

Ví dụ chế tạo chế phẩm 6: Dung dịch vật liệu điện môi F

Dung dịch vật liệu điện môi F thu được theo cùng cách như dung dịch vật liệu điện môi E ngoại trừ 5,2 g indi tris(2,4-pentandionat) (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) được sử dụng thay cho titan tetra(2,4-pentandionat). Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này bằng 50 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của indi tris(2,4-pentandionat).

Ví dụ chế tạo chế phẩm 7: Dung dịch vật liệu điện môi G

Dung dịch vật liệu điện môi G thu được theo cùng cách như dung dịch vật liệu điện môi E ngoại trừ 5,2 g Alumichelate D được sử dụng thay cho titan tetra(2,4-pentandionat). Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này bằng 50 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của Alumichelate D.

Ví dụ chế tạo chế phẩm 8: Dung dịch vật liệu điện môi H

Dung dịch vật liệu điện môi H thu được theo cùng cách như dung dịch vật liệu điện môi A ngoại trừ 13 g Alumichelate D và 49,5 g PGMEA được sử dụng. Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này bằng 87 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của Alumichelate D.

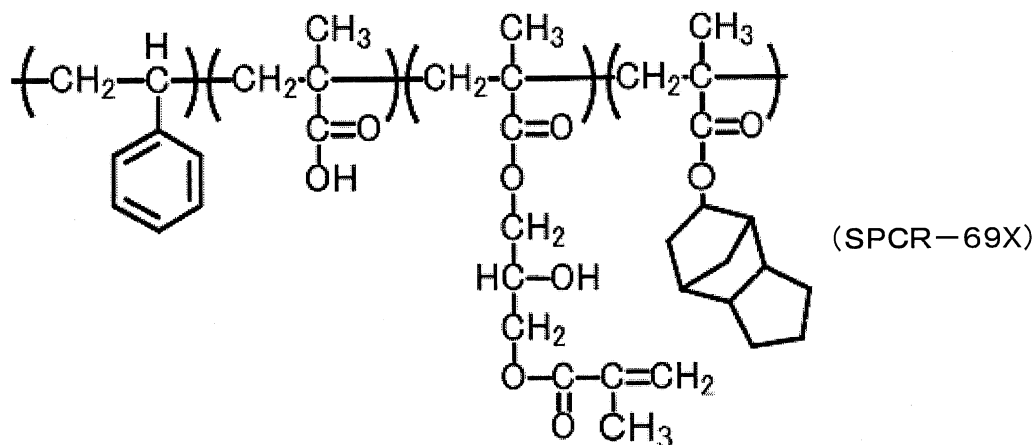
Ví dụ chế tạo chế phẩm 9: Dung dịch vật liệu điện môi I

Metyltrimetoxysilan (66,7 g, 0,49 mol), γ -glycidoxypropyltrimetoxysilan (2,36 g, 0,01 mol), và phenyltrimetoxysilan (99,2 g, 0,5 mol) được hòa tan trong 471,1 g propylen glycol monometyl ete (điểm sôi: 121°C), và 54,2 g nước và 0,85 g axit phosphoric được bổ sung có khuấy. Dung dịch thu được được gia nhiệt ở nhiệt độ bề bằng 105°C trong 2 giờ, và nhiệt độ bên trong được nâng lên tới 90°C để chưng cất thành phần chủ yếu chứa metanol được sinh ra là sản phẩm phụ. Dung dịch này sau đó được gia nhiệt ở nhiệt độ bề bằng 115°C trong 4 giờ, nhiệt độ bên trong được nâng lên tới 118°C để chưng cất thành phần chủ yếu chứa nước và propylen glycol monometyl ete, và sau đó dung dịch này được làm nguội đến nhiệt độ phòng để thu được dung dịch polysiloxan B có hàm lượng rắn bằng 40,0% khối lượng. Polysiloxan thu được có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 9000.

Dung dịch polysiloxan thu được B (10 g) được cân khối lượng, được trộn với 13 g Alumichelate D và 52,5 g propylen glycol mono-t-butyl ete (điểm sôi: 143°C), và được khuấy ở nhiệt độ phòng trong 2 giờ để thu được dung dịch vật liệu điện môi I. Hàm lượng của polyme nêu trên trong dung dịch này bằng 20 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của Alumichelate D.

