



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

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



1-0028481

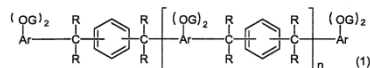
(51)⁷ C08G 59/06; B32B 15/092; H05K 1/03; (13) B
C08J 5/24; B32B 15/08

(21) 1-2018-06034 (22) 01/09/2017
(86) PCT/JP2017/031512 01/09/2017 (87) WO 2018/047724 A1 15/03/2018
(30) 2016-177833 12/09/2016 JP
(45) 25/06/2021 399 (43) 25/06/2019 375A
(73) MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. (JP)
5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008324, Japan
(72) KOGA, Shota (JP); UEYAMA, Daisuke (JP); TAKANO, Kentaro (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA, VẬT LIỆU TẮM TRƯỚC, TẮM MỎNG ĐƯỢC PHỦ LÁ KIM LOẠI, TẮM NHỰA VÀ BẢNG MẠCH IN

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa chứa:

nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1) dưới đây; và
hợp chất xyanat (B),



trong đó Ar là nhóm thơm đa vòng, R là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl, G là nhóm glycidyl, và n là số nguyên từ 0 đến 15.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến vật liệu tẩm trước, tẩm mỏng được phủ lá kim loại, tẩm nhựa và bảng mạch in.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa, vật liệu tấm trước, tấm mỏng được phủ lá kim loại, tấm nhựa và bảng mạch in.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Trong những năm gần đây, sự tích hợp cao hơn và thu nhỏ các chi tiết bán dẫn được sử dụng rộng rãi trong thiết bị điện tử, các phương tiện truyền thông, các máy tính cá nhân, và tương tự đã nhanh chóng gia tăng. Vì lý do này, các đặc tính khác nhau cần thiết để các tấm mỏng dùng cho các gói chi tiết bán dẫn được sử dụng trong các bảng mạch in đã trở nên chặt chẽ thêm. Các ví dụ về các đặc tính cần thiết bao gồm các đặc tính như là khả năng hút nước, độ chịu nhiệt hấp thụ ẩm, độ chậm bắt lửa thấp, hằng số điện môi thấp, tang tổn thất điện môi thấp, hệ số giãn nở nhiệt thấp, độ bền chịu nhiệt, độ bền chịu hóa học, và độ bền chống bong lớp mạ cao. Tuy nhiên, các đặc tính cần thiết này thường không đáp ứng được ở mức độ nhất định.

Thông thường, để làm các vật liệu dùng cho các bảng mạch in có độ bền chịu nhiệt và các đặc tính điện tuyệt vời, các hợp chất xyanat đã được biết đến, và trong những năm gần đây, các chế phẩm nhựa có sử dụng các hợp chất xyanat kết hợp với các nhựa epoxy, các hợp chất bismaleimit, và tương tự đã được sử dụng rộng rãi làm các vật liệu dùng cho các bảng mạch in có chức năng cao như là cho các gói chất dẻo chứa chi tiết bán dẫn, và tương tự.

Chẳng hạn, trong các tài liệu sáng chế 1 và 2, các chế phẩm nhựa, mà chứa hợp chất xyanat và nhựa epoxy mà có các đặc tính tuyệt vời như là độ bám dính, khả năng hút nước thấp, độ chịu nhiệt hấp thụ ẩm, và độ tin cậy cách điện, đã được đề xuất.

Danh sách tài liệu trích dẫn:

Tài liệu sáng chế:

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn quốc tế số WO 2013/065694

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn quốc tế số WO 2014/203866

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Các chế phẩm nhựa được mô tả trong các tài liệu sáng chế 1 đến 2 có thể được coi như có các tính chất vật lý tốt về độ bám dính, khả năng hút nước thấp, độ bền chịu nhiệt hấp thụ ẩm, và độ tin cậy cách điện nhưng không được coi như có sự cân bằng tính chất vật lý đầy đủ từ quan điểm về độ bền chống bong lá đồng, độ bền uốn, môđun uốn, tỷ lệ hấp thụ nước, hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính, tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt, và độ dẫn nhiệt.

Sáng chế đã được thực hiện để giải quyết các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa, vật liệu tấm trước, tấm mỏng được phủ lá kim loại, tấm nhựa, và bảng mạch in, mà có độ bền chống bong lá đồng tuyệt vời, độ bền uốn tuyệt vời, môđun uốn tuyệt vời, tỷ lệ hấp thụ nước tuyệt vời, hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính tuyệt vời, tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt tuyệt vời, và độ dẫn nhiệt tuyệt vời.

Cách thức giải quyết vấn đề

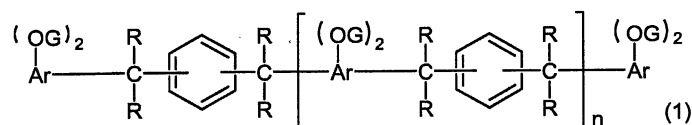
Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu kỹ lưỡng để giải quyết vấn đề ở trên. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng vấn đề nêu trên có thể được giải quyết bằng cách sử dụng kết hợp hợp chất xyanat và nhựa epoxy có cấu tạo cụ thể, dẫn đến hoàn thành sáng chế.

Cụ thể, sáng chế bao gồm các khía cạnh dưới đây.

[1]

Chế phẩm nhựa chứa:

nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1) dưới đây; và
hợp chất xyanat (B),



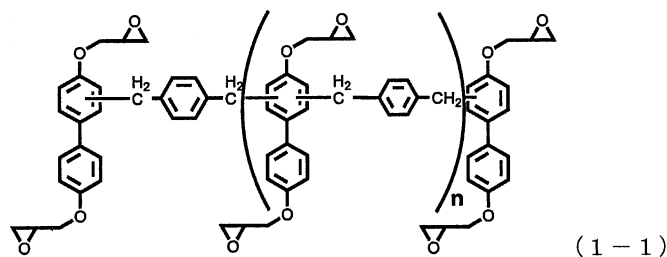
trong đó Ar là nhóm thơm đa vòng, mỗi R độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl, G là nhóm glycidyl, và n là số nguyên từ 0 đến 15.

[2]

Chế phẩm nhựa theo mục [1], trong đó trong công thức (1), các nhóm thơm đa vòng mỗi nhóm độc lập là nhóm biphenyl, nhóm nhóm axenaphthen, nhóm floren, nhóm dibenzofuran, nhóm antraxen, nhóm phenantren, hoặc nhóm được dẫn xuất từ các bisphenol.

[3]

Chế phẩm nhựa theo mục [1] hoặc [2], trong đó nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1-1) dưới đây:



trong đó n là số nguyên từ 0 đến 15.

[4]

Chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó hàm lượng của nhựa epoxy (A) là từ 1 đến 90 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của thành phần chất rắn của nhựa.

[5]

Chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó chế phẩm này còn chứa chất độn (C).

[6]

Chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó chế phẩm này còn chứa một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa epoxy khác với nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1), hợp chất maleimit, nhựa phenol, nhựa oxetan, hợp chất benzoxazin, và hợp chất có nhóm không no có khả năng polyme hóa.

[7]

Chế phẩm nhựa theo mục [5] hoặc [6], trong đó hàm lượng của chất độn (C) là từ 50 đến 1600 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của thành phần chất rắn nhựa.

[8]

Vật liệu tấm trước chứa:

vật liệu nền; và

chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], mà vật liệu nền được tấm hoặc được phủ chế bằng phẩm này.

[9]

Tấm mỏng được phủ lá kim loại chứa:

ít nhất một hoặc nhiều loại trong số các vật liệu tấm trước theo mục [8] được cán mỏng; và

lá kim loại được bố trí trên một bề mặt hoặc cả hai bề mặt của vật liệu tấm trước này.

[10]

Tấm nhựa chứa:

nền; và

chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], được bố trí trên bề mặt của nền này.

[11]

Bảng mạch in chứa:

lớp cách điện; và

lớp dẫn điện được tạo ra trên bề mặt của lớp cách điện, trong đó

lớp cách điện này chứa chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7].

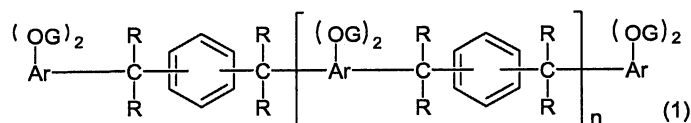
Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra được chế phẩm nhựa, vật liệu tấm trước, tấm mỏng được phủ lá kim loại, tấm nhựa, và bảng mạch in, mà có độ bền chống bong lá đồng tuyệt vời, độ bền uốn tuyệt vời, môđun uốn tuyệt vời, tỷ lệ hấp thụ nước tuyệt vời, hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính tuyệt vời, tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt tuyệt vời, và độ dẫn nhiệt tuyệt vời.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án để thực hiện sáng chế (dưới đây được gọi là “phương án theo sáng chế”) sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và những cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài nội dung của sáng chế.

Chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế chứa: nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1) dưới đây; và hợp chất xyanat (B). Chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế được cấu thành theo cách này và do đó có thể thể hiện độ bền chống bong lá đồng tuyệt vời, độ bền uốn tuyệt vời, môđun uốn tuyệt vời, tỷ lệ hấp thụ nước tuyệt vời, hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính tuyệt vời, tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt tuyệt vời, và độ dẫn nhiệt tuyệt vời.



trong đó Ar là nhóm thơm đa vòng, mỗi R độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl, G là nhóm glycidyl, và n là số nguyên từ 0 đến 15.

Các thành phần cấu thành chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Nhựa epoxy (A)

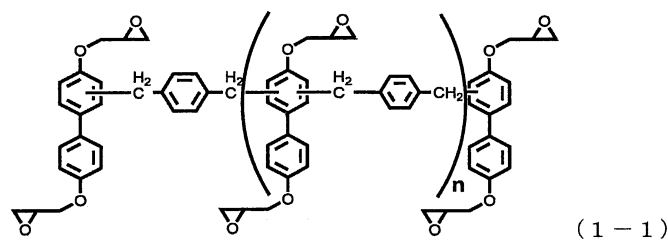
Nhựa epoxy (A) trong phương án theo sáng chế được thể hiện bởi công thức (1) ở trên.

Các nhóm thơm đa vòng trong công thức (1) không bị giới hạn cụ thể nhưng mỗi nhóm ưu tiên độc lập là nhóm biphenyl, nhóm axenaphten, nhóm floren, nhóm dibenzofuran, nhóm antraxen, nhóm phenantren, hoặc nhóm được dẫn xuất từ các bisphenol. Nhóm được dẫn xuất từ các bisphenol không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về chúng bao gồm các nhóm được dẫn xuất từ các bisphenol như là bisphenol F, bisphenol A, bisphenol S, và bisphenol floren. Trong phương án theo sáng chế, từ quan điểm đem lại sự cân bằng tốt hơn về tính chất vật lý gồm độ bền chống bong lá đồng, độ bền uốn, môđun uốn, tỷ lệ hấp thụ nước, hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính, tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt,

và độ dẫn nhiệt, thì các nhóm thơm đa vòng trong công thức (1) ưu tiên hơn là các nhóm biphenyl.

Ngoài ra, n trong công thức (1) là 15 hoặc nhỏ hơn, ưu tiên là 10 hoặc nhỏ hơn. Khi n là lớn hơn 15, điểm làm mềm của nhựa tăng lên, điều này có thể tác động xấu đến khả năng gia công.