Ví dụ chế tạo chế phẩm 10: Dung dịch vật liệu điện môi J

SPCR-69X được đề cập dưới đây (là tên thương mại và được sản xuất bởi Showa Denko K.K.; khối lượng phân tử trung bình khối: 15000) với lượng bằng 2,6g là polyme, 13 g Alumichelate D, và 49,4 g PGMEA được trộn và được khuấy ở nhiệt độ phòng trong 2 giờ để thu được dung dịch vật liệu điện môi J.



Ví dụ chế tạo chế phẩm 11: Dung dịch vật liệu điện môi K

Dung dịch vật liệu điện môi K được chế tạo theo cùng cách như dung dịch vật liệu điện môi C ngoại trừ Ethyl Silicate 48 (là tên thương mại và được sản xuất bởi Colcoat Co., Ltd.; khối lượng phân tử trung bình khối: 1500) được sử dụng thay cho dung dịch polysiloxan A.

Ví dụ 1

Tụ điện như được thể hiện trên Fig.1 được chế tạo. Bột nhào dẫn điện A được phủ lên màng PET có độ dày màng bằng 50 μm bằng phương pháp in lưới, và được nung trước trong lò sấy ở 100°C trong 10 phút. Màng được phủ sau đó được chiếu ánh sáng bằng cách sử dụng bộ chỉnh hàng “PEM-8M” (là tên thương mại và được sản xuất bởi Union Optical Co., LTD.), được nhúng trong dung dịch Na_2CO_3 0,5% để hiện hình trong 30 giây, được rửa bằng nước siêu tinh khiết, và được hóa rắn trong lò sấy ở 140°C trong 30 phút để tạo ra màng dẫn điện 1. Màng dẫn điện 1 được tạo ra có diện tích bằng 0,01 mm^2 . Tiếp theo, màng PET có màng dẫn điện 1 được tạo ra trên đó được quay phủ bằng dung dịch vật liệu điện môi A (2000 vòng/phút $\times$ 20 giây); màng được phủ được xử lý nhiệt ở 120°C trong 5 phút; màng này sau đó được quay phủ bằng dung dịch vật liệu điện môi A một lần nữa (2000 vòng/phút $\times$ 20 giây); và màng được phủ sau đó được xử lý nhiệt dưới dòng khí nitơ ở 200°C trong 30 phút để tạo ra lớp điện môi có độ dày màng bằng 0,2 μm . Tiếp theo, lớp này được quay phủ bằng chất cản quang (tên thương mại là “LC100-10cP”; được sản xuất bởi Rohm and Haas Japan K.K.) (1000 vòng/phút $\times$ 20 giây), và được làm khô bằng nhiệt ở 100°C trong 10 phút. Màng cản quang thu được được chiếu ánh sáng để tạo hình mẫu thông qua

mặt nạ sử dụng bộ chỉnh hàng “PEM-8M”, được cho hiện hình trong 70 giây bằng ELM-D (là tên thương mại và được sản xuất bởi Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) là dung dịch dạng nước của tetrametylamoni hydroxit 2,38% khối lượng, và được rửa bằng nước siêu tinh khiết. Màng này sau đó được khắc bằng SEA-1 (là tên thương mại và được sản xuất bởi Kanto Chemical Co., Inc.) trong một phút, và được làm sạch bằng nước trong 30 giây. Màng được nhúng trong AZ Remover 100 (là tên thương mại và được sản xuất bởi AZ Electronic Materials (Japan) K.K.) trong 5 phút để bóc lớp bảo vệ ra, tạo thành lớp điện môi 3. Sau đó, lớp này được phủ bằng bột nhão dẫn điện A bằng phương pháp in lưới, và được nung trước trong lò sấy ở 100°C trong 10 phút. Màng được phủ sau đó được chiếu ánh sáng sử dụng bộ chỉnh hàng “PEM-8M”, được nhúng trong dung dịch Na_2CO_3 0,5% để hiện hình trong 30 giây, được rửa bằng nước siêu tinh khiết, và được hóa rắn trong lò sấy ở 140°C trong 30 phút để tạo ra màng dẫn điện 2.

Tiếp theo, tụ điện được đo ESR và điện dung bằng cách sử dụng LCR meter Model 879B (được sản xuất bởi B&K Precision Corp.). Ngoài ra, tụ điện được đo dòng rò (5 phút sau khi 25 V được cấp) bằng cách sử dụng hệ đặc tính bán dẫn Model 4200-SCS (được sản xuất bởi Keithley Instruments Co., Ltd.). Hơn nữa, tụ điện được đánh giá về độ kết dính giữa lớp điện môi và màng dẫn điện của tụ điện bằng cách uốn. Tại thời điểm này, lớp điện môi còn được phân tích bằng phổ học quang điện tử tia X, và được tìm thấy có 2,5 phần khối lượng của các nguyên tử nhôm so với 100 phần khối lượng của toàn bộ các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic.

Các ví dụ từ 2 đến 11

Các tụ điện được chế tạo trong các điều kiện như được thể hiện trên bảng 2 theo cùng cách như trong ví dụ 1. Các tụ điện thu được được đánh giá ESR, điện dung, dòng rò, và độ kết dính giữa lớp điện môi và màng dẫn điện.

Ví dụ 12

Tụ điện được chế tạo theo cùng cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ màng PET có màng dẫn điện 1 được tạo ra trên đó được quay phủ bằng dung dịch vật liệu điện môi D (500 vòng/phút $\times$ 20 giây); màng được phủ được xử lý nhiệt ở 120°C trong 5 phút; màng này sau đó được quay phủ bằng dung dịch vật liệu điện môi D một lần nữa (500 vòng/phút $\times$ 20 giây); và màng được phủ sau đó được xử lý nhiệt dưới dòng khí nitơ ở

200°C trong 30 phút để tạo ra lớp điện môi có độ dày màng bằng 4,1 μm . Tụ điện thu được được đánh giá ESR, điện dung, dòng rò, và độ kết dính giữa lớp điện môi và màng dẫn điện.

Ví dụ 13

Trên màng PET có độ dày màng bằng 50 μm , lớp crom 5 nm và lớp bạc 150 nm được bay hơi trong chân không thông qua mặt nạ bằng phương pháp gia nhiệt điện trở để tạo ra màng dẫn điện 1. Sau đó, lớp điện môi 3 và màng dẫn điện 2 được tạo ra theo cùng cách như trong ví dụ 4 để tạo ra tụ điện. Tụ điện thu được được đánh giá ESR, điện dung, dòng rò, và độ kết dính giữa lớp điện môi và màng dẫn điện.

Ví dụ so sánh 1

Trên màng PET có độ dày màng bằng 50 μm , lớp crom 5 nm và lớp bạc 150 nm được bay hơi trong chân không thông qua mặt nạ bằng phương pháp gia nhiệt điện trở để tạo ra màng dẫn điện 1. Sau đó, lớp điện môi 3 được tạo ra theo cùng cách như trong ví dụ 3. Sau đó, màng dẫn điện 2 được tạo ra lần nữa bằng cách bay hơi lớp bạc 150 nm trong chân không thông qua mặt nạ bằng phương pháp gia nhiệt điện trở để tạo ra tụ điện. Tụ điện thu được được đánh giá ESR, điện dung, dòng rò, và độ kết dính giữa lớp điện môi và màng dẫn điện.

Ví dụ so sánh 2

Tụ điện được chế tạo ở các điều kiện như được thể hiện trên bảng 2 theo cùng cách như trong ví dụ 1. Tụ điện thu được được đánh giá ESR, điện dung, dòng rò, và độ kết dính giữa lớp điện môi và màng dẫn điện.

Các chế phẩm của các dung dịch vật liệu điện môi và các thành phần của các tụ điện được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được thể hiện trên bảng 2, và các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Bảng 2

	Dung dịch vật liệu điện môi	Hợp chất kim loại	Hợp chất hữu cơ	Độ dày màng của lớp điện môi [μm]	Màng dẫn điện 1	Màng dẫn điện 2
Ví dụ 1	Dung dịch vật liệu điện môi A	Alumichelate D	Polysiloxan A	0,2	Bột nhão dẫn điện	Bột nhão