Trong phương án theo sáng chế, từ quan điểm về việc tạo ra sự cân bằng về tính chất vật lý tốt hơn gồm độ bền chống bong lá đồng, độ bền uốn, môđun uốn, tỷ lệ hấp thụ nước, hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính, tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt, và độ dẫn nhiệt, thì nhựa epoxy (A) ưu tiên là được thể hiện bởi công thức (1-1) dưới đây:



trong đó n là số nguyên từ 0 đến 15.

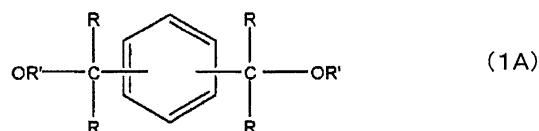
Một trong số nhựa epoxy (A) được mô tả ở trên cũng có thể được sử dụng riêng biệt, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các nhựa epoxy (A) được mô tả ở trên cũng có thể được sử dụng kết hợp. Ngoài ra, để làm nhựa epoxy (A), các sản phẩm thương mại cũng có thể được sử dụng. Các ví dụ về chúng bao gồm “GK-3007-50D” được sản xuất bởi NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Hàm lượng của nhựa epoxy (A) trong phương án theo sáng chế có thể được thiết lập thích hợp theo các đặc tính mong muốn và không bị giới hạn cụ thể nhưng ưu tiên là 1 đến 90 phần khối lượng, ưu tiên hơn là từ 30 đến 70 phần khối lượng, và ưu tiên nữa là 40 đến 60 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của thành phần chất rắn của nhựa để đem lại sự cân bằng về tính chất vật lý gồm độ bền chống bong lá đồng, độ bền uốn, môđun uốn, tỷ lệ hấp thụ nước, hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính, tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt, và độ dẫn nhiệt tốt hơn.

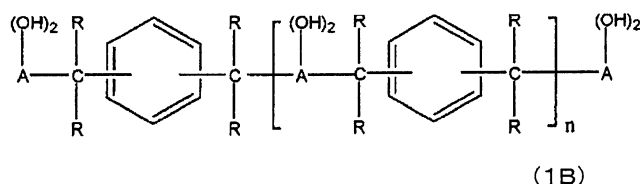
Trong phương án theo sáng chế, “thành phần chất rắn nhựa” là để chỉ các thành phần trong chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế ngoại trừ dung môi và chất độn trừ phi được lưu ý theo cách khác, và “100 phần khối lượng của thành phần chất rắn nhựa” là để chỉ tổng của các thành phần trong chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế là 100 phần khối lượng trừ dung môi và chất độn.

Phương pháp sản xuất nhựa epoxy (A) trong phương án theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và các phương pháp đã biết có thể được sử dụng. Chẳng hạn, nhựa epoxy (A) trong phương án theo sáng chế có thể được sản xuất như sau.

Các ví dụ về phương pháp sản xuất nhựa epoxy (A) trong phương án theo sáng chế bao gồm phương pháp cho phản ứng hợp chất dihydroxy thơm đa vòng và 0,1 đến 0,9 mol chất làm ngưng tụ được thể hiện bởi công thức (1A) dưới đây tính theo 1 mol của hợp chất dihydroxy thơm đa vòng để sản xuất hợp chất hydroxy đa hóa trị được thể hiện bởi công thức (1B) dưới đây, và sau đó cho hợp chất hydroxy đa hóa trị này phản ứng với epiclohydrin.



trong đó R là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl, và R' là nguyên tử hydro hoặc nhóm hydrocarbon có 1 đến 4 nguyên tử cacbon.



trong đó A là nhóm thơm đa vòng, R là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl, và n là số nguyên từ 0 đến 15.

Hợp chất hydroxy đa hóa trị được thể hiện bởi công thức chung (1B) ở trên mà là nguyên liệu thô của nhựa epoxy đa chức được thể hiện bởi công thức (1) có thể thu được, chẳng hạn, bằng cách cho diol thơm đa vòng phản ứng với chất làm ngưng tụ được thể hiện bởi công thức chung (1A) ở trên.

Các ví dụ về diol thơm đa vòng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, các hợp chất dihydroxy như là naphtalen, biphenyl, axenaphten, floren, dibenzofuran, antraxen, và phenantren, và các bisphenol như là bisphenol F, bisphenol A, bisphenol S, và bisphenol floren. Các hợp chất dihydroxy mà là naphtalen và biphenyl là được ưu tiên. Các ví dụ cụ thể gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, 1,4-naphtalendiol, 1,5-naphtalendiol, 1,6-naphtalendiol, 1,7-naphtalendiol, 2,6-naphtalendiol, 2,7-naphtalendiol, 4,4'-dihydroxybiphenyl, 2,2'-dihydroxybiphenyl, và tương tự.

Chất làm ngưng tụ được thể hiện bởi công thức chung (1A) có thể là hợp chất bất kỳ trong số dạng o-, dạng m-, và dạng p-, nhưng ưu tiên là dạng m- hoặc dạng p-. Các ví dụ cụ thể bao gồm p-xylylen glycol, α,α' -đimethoxy-p-xylen, α,α' -diethoxy-p-xylen, α,α' -di-n-propoxy-p-xylen, α,α' -diisopropoxy-p-xylen, 1,4-di(2-hydroxy-2-propyl)benzen, 1,4-di(2-methoxy-2-propyl)benzen, 1,4-di(2-n-propoxy-2-propyl)benzen, và 1,4-di(2-isopropoxy-2-propyl)benzen.

Đối với tỷ lệ mol giữa diol thơm đa vòng nêu trên và chất làm ngưng tụ khi cả hai được phản ứng, chất làm ngưng tụ ưu tiên là 1 mol hoặc ít hơn, ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,9, tính theo 1 mol của diol thơm đa vòng. Khi chất làm ngưng tụ là 0,1 mol hoặc nhiều hơn, lượng của diol thơm đa vòng chưa phản ứng có thể giảm đi, và độ bền chịu nhiệt của nhựa sản phẩm được lưu hóa khi nhựa epoxy được tạo ra có xu hướng được đảm bảo phù hợp. Ngoài ra, khi chất làm ngưng tụ là 0,9 mol hoặc ít hơn, điểm làm mềm của nhựa được kìm hãm để không quá cao, và khả năng gia công có thể được đảm bảo phù hợp. Ngoài ra, trong công thức chung (1B), n ưu tiên là 15 hoặc nhỏ hơn.

Phản ứng này, trong đó diol thơm đa vòng và chất làm ngưng tụ được cho phản ứng để sản xuất hợp chất hydroxy đa hóa trị, có thể được thực hiện với sự có mặt của chất xúc tác axit. Chất xúc tác axit này có thể được lựa chọn thích hợp từ các axit vô cơ và các axit hữu cơ đã biết. Các ví dụ về chất xúc tác axit này bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, các axit khoáng như là axit clohydric, axit phosphoric, và axit sulfuric, các axit hữu cơ như là axit formic,

axit oxalic, axit trifloaxetic, và axit p-toluensulfonic, các axit Lewis như là kẽm clorua, nhôm clorua, và sắt clorua, hoặc các axit rắn.

Phản ứng này thường được thực hiện ở nhiệt độ từ 10 đến 250°C trong 1 đến 20 giờ. Ngoài ra, trong phản ứng, rượu như là metanol, etanol, propanol, butanol, etylen glycol, dietylen glycol, metyl xenlosolve, hoặc etyl xenlosolve, hydrocacbon thơm như là benzen, toluen, clobenzen, hoặc điclobenzen, hoặc tương tự cũng có thể được sử dụng làm dung môi.

Nhựa epoxy (A) có thể được tạo ra bằng cách cho hợp chất hydroxy đa hóa trị được thể hiện bởi công thức chung (1B) ở trên phản ứng với epiclohydrin. Phản ứng này có thể được thực hiện tương tự với phản ứng epoxy hóa thông thường. Các ví dụ về chúng bao gồm phương pháp hòa tan hợp chất hydroxy đa hóa trị được thể hiện bởi công thức chung (1B) nêu trên trong epiclohydrin dư và sau đó dung dịch được cho phản ứng với sự có mặt của hydroxit kim loại kiềm như là natri hydroxit hoặc kali hydroxit ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 150°C, ưu tiên là từ 60 đến 120°C, trong khoảng 1 đến 10 giờ. Lượng epiclohydrin được sử dụng ở thời điểm này nằm trong khoảng từ 2 đến 15 lần mol, ưu tiên là 2 đến 10 lần mol, tính theo số lượng mol của các nhóm hydroxy trong hợp chất hydroxy đa hóa trị. Ngoài ra, lượng hydroxit kim loại kiềm được sử dụng nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2 lần mol, ưu tiên là 0,9 đến 1,1 lần mol, tính theo số lượng mol của các nhóm hydroxy trong hợp chất hydroxy đa hóa trị.

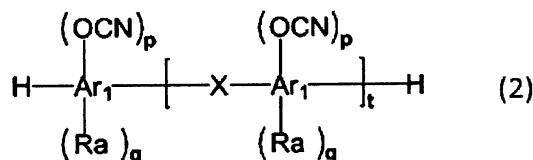
Sau khi hoàn thành phản ứng, epiclohydrin dư được chưng cất ra bằng cách chưng cất, phần còn lại được hòa tan trong dung môi như là toluen hoặc metyl isobutyl keton, sau đó là lọc và rửa bằng nước để loại bỏ muối vô cơ, và sau đó dung môi được chưng cất ra, và như vậy có thể thu được nhựa epoxy (A) mong muốn.

Hợp chất xyanat (B)

Hợp chất xyanat (B) không bị giới hạn cụ thể miễn là nó là hợp chất có gốc thơm được thể bằng ít nhất một nhóm xyanato (nhóm xyanat) trong phân tử. Chế phẩm nhựa sử dụng hợp chất xyanat (B) có các đặc tính tuyệt vời về nhiệt

độ chuyển hóa thủy tinh, các tính chất giãn nở nhiệt thấp, độ bám dính lớp mạ, và tương tự khi được tạo thành sản phẩm được lưu hóa.

Các ví dụ về hợp chất xyanat (B) bao gồm hợp chất được thể hiện bởi công thức dưới đây (2), nhưng không bị giới hạn ở hợp chất này:



trong đó Ar_1 là vòng benzen, vòng naphtalen, hoặc hai vòng benzen được liên kết với nhau qua liên kết đơn. Khi có nhiều Ar_1 , Ar_1 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Mỗi Ra độc lập là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, nhóm aryl có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkoxyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm trong đó nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon và nhóm aryl có 6 đến 12 nguyên tử cacbon được liên kết với nhau. Vòng thơm cho Ra có thể có phân tử thế, và bất kỳ vị trí nào có thể được lựa chọn cho các phân tử thế trong Ar_1 và Ra . p là số lượng các nhóm xyanato được liên kết với Ar_1 và mỗi loại độc lập là số nguyên từ 1 đến 3. q là số lượng Ra được liên kết với Ar_1 và là $4 - p$ khi Ar_1 là vòng benzen, $6 - p$ khi Ar_1 là vòng naphtalen, và $8 - p$ khi Ar_1 là hai vòng benzen được liên kết với nhau qua liên kết đơn. t là số lần lặp lại trung bình và là số nguyên từ 0 đến 50, và hợp chất xyanat có thể là hỗn hợp của các hợp chất có t khác nhau. X là bất kỳ loại nào trong số liên kết đơn, nhóm hữu cơ hóa trị hai có 1 đến 50 nguyên tử cacbon (nguyên tử hydro có thể được thay thế bởi nguyên tử khác loại), nhóm hữu cơ hóa trị hai có 1 đến 10 nguyên tử nitơ (chẳng hạn, $-\text{N}-\text{R}-\text{N}-$ (trong đó R là nhóm hữu cơ)), nhóm carbonyl ($-\text{CO}-$), nhóm carboxy ($-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$), nhóm carbonyl đioxit ($-\text{OC}(=\text{O})\text{O}-$), nhóm sulfonyl ($-\text{SO}_2-$), nguyên tử lưu huỳnh hóa trị hai, hoặc nguyên tử oxy hóa trị hai, và mỗi X độc lập như được xác định ở trên khi có nhiều X .