					A	dẫn điện A
Ví dụ 2	Dung dịch vật liệu điện môi B	Indi tris(2,4- pentandionat)	Polysiloxan A	1,2	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 3	Dung dịch vật liệu điện môi C	Alumichelate D	Polysiloxan A	0,3	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 4	Dung dịch vật liệu điện môi D	Alumichelate D	Polysiloxan A	0,4	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 5	Dung dịch vật liệu điện môi E	Titan tetra(2,4- pentandionat)	Polysiloxan A	0,3	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 6	Dung dịch vật liệu điện môi F	Indi tris(2,4- pentandionat)	Polysiloxan A	1,0	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 7	Dung dịch vật liệu điện môi G	Alumichelate D	Polysiloxan A	0,4	Bột nhão dẫn điện B	Bột nhão dẫn điện B
Ví dụ 8	Dung dịch vật liệu điện môi H	Alumichelate D	Polysiloxan A	0,3	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A

Ví dụ 9	Dung dịch vật liệu điện môi I	Alumichelate D	Polysiloxan B	0,4	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 10	Dung dịch vật liệu điện môi J	Alumichelate D	SPCR-69X	0,2	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 11	Dung dịch vật liệu điện môi K	Alumichelate D	Etyl Silicat	0,2	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 12	Dung dịch vật liệu điện môi D	Alumichelate D	Polysiloxan A	4,0	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ 13	Dung dịch vật liệu điện môi D	Alumichelate D	Polysiloxan A	0,4	Ag được hóa hơi	Bột nhão dẫn điện A
Ví dụ so sánh 1	Dung dịch vật liệu điện môi C	Alumichelate D	Polysiloxan A	0,4	Ag được hóa hơi	Ag được hóa hơi
Ví dụ so sánh 2	Polysiloxan B	-	Polysiloxan B	1,9	Bột nhão dẫn điện A	Bột nhão dẫn điện A

Bảng 3

	Dung dịch vật liệu điện môi	Khối lượng của các nguyên tử kim loại so với 100 phần khối lượng của các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic	Điện dung [μF]	ESR [Ω]	Dòng rò [μA]	Độ kết đính
Ví dụ 1	Dung dịch vật liệu điện môi A	2,5	0,89	4,1	11,0	A
Ví dụ 2	Dung dịch vật liệu điện môi B	154	0,30	5,8	3,2	A
Ví dụ 3	Dung dịch vật liệu điện môi C	21	1,56	0,7	2,4	A
Ví dụ 4	Dung dịch vật liệu điện môi D	41	1,22	1,1	2,1	A
Ví dụ 5	Dung dịch vật liệu điện môi E	22	0,74	5,1	6,6	A
Ví dụ 6	Dung dịch vật liệu điện môi F	53	0,35	5,5	3,8	A
Ví dụ 7	Dung dịch vật liệu điện môi G	14	1,06	2,8	4,9	B
Ví dụ 8	Dung dịch vật liệu điện môi H	11	1,12	2,4	5,1	A
Ví dụ 9	Dung dịch	21	1,34	1,3	3,5	A

	vật liệu điện môi I					
Ví dụ 10	Dung dịch vật liệu điện môi J	21	0,08	6,8	6,5	B
Ví dụ 11	Dung dịch vật liệu điện môi K	21	0,09	7,1	5,8	B
Ví dụ 12	Dung dịch vật liệu điện môi D	41	0,12	3,8	0,9	A
Ví dụ 13	Dung dịch vật liệu điện môi D	41	0,66	3,4	4,8	C
Ví dụ so sánh 1	Dung dịch vật liệu điện môi C	21	0,007	10,8	3,7	D
Ví dụ so sánh 2	Polysiloxan B	-	0,009	11,5	9,8	A

Danh mục số chỉ dẫn

- 1 Màng dẫn điện
- 2 Màng dẫn điện
- 3 Lớp điện môi
- 10 Nền
- 100 Cột kim loại
- 101 Nền anten