Nhóm alkyl cho Ra trong công thức (2) nêu trên có thể có một trong số cấu trúc mạch thẳng hoặc mạch nhánh và cấu trúc vòng (chẳng hạn, nhóm xycloalkyl).

Ngoài ra, nguyên tử hydro trong nhóm alkyl và nhóm aryl cho Ra trong công thức chung (2) có thể được thay thế bởi nguyên tử halogen như là nguyên tử flo hoặc nguyên tử clo, nhóm alkoxyl như là nhóm metoxy hoặc nhóm phenoxy, nhóm xyano, hoặc tương tự.

Các ví dụ cụ thể về nhóm alkyl bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm propyl, nhóm isopropyl, nhóm n-butyl, nhóm isobutyl, nhóm tert-butyl, nhóm n-pentyl, nhóm 1-ethylpropyl, nhóm 2,2-dimethylpropyl, nhóm xyclopentyl, nhóm hexyl, nhóm xyclohexyl, và nhóm triflometyl.

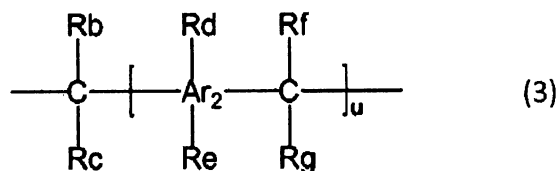
Các ví dụ cụ thể về nhóm aryl bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, nhóm phenyl, nhóm xylyl, nhóm mesityl, nhóm naphtyl, nhóm phenoxyphenyl, nhóm etylphenyl, nhóm o-, m-, hoặc p-flophenyl, nhóm điclophenyl, nhóm đixyanophenyl, nhóm triflophenyl, nhóm metoxyphenyl, và nhóm o-, m-, hoặc p-tolyl.

Các ví dụ về nhóm alkoxyl bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, nhóm metoxy, nhóm etoxy, nhóm propoxy, nhóm isopropoxy, nhóm n-butoxy, nhóm isobutoxy, và nhóm tert-butoxy.

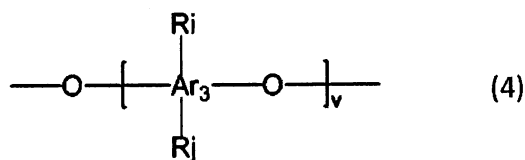
Các ví dụ cụ thể về nhóm hữu cơ hóa trị hai có từ 1 đến 50 nguyên tử cacbon cho X trong công thức (2) nêu trên bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, nhóm metylen, nhóm etylen, nhóm trimetylen, nhóm xyclopentylen, nhóm xyclohexylen, nhóm trimetylxyclohexylen, nhóm biphenylylmetylen, nhóm dimetylmetylen-phenylen-dimetylmetylen, nhóm florenđiyl, và nhóm phtalidediyl. Nguyên tử hydro trong nhóm hữu cơ hóa trị hai có thể được thay thế bởi nguyên tử halogen như là nguyên tử flo hoặc nguyên tử clo, nhóm alkoxyl như là nhóm metoxy hoặc nhóm phenoxy, nhóm xyano, hoặc tương tự.

Các ví dụ về nhóm hữu cơ hóa trị hai có từ 1 đến 10 nguyên tử nitơ đối với X trong công thức (2) ở trên bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, nhóm imino và nhóm polyimit.

Ngoài ra, các ví dụ về nhóm hữu cơ của X trong công thức (2) ở trên bao gồm nhóm có cấu trúc được thể hiện bởi công thức (3) hoặc công thức (4) dưới đây.

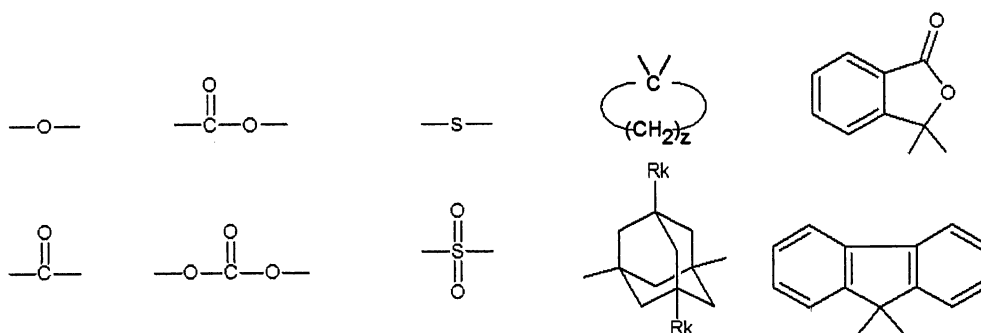


trong đó Ar_2 là nhóm benzentetrayl, nhóm naphtalentetrayl, hoặc nhóm biphenyltetrayl, và có thể giống nhau hoặc khác nhau khi u là 2 hoặc lớn hơn; mỗi nhóm Rb, Rc, Rf, và Rg độc lập là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, nhóm aryl có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm triflometyl, hoặc nhóm aryl có ít nhất một nhóm hydroxy phenolic; mỗi nhóm Rd và Re được lựa chọn độc lập từ nhóm bất kỳ trong số nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, nhóm aryl có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm alkoxyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydroxy; và u là số nguyên từ 0 đến 5.



trong đó Ar_3 là nhóm benzentetrayl, nhóm naphtalentetrayl, hoặc nhóm biphenyltetrayl, và có thể giống nhau hoặc khác nhau khi v là 2 hoặc lớn hơn; mỗi nhóm Ri và Rj độc lập là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, nhóm aryl có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm benzyl, nhóm alkoxyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm hydroxy, nhóm triflometyl, hoặc nhóm aryl được thế bằng ít nhất một nhóm xyanato; và v là số nguyên từ 0 đến 5, và hợp chất xyanat có thể là hỗn hợp của các hợp chất có v khác nhau.

Hơn nữa, các ví dụ về X trong công thức chung (2) bao gồm các nhóm hóa trị hai được thể hiện bởi các công thức dưới đây:



trong đó z là số nguyên từ 4 đến 7; và mỗi R_k độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ cụ thể về Ar_2 trong công thức chung (3) và Ar_3 trong công thức chung (4) bao gồm nhóm benzentetrayl mà hai nguyên tử cacbon được thể hiện trong công thức chung (3) hoặc hai nguyên tử oxy được thể hiện trong công thức chung (4) được liên kết vào đó ở các vị trí 1 và 4 hoặc các vị trí 1 và 3, nhóm biphenyltetrayl mà hai nguyên tử cacbon hoặc hai nguyên tử oxy ở trên được liên kết vào đó ở các vị trí 4 và 4', các vị trí 2 và 4', các vị trí 2 và 2', các vị trí 2 và 3', các vị trí 3 và 3', hoặc các vị trí 3 và 4', và nhóm naphtalentetrayl mà hai nguyên tử cacbon hoặc hai nguyên tử oxy ở trên được liên kết vào đó ở các vị trí 2 và 6, các vị trí 1 và 5, các vị trí 1 và 6, các vị trí 1 và 8, các vị trí 1 và 3, các vị trí 1 và 4, hoặc các vị trí 2 và 7.

Nhóm alkyl và nhóm aryl cho R_b , R_c , R_d , R_e , R_f , và R_g trong công thức chung (3) và R_i và R_j trong công thức chung (4) có cùng ý nghĩa như nhóm alkyl và nhóm aryl cho R_a trong công thức chung (2) nêu trên.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất thơm được thể xyanato được thể hiện bởi công thức chung (2) ở trên bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, xyanatobenzen, 1-xyanato-2-, 1-xyanato-3-, hoặc 1-xyanato-4-metylbenzen, 1-xyanato-2-, 1-xyanato-3-, hoặc 1-xyanato-4-metoxibenzen, 1-xyanato-2,3-, 1-xyanato-2,4-, 1-xyanato-2,5-, 1-xyanato-2,6-, 1-xyanato-3,4-, hoặc 1-xyanato-3,5-dimetylbenzen, xyanatoetylbenzen, xyanatobutylbenzen, xyanatooctylbenzen, xyanatononylbenzen, 2-(4-cyanaphenyl)-2-phenylpropan (xyanat của 4- α -cumylphenol), 1-xyanato-4-xyclohexylbenzen, 1-xyanato-4-vinylbenzen, 1-xyanato-2- hoặc 1-xyanato-3-clobenzen, 1-xyanato-2,6-điclobenzen, 1-xyanato-2-metyl-3-clobenzen, xyanatonitrobenzen, 1-xyanato-4-nitro-2-etylbenzen, 1-xyanato-2-metoxi-4-allylbenzen (xyanat của eugenol), metyl(4-xyanatophenyl)sulfua, 1-xyanato-3-triflometylbenzen, 4-xyanatobiphenyl, 1-xyanato-2- hoặc 1-xyanato-4-axetylbenzen, 4-xyanatobenzaldehyt, este metyl 4-xyanatobenzoat, este phenyl 4-xyanatobenzoat, 1-xyanato-4-axetaminobenzen, 4-xyanatobenzophenon, 1-xyanato-2,6-đi-tert-

butylbenzen, 1,2-dixyanatobenzen, 1,3-dixyanatobenzen, 1,4-dixyanatobenzen, 1,4-dixyanato-2-tert-butylbenzen, 1,4-dixyanato-2,4-dimetylbenzen, 1,4-dixyanato-2,3,4-dimetylbenzen, 1,3-dixyanato-2,4,6-trimetylbenzen, 1,3-dixyanato-5-metylbenzen, 1-xyanato- hoặc 2-xyanatonaphtalen, 1-xyanato-4-metoxynaphtalen, 2-xyanato-6-metyl naphtalen, 2-xyanato-7-metoxynaphtalen, 2,2'-dixyanato-1,1'-binaphthyl, 1,3-, 1,4-, 1,5-, 1,6-, 1,7-, 2,3-, 2,6-, hoặc 2,7-dixyanatonaphtalen, 2,2'- hoặc 4,4'-dixyanatobiphenyl, 4,4'-dixyanatooctaflorobiphenyl, 2,4'- hoặc 4,4'-dixyanatodiphenylmetan, bis(4-xyanato-3,5-dimetylphenyl)metan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)etan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)propan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)propan, 2,2-bis(4-xyanato-3-metylphenyl)propan, 2,2-bis(2-xyanato-5-biphenyl)propan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)hexafloropropan, 2,2-bis(4-xyanato-3,5-dimetylphenyl)propan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)butan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)isobutan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)pentan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)-3-metylbutan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)-2-metylbutan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)-2,2-dimetylpropan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)butan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)pentan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)hexan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)-3-metylbutan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)-4-metylpentan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)-3,3-dimetylbutan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)hexan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)heptan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)octan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)-2-metylpentan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)-2-metylhexan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)-2,2-dimetylpentan, 4,4-bis(4-xyanatophenyl)-3-metylheptan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)-2-metylheptan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)-2,2-dimetylhexan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)-2,4-dimetylhexan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)-2,2,4-trimetylpentan, 2,2-bis(4-xyanatophenyl)-1,1,1,3,3,3-hexafloropropan, bis(4-xyanatophenyl)phenylmetan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)-1-phenyletan, bis(4-xyanatophenyl)biphenylmetan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)xyclopentan, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)xyclohexan, 2,2-bis(4-xyanato-3-isopropylphenyl)propan, 1,1-bis(3-xyclohexyl-4-xyanatophenyl)xyclohexan, bis(4-xyanatophenyl)diphenylmetan, bis(4-xyanatophenyl)-2,2-dicloetylen, 1,3-bis[2-

(4-xyanatophenyl)-2-propyl]benzen, 1,4-bis[2-(4-xyanatophenyl)-2-propyl]benzen, 1,1-bis(4-xyanatophenyl)-3,3,5-trimetylxyclohexan, 4-[bis(4-xyanatophenyl)metyl]biphenyl, 4,4-đixyanatobenzophenon, 1,3-bis(4-xyanatophenyl)-2-propen-1-on, ete bis(4-xyanatophenyl), bis(4-xyanatophenyl) sulfua, bis(4-xyanatophenyl) sulfon, este axit 4-xyanatobenzoic-4-xyanatophenyl (4-xyanatophenyl-4-xyanatobenzoat), bis-(4-xyanatophenyl) carbonat, 1,3-bis(4-xyanatophenyl)adamantan, 1,3-bis(4-xyanatophenyl)-5,7-đimetyladamantan, 3,3-bis(4-xyanatophenyl)isobenzofuran-1(3H)-on (xyanat của phenolphthalein), 3,3-bis(4-xyanato-3-metylphenyl)isobenzofuran-1(3H)-on (xyanat của o-cresolphthalein), 9,9'-bis(4-xyanatophenyl)floren, 9,9-bis(4-xyanato-3-metylphenyl)floren, 9,9-bis(2-xyanato-5-biphenyl)floren, tris(4-xyanatophenyl)metan, 1,1,1-tris(4-xyanatophenyl)etan, 1,1,3-tris(4-xyanatophenyl)propan, α,α,α' -tris(4-xyanatophenyl)-1-etyl-4-isopropylbenzen, 1,1,2,2-tetrakis(4-xyanatophenyl)etan, tetrakis(4-xyanatophenyl)metan, 2,4,6-tris(N-metyl-4-xyanatoanilino)-1,3,5-triazin, 2,4-bis(N-metyl-4-xyanatoanilino)-6-(N-metylanilino)-1,3,5-triazin, bis(N-4-xyanato-2-metylphenyl)-4,4'-oxyđiphtalimit, bis(N-3-xyanato-4-metylphenyl)-4,4'-oxyđiphtalimit, bis(N-4-xyanatophenyl)-4,4'-oxyđiphtalimit, bis(N-4-xyanato-2-metylphenyl)-4,4'-(hexaflorisopropyliden)điphtalimit, tris(3,5-đimetyl-4-xyanatobenzyl)isoxyanurat, 2-phenyl-3,3-bis(4-xyanatophenyl)phtalimidin, 2-(4-metylphenyl)-3,3-bis(4-xyanatophenyl)phtalimidin, 2-phenyl-3,3-bis(4-xyanato-3-metylphenyl)phtalimidin, 1-metyl-3,3-bis(4-xyanatophenyl)indolin-2-on, và 2-phenyl-3,3-bis(4-xyanatophenyl)indolin-2-on.

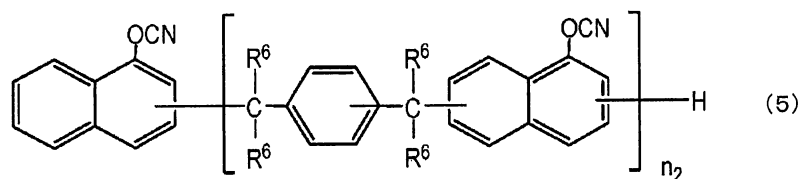
Ngoài ra, các ví dụ cụ thể khác về hợp chất được thể hiện bởi công thức chung (2) nêu trên bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, các hợp chất thu được bằng cách xyanat hóa các nhựa phenol như là các nhựa phenol novolac và các nhựa cresol novolac (các nhựa thu được bằng cách cho phản ứng phenol, phenol được thế alkyl, hoặc phenol được thế halogen và hợp chất formalđehyt như là formalin hoặc paraformalđehyt trong dung dịch axit bằng phương pháp đã biết), các nhựa trisphenol novolac (các nhựa thu được bằng cách cho

hydroxybenzaldehyt phản ứng với phenol với sự có mặt của chất xúc tác axit), các nhựa floren novolac (các nhựa thu được bằng cách cho hợp chất florenon phản ứng với 9,9-bis(hydroxyaryl)floren với sự có mặt của chất xúc tác axit), các nhựa phenol aralkyl, các nhựa cresol aralkyl, các nhựa naphtol aralkyl, và các nhựa biphenyl aralkyl (các nhựa thu được bằng cách cho phản ứng hợp chất bishalogenometyl như được thể hiện bởi $\text{Ar}_4-(\text{CH}_2\text{Y})_2$ (Ar_4 là nhóm phenyl, và Y là nguyên tử halogen; và loại tương tự được áp dụng dưới đây trong đoạn này) và hợp chất phenol với chất xúc tác axit hoặc không có chất xúc tác bằng phương pháp đã biết, các nhựa thu được bằng cách cho phản ứng hợp chất bis(alkoxymetyl) như được thể hiện bởi $\text{Ar}_4-(\text{CH}_2\text{OR})_2$ và hợp chất phenol với sự có mặt của chất xúc tác axit bằng phương pháp đã biết, hoặc các nhựa thu được bằng cách cho phản ứng hợp chất bis(hydroxymetyl) như được thể hiện bởi $\text{Ar}_4-(\text{CH}_2\text{OH})_2$ và hợp chất phenol với sự có mặt của chất xúc tác axit bằng phương pháp đã biết, hoặc các nhựa thu được bằng cách đa ngưng tụ hợp chất aldehyt thơm, hợp chất aralkyl, và hợp chất phenol bằng phương pháp đã biết), các nhựa xylen formaldehyt được cải biến phenol (các nhựa thu được bằng cách cho phản ứng nhựa xylen formaldehyt và hợp chất phenol với sự có mặt của chất xúc tác axit bằng phương pháp đã biết), các nhựa naphtalen formaldehyt được cải biến (các nhựa thu được bằng cách cho nhựa naphtalen formaldehyt phản ứng với hợp chất thơm được thế hydroxy với sự có mặt của chất xúc tác axit bằng phương pháp đã biết), và các nhựa đixyclopentadien được cải biến phenol, và các nhựa phenol có cấu trúc ete polynaphtylen (các nhựa thu được bằng cách đưa hợp chất hydroxynaphtalen đa hóa trị có hai hoặc nhiều nhóm hydroxy phenol trong một phân tử đi ngưng tụ khử nước với sự có mặt của chất xúc tác bazơ bằng phương pháp đã biết) bằng phương pháp tương tự ở trên, và các tiền polyme của chúng.

Một trong số hợp chất xyanat (B) được mô tả ở trên có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các hợp chất xyanat (B) nêu trên có thể được trộn và được sử dụng.

Trong số các hợp chất này, các hợp chất xyanat gốc phenol novolac, các hợp chất xyanat gốc naphthol aralkyl, các hợp chất xyanat gốc biphenyl aralkyl, các hợp chất xyanat gốc ete naphtylen, các hợp chất xyanat gốc nhựa xylen, và các hợp chất xyanat trên cơ sở khung adamantan là được ưu tiên, và các hợp chất xyanat gốc naphthol aralkyl là được đặc biệt ưu tiên.

Các ví dụ cụ thể về các xyanat gốc naphthol aralkyl bao gồm xyanat gốc naphthol aralkyl được thể hiện bởi công thức (5). Bằng cách sử dụng xyanat gốc naphthol aralkyl như vậy, có xu hướng thu được sản phẩm được lưu hóa có hệ số giãn nở nhiệt thấp hơn.



trong đó mỗi R^6 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl, và trong số này, nguyên tử hydro là được ưu tiên; n_2 là số nguyên là 1 hoặc lớn hơn; và giá trị giới hạn trên của n_2 thường là 10, ưu tiên là 6.

Hàm lượng của hợp chất xyanat (B) có thể được thiết lập thích hợp theo các đặc tính mong muốn và không bị giới hạn cụ thể, nhưng ưu tiên là từ 1 đến 90 phần khối lượng, ưu tiên hơn là từ 30 đến 70 phần khối lượng, và ưu tiên hơn nữa là từ 40 đến 60 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của thành phần chất rắn nhựa để thu được sản phẩm được lưu hóa có hệ số giãn nở nhiệt thấp hơn.

Chất độn (C)

Chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế ưu tiên là còn chứa chất độn (C) từ quan điểm về các đặc tính giãn nở nhiệt, tính ổn định kích thước, tính chậm bắt lửa, độ dẫn nhiệt, các đặc tính điện môi, và tương tự. Để làm chất độn (C), các chất độn đã biết có thể được sử dụng thích hợp, và loại chất độn (C) không bị giới hạn cụ thể. Cụ thể, các chất độn thường được sử dụng trong các ứng dụng tấm mỏng có thể ưu tiên được sử dụng làm chất độn (C). Các ví dụ cụ thể về chất độn (C) bao gồm các chất độn vô cơ như là các silic oxit như silic oxit tự nhiên, silic oxit nung chảy, silic oxit tổng hợp, silic oxit vô định hình,

AEROSIL, và silic oxit rỗng, các oxit như là cacbon trắng, bột trắng titan, kẽm oxit, magiê oxit, và ziricon oxit, bo nitrua, bo nitrua kết dính, silic nitrua, nhôm nitrua, bari sulfat, các hydrat kim loại như là nhôm hydroxit, các sản phẩm được xử lý nhiệt của nhôm hydroxit (các sản phẩm thu được bằng cách xử lý nhiệt đối với nhôm hydroxit để làm giảm mức nước của sự kết tinh), boehmit, và magiê hydroxit, các hợp chất molypden như là molypden oxit và kẽm molybđat, kẽm borat, kẽm stannat, nhôm oxit, đất sét, cao lanh, talc, đất sét nung, cao lanh nung, talc nung, mica, thủy tinh E, thủy tinh A, thủy tinh NE, thủy tinh C, thủy tinh L, thủy tinh D, thủy tinh S, thủy tinh M G20, các sợi thủy tinh ngắn (bao gồm bột mịn của thủy tinh như là thủy tinh E, thủy tinh T, thủy tinh D, thủy tinh S, và thủy tinh Q), thủy tinh rỗng, và thủy tinh cầu cũng như các chất độn hữu cơ như là bột cao su như là bột cao su gốc styren, bột cao su gốc butađien, và bột cao su acrylic, bột cao su gốc lõi-vỏ, và bột nhựa silicon, bột cao su silicon, và bột composit silicon. Một loại trong số các chất độn này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các chất độn này có thể được sử dụng kết hợp.

Trong số này, một hoặc hai hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm gồm có silic oxit, nhôm hydroxit, boehmit, magiê oxit, và magiê hydroxit là được ưu tiên. Bằng cách sử dụng các chất độn này, các đặc tính như là các đặc tính giãn nở nhiệt, độ ổn định kích thước, và mức độ chậm bắt lửa, của chế phẩm nhựa có xu hướng cải thiện hơn.