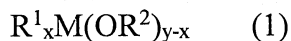
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tụ điện bao gồm ít nhất một cặp màng dẫn điện và lớp điện môi được bố trí giữa cặp màng dẫn điện này, trong đó lớp điện môi này chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại, và trong đó ít nhất một màng dẫn điện trong cặp màng dẫn điện chứa kim loại và hợp chất hữu cơ, và trong đó hợp chất hữu cơ trong lớp điện môi chứa liên kết giữa silic và cacbon.
2. Tụ điện theo điểm 1, trong đó hợp chất kim loại trong lớp điện môi chứa liên kết giữa nguyên tử kim loại và nguyên tử oxy.
3. Tụ điện theo điểm 1, trong đó lớp điện môi chứa 10 đến 180 phần khối lượng của các nguyên tử kim loại so với 100 phần khối lượng của toàn bộ các nguyên tử cacbon và các nguyên tử silic.
4. Tụ điện theo điểm 2, trong đó nguyên tử kim loại trong hợp chất kim loại của lớp điện môi là nhôm.
5. Tụ điện theo điểm 1, trong đó lớp điện môi có độ dày màng nằm trong khoảng từ 0,1 μm đến 5 μm .
6. Tụ điện theo điểm 1, trong đó hợp chất hữu cơ trong ít nhất một màng dẫn điện trong cặp màng dẫn điện có nhóm uretan.
7. Mạch điện bao gồm ít nhất tụ điện theo điểm 1 và tranzito.
8. Mạch điện theo điểm 7, trong đó tranzito bao gồm lớp cách điện cổng, và lớp cách điện cổng này và lớp điện môi được làm bằng cùng một vật liệu.
9. Phương pháp chế tạo tụ điện, phương pháp này bao gồm ít nhất các bước sau:
 - (1) bước tạo ra, trên nền cách điện, màng dẫn cảm quang sử dụng bột nhão dẫn điện chứa chất dẫn điện và hợp chất hữu cơ cảm quang;
 - (2) bước xử lý màng dẫn cảm quang theo hình mẫu tương ứng với màng dẫn điện của tụ điện bằng phương pháp quang khắc; và
 - (3) bước phủ chế phẩm chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại, và làm khô chế phẩm này để tạo ra lớp điện môi;

trong đó trong hợp chất hữu cơ của lớp điện môi, chế phẩm này chứa liên kết giữa silic và cacbon.

10. Phương pháp chế tạo tụ điện theo điểm 9, trong đó trong lớp điện môi, chế phẩm chứa polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc lớn hơn.

11. Phương pháp chế tạo tụ điện theo điểm 9, trong đó trong lớp điện môi, chế phẩm còn chứa hợp chất chelat kim loại có công thức tổng quát (1):



trong đó R^1 là phối tử hai càng hóa trị một, và khi nhiều R^1 có mặt, thì mỗi trong số các R^1 này có thể giống hoặc khác nhau; R^2 là nguyên tử hydro, nhóm alkyl, nhóm acyl, hoặc nhóm aryl, và khi nhiều R^2 có mặt, thì mỗi trong số các R^2 này có thể giống hoặc khác nhau; M là nguyên tử kim loại hóa trị y; y bằng 1 đến 6; và x là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến y.

12. Phương pháp chế tạo tụ điện theo điểm 11, trong đó trong lớp điện môi, chế phẩm chứa từ 5 đến 90 phần khối lượng của polyme có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000 hoặc lớn hơn so với 100 phần khối lượng của hợp chất chelat kim loại có công thức tổng quát (1).