Hàm lượng của chất độn (C) trong chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế có thể được thiết lập thích hợp theo các đặc tính mong muốn và không bị giới hạn cụ thể, nhưng ưu tiên là từ 50 đến 1600 phần khối lượng, ưu tiên hơn là từ 50 đến 750 phần khối lượng, ưu tiên nữa là từ 50 đến 300 phần khối lượng, và đặc biệt ưu tiên là từ 50 đến 200 phần khối lượng, khi hàm lượng của thành phần chất rắn của nhựa là 100 phần khối lượng, xét đến khả năng đúc của chế phẩm nhựa.

Ở đây, khi chất độn (C) có trong chế phẩm nhựa, chất kết hợp silan và chất làm ướt và phân tán ưu tiên là được sử dụng kết hợp. Để làm chất kết hợp

silan, các chất thường được sử dụng để xử lý bề mặt của chất vô cơ có thể ưu tiên được sử dụng, và loại chất kết hợp silan không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chất kết hợp silan bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, các chất kết hợp silan gốc aminosilan như là γ -aminopropyltriethoxysilan và N- β -(aminoethyl)- γ -aminopropyltrimethoxysilan, các chất kết hợp silan gốc epoxysilan như là γ -glycidoxypropyltrimethoxysilan và β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimethoxysilan, các chất kết hợp silan gốc vinylsilan như là γ -metacryloxypropyltrimethoxysilan và vinyl-tri(β -methoxyethoxy)silan, các chất kết hợp silan gốc silan cation như là N- β -(N-vinylbenzylaminoethyl)- γ -aminopropyltrimethoxysilan hydroclorua, và các chất kết hợp silan gốc phenylsilan. Một loại trong số các chất kết hợp silan này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các chất kết hợp silan này có thể được sử dụng kết hợp. Ngoài ra, để làm chất làm ướt và phân tán, các chất thường được sử dụng cho các loại sơn có thể được ưu tiên sử dụng, và loại chất làm ướt và phân tán không bị giới hạn cụ thể. Để làm chất làm ướt và phân tán, ưu tiên là các chất làm ướt và phân tán gốc copolyme được sử dụng, và chất làm ướt và phân tán có thể là sản phẩm thương mại. Các ví dụ cụ thể về sản phẩm thương mại bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, Disperbyk-110, 111, 161, và 180, BYK-W996, BYK-W9010, BYK-W903, và BYK-W940 được sản xuất bởi BYK Japan KK. Một trong số chất làm ướt và phân tán này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các chất làm ướt và phân tán này có thể được sử dụng kết hợp.

Các thành phần khác

Hơn nữa, chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế có thể còn chứa nhựa epoxy khác với nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1) ở trên (sau đây được gọi là “nhựa epoxy khác”), hợp chất maleimit, nhựa phenol, nhựa oxetan, hợp chất benzoxazin, hợp chất có nhóm chưa bão hòa polyme hóa được, và tương tự nằm trong khoảng trong đó các đặc tính được mong đợi không bị suy giảm. Bằng cách kết hợp sử dụng các thành phần này, các đặc tính mong muốn như là tính chậm bắt lửa và các tính chất điện môi thấp của sản phẩm

được lưu hóa thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm nhựa có xu hướng được cải thiện.

Nhựa epoxy khác

Để làm nhựa epoxy khác, các nhựa epoxy đã biết có thể được sử dụng thích hợp, miễn là chúng là các nhựa epoxy mà không được thể hiện bởi công thức (1) và có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử. Loại của nhựa epoxy khác không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ cụ thể bao gồm các nhựa epoxy gốc bisphenol A, các nhựa epoxy gốc bisphenol E, các nhựa epoxy gốc bisphenol F, các nhựa epoxy gốc bisphenol S, các nhựa epoxy gốc phenol novolac, các nhựa epoxy gốc bisphenol A novolac, các nhựa epoxy gốc este glyxiđyl, các nhựa epoxy gốc aralkyl novolac, các nhựa epoxy gốc biphenyl aralkyl, các nhựa epoxy gốc ete naphtylen, các nhựa epoxy gốc cresol novolac, các nhựa epoxy gốc phenol đa chức, các nhựa epoxy gốc naphtalen, các nhựa epoxy gốc antraxen, các nhựa epoxy gốc novolac được cải biến bộ khung naphtalen, các nhựa epoxy gốc phenol aralkyl, các nhựa epoxy gốc naphtol aralkyl, các nhựa epoxy gốc đixyclopentadien, các nhựa epoxy gốc biphenyl, các nhựa epoxy vòng béo, các nhựa epoxy gốc polyol, các nhựa epoxy chứa phospho, các amin glyxiđyl, các este glyxiđyl, các hợp chất thu được bằng cách epoxit hóa các liên kết đôi của butadien và tương tự, và các hợp chất thu được bằng phản ứng của các nhựa silicon chứa nhóm hydroxyl và epiclohydrin. Trong số các nhựa epoxy này, các nhựa epoxy gốc biphenyl aralkyl, các nhựa epoxy gốc ete naphtylen, các nhựa epoxy gốc phenol đa chức, và các nhựa epoxy gốc naphtalen được ưu tiên xét về tính chậm bắt lửa và độ bền chịu nhiệt. Một loại trong số các nhựa epoxy này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các nhựa epoxy này có thể được sử dụng kết hợp.

Hợp chất maleimit

Để làm hợp chất maleimit, các hợp chất thường được sử dụng có thể được sử dụng, miễn là chúng là các hợp chất có một hoặc nhiều nhóm maleimit trong một phân tử. Các ví dụ bao gồm 4,4-điphenylmetanbismaleimit, phenylmetanmaleimit, m-phenylenebismaleimit, 2,2-bis(4-(4-

maleimidophenoxy)-phenyl)propan, 3,3-dimetyl-5,5-dietyl-4,4-diphenylmetanbismaleimit, 4-metyl-1,3-phenylenebismaleimit, 1,6-bismaleimido-(2,2,4-trimetyl)hexan, 4,4-diphenyl ete bismaleimit, 4,4-diphenyl sulfon bismaleimit, 1,3-bis(3-maleimidophenoxy)benzen, 1,3-bis(4-maleimidophenoxy)benzen, polyphenylmetanmaleimit, các maleimit gốc novolac, các maleimit gốc biphenyl aralkyl, và các tiền polyme của các hợp chất maleimit này hoặc các tiền polyme của các hợp chất maleimit và các hợp chất amin mà không bị giới hạn cụ thể. Một trong số các hợp chất maleimit này có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các hợp chất maleimit này có thể được trộn và được sử dụng. Trong số này, các hợp chất maleimit gốc novolac và các hợp chất maleimit gốc biphenyl aralkyl là được đặc biệt ưu tiên.

Nhựa phenol

Để làm nhựa phenol, các nhựa phenol thường đã biết có thể được sử dụng miễn là chúng là các nhựa phenol có hai hoặc nhiều nhóm hydroxyl trong một phân tử. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm các nhựa phenol gốc bisphenol A, các nhựa phenol gốc bisphenol E, các nhựa phenol gốc bisphenol F, các nhựa phenol gốc bisphenol S, các nhựa phenol novolac, các nhựa phenol gốc bisphenol A novolac, các nhựa phenol gốc este glycidyl, các nhựa phenol gốc aralkyl novolac, các nhựa phenol gốc biphenyl aralkyl, các nhựa phenol gốc cresol novolac, các nhựa phenol đa chức, các nhựa naphtol, các nhựa naphtol novolac, các nhựa naphtol đa chức, các nhựa phenol gốc antraxen, các nhựa phenol gốc novolac được cải biến bởi khung naphtalen, các nhựa phenol gốc phenol aralkyl, các nhựa phenol gốc naphtol aralkyl, các nhựa phenol gốc đixyclopentadien, các nhựa phenol gốc biphenyl, các nhựa phenol vòng béo, các nhựa phenol gốc polyol, các nhựa phenol chứa phospho, và các nhựa silicon chứa nhóm hydroxyl mà không bị giới hạn cụ thể. Trong số các các nhựa phenol này, các nhựa phenol gốc biphenyl aralkyl, các nhựa phenol gốc naphtol aralkyl, các nhựa phenol chứa phospho, và các nhựa silicon chứa nhóm hydroxyl là được ưu tiên xét về tính chậm bắt lửa. Một loại trong số các nhựa phenol này có thể

được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các nhựa phenol này có thể được sử dụng kết hợp.

Nhựa oxetan

Để làm nhựa oxetan, các nhựa đã biết thông thường có thể được sử dụng. Các ví dụ về nhựa oxetan bao gồm oxetan, các alkyloxetan như là 2-metyloxetan, 2,2-đimetyloxetan, 3-metyloxetan, và 3,3-đimetyloxetan, 3-metyl-3-metoxymetyloxetan, 3,3-đi(triflometyl)perfloxetan, 2-clometyloxetan, 3,3-bis(clometyl)oxetan, biphenyl gốc oxetan, OXT-101 (tên thương mại được sản xuất bởi Toagosei Co., Ltd.), và OXT-121 (tên thương mại được sản xuất bởi Toagosei Co., Ltd.) mà không bị giới hạn cụ thể. Một loại trong số các nhựa oxetan này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các nhựa oxetan này có thể được trộn và được sử dụng.

Hợp chất benzoxazin

Để làm hợp chất benzoxazin, các hợp chất đã biết thông thường có thể được sử dụng, miễn là chúng là các hợp chất có hai hoặc nhiều vòng dihydrobenzoxazin trong một phân tử. Các ví dụ về hợp chất benzoxazin bao gồm benzoxazin gốc bisphenol A BA-BXZ (tên thương mại được sản xuất bởi Konishi Chemical Ind. Co., Ltd.) benzoxazin gốc bisphenol F BF-BXZ (tên thương mại được sản xuất bởi Konishi Chemical Ind. Co., Ltd.), benzoxazin gốc bisphenol S BS-BXZ (tên thương mại được sản xuất bởi Konishi Chemical Ind. Co., Ltd.), benzoxazin gốc P-d (tên thương mại được sản xuất bởi SHIKOKU CHEMICALS CORPORATION), và benzoxazin gốc F-a (tên thương mại được sản xuất bởi SHIKOKU CHEMICALS CORPORATION) nhưng không bị giới hạn cụ thể. Một trong số các hợp chất benzoxazin này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các hợp chất benzoxazin này có thể được trộn và được sử dụng.

Hợp chất có nhóm chưa bão hòa có khả năng polyme hóa

Để làm hợp chất có nhóm chưa bão hòa có khả năng polyme hóa, các hợp chất đã biết thông thường có thể được sử dụng. Các ví dụ về hợp chất có nhóm chưa bão hòa có khả năng polyme hóa bao gồm các hợp chất vinyl như là etylen,

propylen, styren, đivinylbenzen, và đivinylbiphenyl; các (met)acrylat của rượu một lần hoặc rượu nhiều lần như là metyl (met)acrylat, 2-hydroxyetyl (met)acrylat, 2-hydroxypropyl (met)acrylat, polypropylen glycol đĩ(met)acrylat, trimetylolpropan đĩ(met)acrylat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, pentaerytritol tetra(met)acrylat, và đipentaerytritol hexa(met)acrylat; các epoxy (met)acrylat như là epoxy (met)acrylat gốc bisphenol A và epoxy (met)acrylat gốc bisphenol F; và các nhựa benzoxyclobuten; mà không bị giới hạn cụ thể. Một loại trong số các hợp chất này có nhóm chưa bão hòa có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các hợp chất này có nhóm chưa bão hòa có thể được trộn và được sử dụng. Thuật ngữ “(met)acrylat” ở trên là khái niệm bao gồm acrylat và metacrylat tương ứng với acrylat.

Chất xúc tiến lưu hóa

Ngoài ra, chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế có thể chứa chất xúc tiến lưu hóa để điều chỉnh thích hợp tốc độ lưu hóa, nếu cần. Để làm chất xúc tiến lưu hóa này, các chất xúc tiến thường được sử dụng làm các chất xúc tiến lưu hóa cho các hợp chất xyanat, các nhựa epoxy, và tương tự có thể ưu tiên được sử dụng, và loại chất xúc tiến lưu hóa không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chất xúc tiến lưu hóa bao gồm các muối hữu cơ kim loại như là kẽm octylat, kẽm naphtenat, coban naphtenat, đồng naphtenat, axetylaxeton sắt, niken octylat, và mangan octylat, các hợp chất phenol như là phenol, xylenol, cresol, resorxin, catechol, octyl phenol, và nonyl phenol, các rượu như là 1-butanol và 2-etylhexanol, các imidazol như là 2-metylimidazol, 2-etyl-4-metylimidazol, 2-phenylimidazol, 1-xyanoetyl-2-phenylimidazol, 1-xyanoetyl-2-etyl-4-metylimidazol, 2-phenyl-4,5-đihydroxymetylimidazol, và 2-phenyl-4-metyl-5-hydroxymetylimidazol và các dẫn xuất như là các sản phẩm cộng của các axit carboxylic của các imidazol này hoặc các anhydrit axit của chúng, các amin như là đixyandiamit, benzyldimetylamin, và 4-metyl-N,N-đimetylbenzylamin, các hợp chất phospho như là các hợp chất gốc phosphin, các hợp chất gốc phosphin oxit, các hợp chất gốc muối phosphoni, và các hợp chất gốc điphosphin, các peroxit như là các hợp chất gốc sản phẩm cộng epoxy-

imidazol, benzoyl peroxit, p-clobenzoyl peroxit, đi-t-butyl peroxit, diisopropyl peroxy carbonat, và đi-2-ethylhexyl peroxy carbonat, hoặc các hợp chất azo như là azobisisobutyronitril. Một loại trong số các chất xúc tiến lưu hóa này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các chất xúc tiến lưu hóa này có thể được sử dụng kết hợp.

Lượng chất xúc tiến lưu hóa được sử dụng có thể được điều chỉnh thích hợp có tính đến các mức độ lưu hóa của các nhựa, độ nhớt của chế phẩm nhựa, và tương tự và không bị giới hạn cụ thể. Lượng chất xúc tiến lưu hóa được sử dụng có thể là từ 0,005 đến 10 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của thành phần chất rắn nhựa trong chế phẩm nhựa.

Các chất phụ gia khác

Hơn nữa, các polyme khác như là nhựa rắn nhiệt khác, nhựa dẻo nóng và oligome của chúng, và elastome, hợp chất làm chậm bắt lửa, các chất phụ gia khác, và tương tự có thể được sử dụng kết hợp trong chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế nằm trong khoảng trong đó các đặc tính được mong đợi không bị suy giảm. Các chất phụ gia này không bị giới hạn cụ thể miễn là chúng là các chất phụ gia được sử dụng thông thường. Các ví dụ cụ thể về hợp chất làm chậm bắt lửa bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, các hợp chất brom như là 4,4'-đibromobiphenyl, các phosphat, các melamin phosphat, các nhựa epoxy chứa phospho, các hợp chất nitơ như là melamin và benzoguanamin, các hợp chất chứa vòng oxazin, và các hợp chất gốc silicon. Ngoài ra, các ví dụ về các chất phụ gia khác bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đó, chẳng hạn, các chất hấp thụ tử ngoại, các chất chống oxy hóa, các chất khơi mào quang polyme hóa, các chất phát sáng huỳnh quang, các chất nhạy quang, các thuốc nhuộm, các chất màu, các chất làm đặc, chất điều chỉnh dòng chảy, các chất bôi trơn, các chất khử bọt, các chất phân tán, các chất làm bằng, các chất phát sáng, và các chất khơi mào polyme hóa. Một loại trong số các chất này có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các chất này có thể được sử dụng kết hợp nếu cần.

Dung môi hữu cơ

Chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế có thể chứa dung môi hữu cơ nếu cần. Trong trường hợp này, chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế có thể được sử dụng là dạng (dung dịch hoặc sơn) trong đó ít nhất một số, ưu tiên là tất cả, trong số các thành phần nhựa khác được mô tả ở trên được hòa tan vào hoặc tương thích với dung môi hữu cơ. Để làm dung môi hữu cơ, các dung môi hữu cơ đã biết có thể được sử dụng thích hợp miễn là chúng có thể hòa tan hoặc tương thích với ít nhất một số, ưu tiên là tất cả, các thành phần nhựa khác được mô tả ở trên. Loại dung môi hữu cơ không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ cụ thể về dung môi hữu cơ bao gồm các keton như là axeton, metyl etyl keton, và metyl isobutyl keton; các dung môi gốc xenlosolve như là ete propylen glycol monometyl và axetat ete propylen glycol monometyl; các dung môi gốc este như là etyl lactat, metyl axetat, etyl axetat, butyl axetat, isoamyl axetat, etyl lactat, metyl metoxypropionat, và metyl hydroxyisobutytrat; và các amit như là đimetylxetamit và đimetylformamit; và các dung môi không có cực như là các hydrocarbon thơm như là toluen và xylen. Một trong số các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số này có thể được sử dụng kết hợp.

Chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế có thể được điều chế theo phương pháp thông thường, và phương pháp điều chế chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể miễn nó là phương pháp trong đó chế phẩm nhựa chứa đồng nhất nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1) và hợp chất xyanat (B) và các thành phần tùy ý khác được mô tả ở trên thu được. Chẳng hạn, chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế có thể được điều chế dễ dàng bằng cách phối trộn liên tiếp nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1) và hợp chất xyanat (B) với dung môi và khuấy thích hợp khối phối trộn.

Trong khi điều chế chế phẩm nhựa, quá trình xử lý đã biết (xử lý khuấy, trộn, và ngào trộn và tương tự) để hòa tan hoặc phân tán đồng nhất các thành phần có thể được thực hiện. Chẳng hạn, trong khi phân tán đồng nhất chất độn (C), bằng cách tiến hành xử lý khuấy và phân tán sử dụng bình khuấy có thiết bị

khuấy có khả năng khuấy thích hợp, thì khả năng phân tán trong chế phẩm nhựa được gia tăng. Quá trình xử lý khuấy, trộn, và ngào trộn ở trên có thể được thực hiện thích hợp, chẳng hạn, bằng cách sử dụng thiết bị đã biết như là thiết bị được dùng để trộn như máy nghiền bi hoặc máy nghiền hạt, hoặc thiết bị quay vòng.

Chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế có thể được sử dụng làm các vật liệu cấu tạo nên vật liệu tấm trước, tấm mỏng được phủ lá kim loại, bảng mạch in, và gói chi tiết bán dẫn. Chẳng hạn, vật liệu tấm trước có thể thu được bằng cách tấm hoặc phủ vật liệu nền bằng dung dịch của chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế được hòa tan trong dung môi và sấy khô dung dịch.

Ngoài ra, màng bọc hoặc lớp bảo vệ mỗi hàn dạng màng khô có thể thu được bằng cách sử dụng màng chất dẻo bóc ra được làm vật liệu nền, phủ màng chất dẻo với dung dịch của chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế được hòa tan trong dung môi, và sấy dung dịch. Ở đây, dung môi có thể được sấy bằng cách sấy ở nhiệt độ từ 20°C đến 150°C trong thời gian 1 đến 90 phút.

Ngoài ra, chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế cũng có thể được sử dụng ở trạng thái chưa được lưu hóa trong đó chỉ dung môi được sấy, hoặc ở trạng thái bán lưu hóa (giai đoạn B) nếu cần.

Vật liệu tấm trước trong phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Vật liệu tấm trước trong phương án theo sáng chế chứa vật liệu nền; và chế phẩm nhựa ở trên mà vật liệu nền được tấm hoặc được phủ chế phẩm này. Phương pháp sản xuất vật liệu tấm trước trong phương án theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể miễn nó là phương pháp kết hợp chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế và vật liệu nền để sản xuất vật liệu tấm trước. Cụ thể, vật liệu tấm trước trong phương án theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách tấm hoặc phủ vật liệu nền bằng chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế và sau đó bán lưu hóa chế phẩm nhựa bằng phương pháp sấy trong thiết bị sấy ở nhiệt độ từ 120 đến 220°C trong thời gian khoảng từ 2 đến 15 phút, hoặc tương tự. Ở thời điểm này, lượng chế phẩm nhựa bán dính vào vật liệu nền, tức là, hàm lượng của chế phẩm nhựa (bao gồm chất độn (C)) tính theo tổng lượng vật liệu

tắm trước sau khi bán lưu hóa, ưu tiên là nằm trong khoảng từ 20 đến 99% khối lượng.

Vật liệu nền được sử dụng khi vật liệu tắm trước trong phương án theo sáng chế được tạo ra có thể là vật liệu nền đã biết được sử dụng cho các vật liệu băng mạch in khác nhau. Các ví dụ về vật liệu nền như vậy bao gồm, nhưng không bị giới hạn cụ thể ở đó, các loại vải dệt chứa các sợi thủy tinh như là thủy tinh E, thủy tinh D, thủy tinh L, thủy tinh S, thủy tinh T, thủy tinh Q, thủy tinh UN, thủy tinh NE, và thủy tinh hình cầu, các sợi vô cơ của các vật liệu khác với thủy tinh, như là thạch anh, các sợi hữu cơ của các polyimide, các polyamide, các polyester, và tương tự, các polyester tinh thể lỏng, và tương tự. Hình dạng của vật liệu nền, các loại vải dệt, các loại vải không dệt, các loại tấm sợi thô, các loại thảm sợi dệt được băm, các loại thảm trải mặt, và tương tự là đã biết, và hình dạng của vật liệu nền có thể là bất kỳ loại nào trong số này. Một trong số các vật liệu nền này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số các vật liệu nền này có thể được sử dụng kết hợp thích hợp. Trong số các loại vải dệt, cụ thể, các vải dệt được đưa đi xử lý siêu tới hạn hoặc xử lý làm khô là được ưu tiên từ quan điểm về tính ổn định kích thước. Hơn nữa, các loại vải dệt thủy tinh được xử lý bề mặt bằng các chất kết hợp silan đối với xử lý epoxysilan, xử lý aminosilan, hoặc tương tự là được ưu tiên từ quan điểm về tính chịu nhiệt hấp thụ ẩm. Ngoài ra, các loại vải dệt polyester tinh thể lỏng là được ưu tiên xét về các đặc tính điện. Hơn nữa, độ dày của vật liệu nền không bị giới hạn cụ thể, nhưng ưu tiên là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,2 mm trong các ứng dụng tấm mỏng.