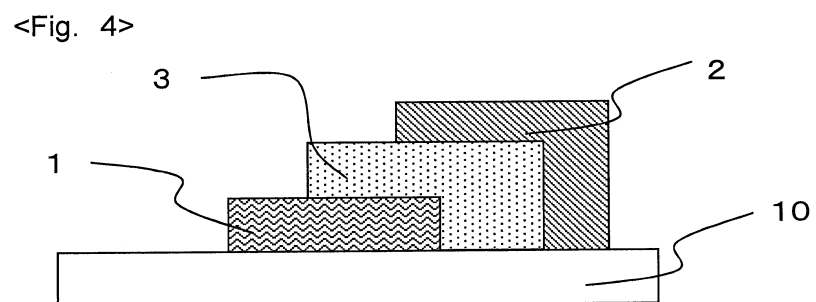
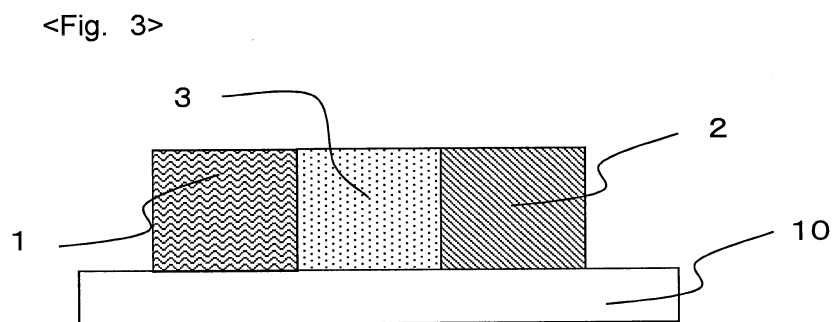
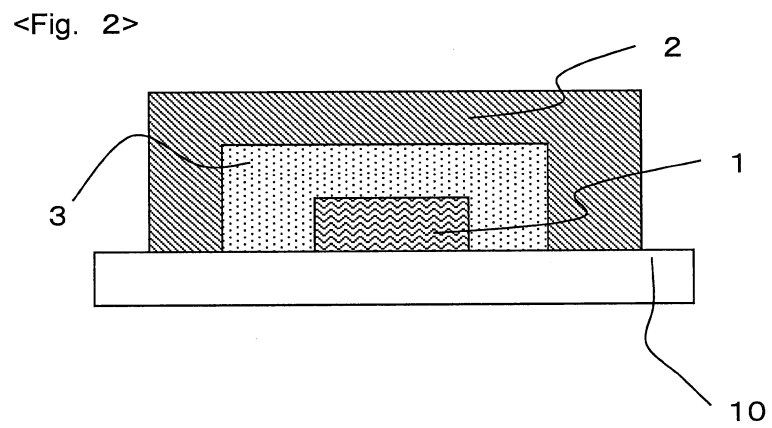
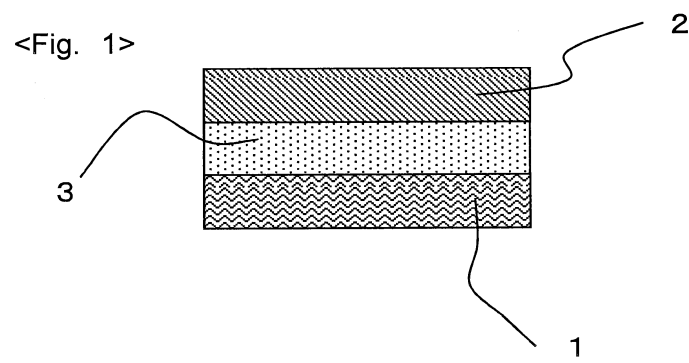
13. Phương pháp chế tạo mạch điện, phương pháp này bao gồm ít nhất các bước sau:

(1) bước tạo ra điện cực dưới của tụ điện và điện cực cổng hoặc điện cực nguồn/máng của tranzito trên nền cách điện; và

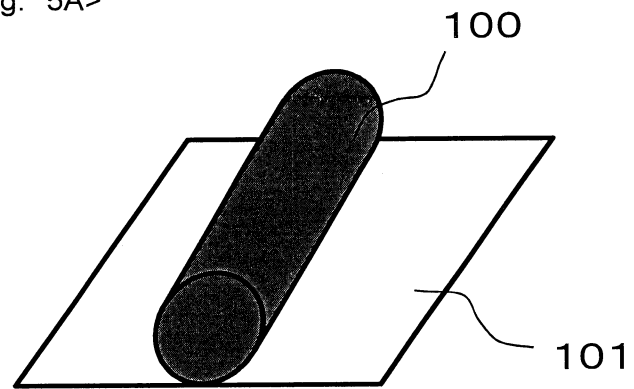
(2) bước phủ chế phẩm chứa hợp chất hữu cơ và hợp chất kim loại, và làm khô chế phẩm này để tạo ra lớp điện môi của tụ điện và lớp cách điện cổng của tranzito đồng thời,

trong đó trong hợp chất hữu cơ của lớp điện môi, chế phẩm này chứa liên kết giữa silic và cacbon.

14. Thiết bị truyền thông vô tuyến bao gồm ít nhất tụ điện theo 1, tranzito, và mẫu anten.



<Fig. 5A>



<Fig. 5B>