Tấm mỏng được phủ lá kim loại trong phương án theo sáng chế chứa ít nhất một hoặc nhiều vật liệu tắm trước nêu trên được cán mỏng; và lá kim loại được bố trí trên một bề mặt hoặc cả hai bề mặt của vật liệu tắm trước. Cụ thể, tấm mỏng được phủ lá kim loại trong phương án theo sáng chế có thể được tạo ra bằng cách bố trí lá kim loại như đồng hoặc nhôm trên một bề mặt hoặc cả hai bề mặt của một trong số vật liệu tắm trước nêu trên hoặc một chồng gồm nhiều vật liệu tắm trước và đúc cán mỏng lá kim loại và vật liệu tắm trước hoặc chồng

này. Lá kim loại được sử dụng ở đây không bị giới hạn cụ thể, miễn là nó là lá kim loại được sử dụng cho vật liệu bảng mạch in. Lá đồng như là lá đồng được cuộn và lá đồng điện phân là được ưu tiên. Ngoài ra, độ dày của lá kim loại không bị giới hạn cụ thể nhưng ưu tiên là từ 2 đến 70 μm , ưu tiên hơn là từ 3 đến 35 μm . Về các điều kiện đúc, các phương pháp được sử dụng khi các tấm mỏng thông thường và các bảng đa lớp dùng cho các bảng mạch in được sản xuất có thể sử dụng. Chẳng hạn, tấm mỏng được phủ lá kim loại trong phương án theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách đúc cán mỏng ở các điều kiện gồm nhiệt độ từ 180 đến 350°C, thời gian gia nhiệt từ 100 đến 300 phút, và áp lực bề mặt từ 20 đến 100 kg/cm^2 sử dụng máy ép nhiều giai đoạn, máy ép chân không nhiều giai đoạn, máy đúc liên tục, máy đúc nổi hấp, hoặc tương tự. Ngoài ra, bảng đa lớp có thể cũng được sản xuất bằng cách đúc cán mỏng kết hợp vật liệu tấm trước ở trên và bảng được đi dây được sản xuất riêng biệt dùng cho lớp bên trong. Phương pháp sản xuất bảng đa lớp là, chẳng hạn, lá đồng 35 μm được bố trí trên cả hai bề mặt của một trong số vật liệu tấm trước nêu trên, lá đồng và vật liệu tấm trước được cán mỏng và được tạo thành ở các điều kiện ở trên, sau đó các mạch lớp bên trong được tạo ra, và các mạch này được đưa đi xử lý nhuộm đen để tạo ra bảng mạch lớp bên trong. Hơn nữa, các bảng mạch lớp bên trong này và các vật liệu tấm trước nêu trên theo cách khác được bố trí lần lượt từng phần, lá đồng được bố trí tiếp trên các lớp ngoài cùng, và lá đồng, các bảng mạch lớp bên trong, và các vật liệu tấm trước được đúc tấm mỏng ở các điều kiện ở trên ưu tiên là trong chân không. Như vậy, bảng đa lớp có thể được tạo ra.

Tấm mỏng được phủ lá kim loại trong phương án theo sáng chế có thể được ưu tiên sử dụng làm bảng mạch in bằng cách tạo thêm mẫu hoa văn. Bảng mạch in có thể được sản xuất theo phương pháp thông thường, và phương pháp sản xuất bảng mạch in không bị giới hạn cụ thể. Một ví dụ về phương pháp sản xuất bảng mạch in sẽ được thể hiện dưới đây. Trước tiên, tấm mỏng được phủ lá kim loại nêu trên được tạo ra. Tiếp theo, các bề mặt của tấm mỏng được phủ lá kim loại được đưa đi xử lý khắc mòn để tạo ra các mạch lớp trong để tạo ra bảng lớp trong. Các bề mặt mạch lớp trong của bảng lớp trong này được đưa đi xử lý

bề mặt để tăng độ bền bám dính, nếu cần, và sau đó số lượng cần thiết của các vật liệu tấm trước nêu trên được xếp chồng lên các bề mặt mạch lớp trong. Hơn nữa, lá kim loại dùng cho các mạch lớp ngoài được cán mỏng lên phía ngoài của chồng này, và nhiệt và áp lực được cấp để đúc hợp nhất. Theo cách này, tấm mỏng đa lớp trong đó các lớp cách điện chứa vật liệu nền và sản phẩm được lưu hóa của chế phẩm nhựa rắn nhiệt được tạo ra giữa các mạch lớp trong và lá kim loại dùng cho các mạch lớp ngoài được tạo ra. Sau đó, tấm mỏng đa lớp này được đưa đi đục để tạo ra các lỗ thủng và các lỗ xuyên, và sau đó các màng kim loại mạ cho phép dẫn điện giữa các mạch lớp trong và lá kim loại dùng cho các mạch lớp ngoài được tạo ra trên các bề mặt thành của các lỗ này. Hơn nữa, lá kim loại dùng cho các mạch lớp ngoài được đưa đi xử lý khắc mòn để tạo ra các mạch lớp ngoài. Như vậy, bảng mạch in được sản xuất.

Bảng mạch in thu được trong ví dụ sản xuất ở trên có cấu hình trong đó nó có các lớp cách điện và các lớp dẫn điện được tạo ra trên các bề mặt của các lớp cách điện này, và các lớp cách điện chứa chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế được mô tả ở trên. Nói cách khác, vật liệu tấm trước trong phương án theo sáng chế được mô tả ở trên (vật liệu nền và chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế mà vật liệu nền được tấm hoặc được phủ chế phẩm này) và lớp chế phẩm nhựa của tấm mỏng được phủ lá kim loại trong phương án theo sáng chế được mô tả ở trên (lớp chứa chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế) được cấu thành từ lớp cách điện chứa chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế.

Tấm nhựa trong phương án theo sáng chế là để chỉ nền và lớp chế phẩm nhựa nêu trên được bố trí trên bề mặt của nền (tấm được cán mỏng) và cũng để chỉ lớp chế phẩm nhựa thu được bằng cách loại bỏ nền (tấm một lớp). Tấm được cán mỏng này có thể thu được bằng cách phủ nền bằng dung dịch của chế phẩm nhựa ở trên được hòa tan trong dung môi và sấy dung dịch. Nền được sử dụng ở đây không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về chúng bao gồm các vật liệu nền màng hữu cơ như là các màng polyetylen, các màng polypropylen, các màng polycarbonat, các màng polyetylen terephthalat, các màng copolyme etylen-

tetrafloetylen, và các màng tháo khuôn thu được bằng cách phủ các bề mặt của các màng này bằng các tác nhân tháo khuôn, và các màng polyimide, là chất dẫn điện như là lá đồng và lá nhôm, và các màng vô cơ được tạo hình bản như là các tấm thủy tinh, các tấm SUS, và FRP. Các ví dụ về phương pháp phủ bao gồm phương pháp sản xuất tấm được cán mỏng trong đó nền và lớp chế phẩm nhựa được hợp nhất, bằng cách phủ nền bằng dung dịch của chế phẩm nhựa ở trên được hòa tan trong dung môi bằng thiết bị phủ thanh, thiết bị phủ khuôn, lưới nạo, thiết bị phun nung, hoặc tương tự. Ngoài ra, tấm một lớp có thể cũng thu được bằng cách bóc hoặc khắc mòn nền từ tấm nhựa thu được bằng cách sấy tiếp sau khi phủ. Tấm một lớp có thể cũng thu được mà không sử dụng nền bằng cách cấp dung dịch của chế phẩm nhựa ở trên trong phương án theo sáng chế được hòa tan trong hoặc được tạo tương thích với dung môi vào khuôn có khoang được tạo hình tấm, và sấy dung dịch, hoặc tương tự để đúc thành hình dạng tấm.

Trong quy trình sản xuất tấm nhựa hoặc tấm một lớp trong phương án theo sáng chế, các điều kiện sấy khi dung môi được loại bỏ không bị giới hạn cụ thể, nhưng ưu tiên là quá trình sấy được thực hiện ở nhiệt độ từ 20°C đến 200°C trong thời gian từ 1 đến 90 phút. Ở nhiệt độ 20°C hoặc cao hơn, có thể tiếp tục ngăn chặn sự duy trì dung môi còn lại trong chế phẩm nhựa, và ở nhiệt độ 200°C hoặc thấp hơn, tiến trình lưu hóa của chế phẩm nhựa có thể được kìm hãm. Ngoài ra, độ dày của lớp nhựa trong tấm nhựa hoặc tấm một lớp trong phương án theo sáng chế có thể được điều chỉnh bằng nồng độ và độ dày phủ của dung dịch của chế phẩm nhựa trong phương án theo sáng chế và không bị giới hạn cụ thể. Tuy nhiên, độ dày ưu tiên là từ 0,1 đến 500 μm . Khi độ dày của lớp nhựa là 500 μm hoặc nhỏ hơn, dung môi gần như không còn lại trong khi sấy.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phương án theo sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn dưới đây nhờ Ví dụ và Ví dụ so sánh. Sáng chế không bị giới hạn ở phần Ví dụ dưới đây theo bất kỳ cách nào.

Ví dụ tổng hợp 1: Tổng hợp hợp chất xyanat

300 g (1,28 mol tính theo các nhóm OH) nhựa 1-naphtol aralkyl (được sản xuất bởi NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD.) và 194,6 g (1,92 mol) (1,5 mol tính theo 1 mol của các nhóm hydroxy) triethylamin được hòa tan trong 1800 g điclorometan, và dung dịch này là dung dịch 1.

Trong khi 125,9 g (2,05 mol) (1,6 mol tính theo 1 mol của các nhóm hydroxy) xyanogen clorua, 293,8 g điclorometan, 194,5 g (1,92 mol) (1,5 mol tính theo 1 mol của các nhóm hydroxy) axit clohydric 36%, và 1205,9 g nước được giữ ở nhiệt độ lỏng từ -2 đến -0,5°C ở điều kiện có khuấy, dung dịch 1 được rót trong 30 phút. Sau khi hoàn thành rót dung dịch 1, hỗn hợp được khuấy ở cùng nhiệt độ trong 30 phút, và sau đó dung dịch gồm 65 g (0,64 mol) (0,5 mol tính theo 1 mol của các nhóm hydroxy) triethylamin được hòa tan trong 65 g điclorometan (dung dịch 2) được rót trong 10 phút. Sau khi hoàn thành rót dung dịch 2, hỗn hợp được khuấy ở cùng nhiệt độ trong 30 phút để hoàn thành phản ứng.

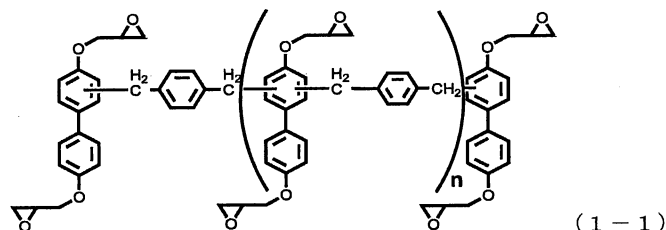
Sau đó, chất lỏng phản ứng được cho để yên để tách pha hữu cơ và pha nước. Pha hữu cơ thu được được rửa năm lần bằng 1300 g nước. Độ dẫn điện của nước thải từ sự rửa bằng nước lần thứ năm là 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, và do đó xác nhận rằng các hợp chất ion được loại bỏ hoàn toàn bởi bước rửa bằng nước.

Pha hữu cơ sau khi rửa bằng nước được cô ở áp suất giảm và được cô sau cùng tới khô ở 90°C trong 1 giờ để thu được 331 g hợp chất xyanat gốc naphtol aralkyl mong muốn (SNCN) (vật liệu nhớt màu cam). Trọng lượng phân tử trung bình khối M_w của SNCN thu được là 600. Ngoài ra, phổ IR của SNCN thể hiện mức hấp thụ ở 2250 cm^{-1} (các nhóm xyanat) và không hấp thụ các nhóm hydroxy.

Ví dụ 1

50 phần khối lượng của SNCN thu được bởi Ví dụ tổng hợp 1, 50 phần khối lượng nhựa epoxy được thể hiện bởi công thức (1-1) dưới đây ("GK-3007-50D" được sản xuất bởi NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD.), 100 phần khối lượng silic oxit nung chảy (SC2050MB, được sản xuất

bởi Admatechs Company Limited), và 0,13 phần khối lượng kẽm octylat (được sản xuất bởi Nihon Kagaku Sangyo Co., Ltd.) được trộn để thu được sơn. Sơn này được pha loãng với metyl etyl keton, và vải dệt thủy tinh E có độ dày là 0,1 mm được tẩm và được phủ sơn được pha loãng và được gia nhiệt và được sấy ở 165°C trong 5 phút để thu được vật liệu tẩm trước có hàm lượng nhựa là 50% khối lượng.

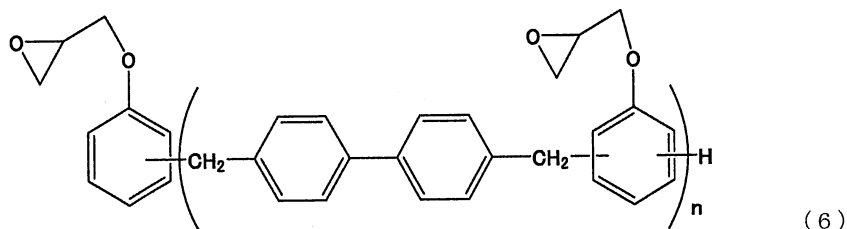


trong đó n là số nguyên từ 0 đến 15.

Tám và hai vật liệu tẩm trước trong số các vật liệu tẩm trước thu được được xếp chồng, và lá đồng điện phân dày 12 μm (3EC-M3-VLP, được sản xuất bởi MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) được bố trí ở mặt trên và mặt dưới. Các chồng được đúc tẩm mỏng ở áp suất 30 kgf/cm^2 và nhiệt độ 220°C trong 120 phút để thu được các tấm mỏng được phủ lá kim loại có độ dày lớp cách điện là 0,8 mm. Đánh giá về độ bền chống bong lá đồng, độ bền uốn, môđun uốn, tỷ lệ hấp thụ nước, các hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính, tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt, và độ dẫn nhiệt được thực hiện sử dụng các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được. Các kết quả được thể hiện trên bảng 1.

Ví dụ so sánh 1

Vật liệu tẩm trước có hàm lượng nhựa là 50% khối lượng thu được như trong Ví dụ 1, chỉ khác là trong Ví dụ 1, 50 phần khối lượng nhựa epoxy gốc biphenyl aralkyl được thể hiện bởi công thức (6) dưới đây (NC-3000-FH, được sản xuất bởi Nippon Kayaku Co., Ltd.) được sử dụng thay vì sử dụng 50 phần khối lượng nhựa epoxy được thể hiện bởi công thức (1-1), và lượng của kẽm octylat là 0,12 phần khối lượng. Hơn nữa, các tấm mỏng được phủ lá kim loại có các độ dày là 0,8 mm và 0,2 mm thu được. Các kết quả đánh giá về các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được được thể hiện trên bảng 1.



trong đó n là số nguyên từ 0 đến 15.

Các phương pháp đo và các phương pháp đánh giá

(1) Độ bền chống bong lá đồng

Độ bền chống bong lá đồng được đo ba lần theo JIS C6481, Các phương pháp thử nghiệm các tấm mỏng được phủ đồng dùng cho các bảng mạch in (xem mục 5.7 Độ bền chống bong), sử dụng mỗi miếng thử nghiệm (30 mm × 150 mm × dày 0,8 mm) trong số các tấm mỏng được phủ đồng có độ dày lớp cách điện là 0,8 mm thu được như nêu trên, và trị số trung bình của các giá trị giới hạn dưới được xác định là giá trị được đo.

(2) Độ bền uốn

Lá đồng trên cả hai bề mặt của mỗi tấm trong số các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được có độ dày lớp cách điện là 0,8 mm được loại bỏ bằng cách khắc mòn. Sau đó, độ bền uốn được đo bằng thiết bị Autograph (AG-IS được sản xuất bởi SHIMADZU CORPORATION) ở nhiệt độ là 25°C với số thử nghiệm là 5 theo JIS C6481 sử dụng miếng thử nghiệm (50 mm × 25 mm × 0,8 mm), và trị số trung bình của các giá trị lớn nhất được xác định là giá trị đo được.

(3) Môđun uốn

Lá đồng trên cả hai bề mặt của mỗi tấm trong số các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được có độ dày lớp cách điện là 0,8 mm được loại bỏ bằng cách khắc mòn. Sau đó, môđun uốn được đo với số thử nghiệm là 5 theo JIS C6481 sử dụng miếng thử nghiệm (50 mm × 25 mm × 0,8 mm), và trị số trung bình của các giá trị lớn nhất được xác định là giá trị đo được.

(4) Tỷ lệ hấp thụ nước

Tỷ lệ hấp thụ nước sau khi xử lý ở 121°C và 2 atmophe bằng thiết bị thử nghiệm nồi đun có áp suất (model PC-3 được sản xuất bởi HIRAYAMA MANUFACTURING CORPORATION) trong 5 giờ được đo theo JIS C6481 sử

dụng mẫu 30 mm × 30 mm của mỗi tấm trong số các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được có độ dày lớp cách điện là 0,8 mm.

(5) Các hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính

Đối với mỗi tấm trong số các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được có độ dày lớp cách điện là 0,8 mm, các hệ số giãn nở nhiệt theo hướng chiều dọc của vải thủy tinh và hướng độ dày của mẫu vật được đo đối với lớp cách điện của tấm mỏng bằng phương pháp TMA (Phân tích cơ nhiệt) được xác định trong JIS C 6481, và các giá trị thu được. Cụ thể, lá đồng trên cả hai bề mặt của mỗi tấm trong số các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được ở trên được loại bỏ bằng cách khắc mòn, và sau đó bằng thiết bị phân tích cơ nhiệt (được sản xuất bởi TA Instruments), nhiệt độ được tăng lên 10°C mỗi phút từ 40°C đến 340°C, và các hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính ở 60°C đến 120°C (ppm/K) được đo.

(6) Tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt

Lá đồng của mỗi tấm trong số các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được có độ dày lớp cách điện là 0,8 mm được loại bỏ bằng cách khắc mòn. Sau đó, nhiệt độ được tăng lên từ nhiệt độ bắt đầu là 300°C ở tốc độ tăng nhiệt độ là 10°C/phút bằng thiết bị đo đồng thời nhiệt trọng-nhiệt vi phân TG/DTA6200 (được sản xuất bởi SII NanoTechnology Inc.) với miếng thử nghiệm có kích thước 3 mm × 3 mm × 0,8 mm trong luồng nitơ theo JIS K7120-1987, và tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt (các lượng phân hủy nhiệt (%)) ở các điểm theo thời gian khi 450°C và 500°C đạt được ở thời điểm này thu được tính theo công thức dưới đây:

$$\text{tổn thất trọng lượng khi gia nhiệt (\%)} = (I - J)/I \times 100$$

(I là trọng lượng ở nhiệt độ bắt đầu, và J là trọng lượng ở nhiệt độ 450°C hoặc 500°C.)

(7) Độ dẫn nhiệt

Tỷ trọng của mỗi tấm trong số các tấm mỏng được phủ lá kim loại thu được có độ dày lớp cách điện là 0,8 mm được đo, và nhiệt dung riêng được đo bằng DSC (TA Instruments model Q100), và hơn nữa hệ số khuếch tán nhiệt

được đo bằng thiết bị phân tích phát sáng xenon (Bruker: LFA447 Nanoflash).

Sau đó, độ dẫn nhiệt theo hướng độ dày được tính toán theo công thức sau đây:

$$\text{độ dẫn nhiệt (W/m}\cdot\text{K)} = \text{tỷ trọng (kg/m}^3\text{)} \times \text{nhiệt dung riêng (kJ/kg}\cdot\text{K)} \times \text{hệ số khuếch tán nhiệt (m}^2\text{/S)} \times 1000$$

Bảng 1

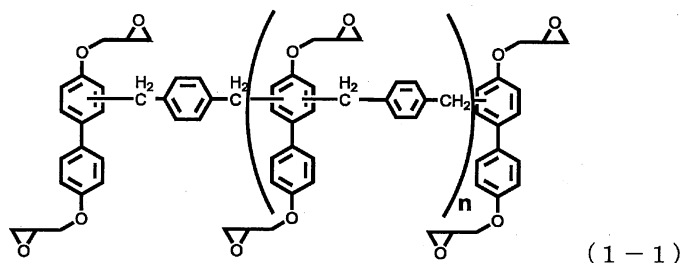
Các đặc tính		Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 1
Độ bền chống bong lá đồng	[kg/cm]	0,89	0,95
Độ bền uốn	[MPa]	474	517
Môđun uốn	[GPa]	28	33
Tỷ lệ hấp thụ nước	[% trọng lượng]	0,251	0,222
Các hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính	CTE-x α 1 [ppm/K]	10,6	10,4
	CTE-y α 1 [ppm/K]	12,7	10,9
	CTE-z α 1 [ppm/K]	26,3	22,9
Các tỷ lệ giảm trọng lượng trong khí gia nhiệt	nhiệt độ giảm trọng lượng 1% [°C]	373	372
	Tỷ lệ giảm trọng lượng ở 450°C [%]	7,9	7,4
	Tỷ lệ giảm trọng lượng ở 500°C [%]	10,5	9,2
Độ dẫn nhiệt	(W/m·K)-z	0,65	0,73

Đơn này dựa trên Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2016-177833 nộp ngày 12 tháng 9 năm 2016, nội dung của đơn Nhật Bản được kết hợp vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa chứa:

nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1-1) sau đây; và
hợp chất xyanat (B),



trong đó n là số nguyên từ 0 đến 15.

2. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó hàm lượng của nhựa epoxy (A) là từ 1 đến 90 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của thành phần chất rắn nhựa.

3. Chế phẩm nhựa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này còn chứa chất độn (C).

4. Chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chế phẩm này còn chứa một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa epoxy khác với nhựa epoxy (A) được thể hiện bởi công thức (1), hợp chất maleimit, nhựa phenolic, nhựa oxetan, hợp chất benzoxazin, và hợp chất có nhóm không no có khả năng polyme hóa.

5. Chế phẩm nhựa theo điểm 3 hoặc 4, trong đó hàm lượng của chất độn (C) là từ 50 đến 1600 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng của thành phần chất rắn nhựa.

6. Vật liệu tấm trước bao gồm:

vật liệu nền; và

chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, mà vật liệu nền được tẩm hoặc được phủ bằng chế phẩm nhựa này.

7. Tấm mỏng được phủ lá kim loại bao gồm:

ít nhất một hoặc nhiều vật liệu tấm trước theo điểm 6 được cán mỏng; và

lá kim loại được bố trí trên một bề mặt hoặc cả hai bề mặt của vật liệu tấm trước này.

8. Tấm nhựa bao gồm:

nền; và

chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, được bố trí trên một bề mặt của nền này.

9. Bảng mạch in bao gồm:

lớp cách điện; và

lớp dẫn điện được tạo ra trên bề mặt của lớp cách điện, trong đó:

lớp cách điện này chứa chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.