



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

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

(11) 
1-0023048

(51)⁷ **C08L 101/10, 71/02, C08G 81/00, C08K** (13) **B**
3/00, H01L 23/36, 23/373

(21)	1-2014-00906	(22)	14.09.2012		
(86)	PCT/JP2012/073736	14.09.2012	(87)	WO2013/042638A1	28.03.2013
(30)	2011-205534	21.09.2011	JP		
(45)	25.02.2020	383	(43)	25.06.2014	315
(73)	THREE BOND FINE CHEMICAL CO., LTD. (JP) 1-1 Oyama-cho, Midori, Sagamihara-shi, Kanagawa, 252-0146 Japan				
(72)	Takashi MATSUKI (JP), Mamoru ADACHI (JP), Yasuo MAEDA (JP), Tsunetoshi FUJISAWA (JP), Shigekazu MOTOKI (JP), Miyoka IDE (JP)				
(74)	Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)				

(54) **CHẾ PHẨM NHỰA DẪN NHIỆT HÓA RẮN ĐƯỢC BẰNG HƠI ẨM**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm dẫn nhiệt hóa rắn được bằng hơi ẩm cho phép dẫn nhiệt hiệu quả từ các chi tiết gây ra sự tăng nhiệt, và cũng đề cập đến chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn được bằng hơi ẩm, bao gồm: thành phần (A): polyme hữu cơ chứa ít nhất hai nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang, thành phần (B): chất độn dẫn nhiệt, và thành phần (C): hợp chất polyete có nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang chỉ ở một đầu của nó.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm dẫn nhiệt hóa rắn được bằng hơi ẩm cho phép dẫn nhiệt hiệu quả từ các chi tiết gây ra sự tăng nhiệt. Hơn nữa, sáng chế đề cập đến chế phẩm dẫn nhiệt hóa rắn đảm bảo khả năng gia công phủ rất tốt và không bị chảy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các linh kiện điện tử tỏa nhiệt, chẳng hạn các tranzito và thyristo, được gắn trong thiết bị điện tử tỏa ra nhiệt trong suốt quá trình sử dụng nó, và vì thế cần thiết sự loại bỏ nhiệt. Nhiệt được phân tán và được loại bỏ khỏi các linh kiện này bằng cách gắn các cánh tản nhiệt hoặc tấm kim loại được làm bằng đồng, nhôm hoặc kim loại tương tự vào các linh kiện này. Cánh tản nhiệt hoặc tấm kim loại này (sau đây được gọi chung là chi tiết tản nhiệt) là chất rắn, các khe trống nhỏ được tạo ra ngay cả khi nó được gắn tiếp xúc gần với chi tiết điện tử như tranzito. Do đó, việc cải thiện khả năng dẫn nhiệt được thực hiện bằng cách đặt miếng cao su silicon dẫn nhiệt hoặc tương tự vào giữa.

Trong những năm gần đây, nhu cầu ngày càng tăng về sự tinh tế và sự thu nhỏ kích thước của thiết bị điện tử, và các chất bán dẫn được đòi hỏi có tỷ trọng cao hơn và hiệu suất cao hơn. Để đạt được tỷ trọng cao hơn và hiệu suất cao hơn ở các chất bán dẫn, quan trọng là phải làm giảm kích thước bảng mạch mà các chất bán dẫn được gắn trên đó, và quan trọng nữa là thiết kế có tính đến việc làm tiêu tán bức xạ nhiệt được tạo ra trong bảng mạch. Do đó, mong muốn là nhựa dẫn nhiệt và vật liệu bít kín để sử dụng trong bảng mạch có khả năng dẫn nhiệt cao.

Mặt khác, nhiều loại nhựa có thể hóa rắn khác nhau chứa nhóm alkoxysilyl, hoặc chế phẩm có thể hóa rắn chủ yếu chứa silicon được gọi là silicon cải biến, đã được đề xuất cho đến nay. Hơi ẩm trong không khí gây ra liên kết ngay trong chế phẩm có thể hóa rắn đó, và do đó các sản phẩm được hóa rắn có độ bền và khả năng chống chịu thời tiết rất tốt được sản xuất. Do vậy chế phẩm có thể hóa rắn được sử dụng rộng rãi trong nhiều ứng dụng khác nhau, chẳng hạn như sơn, chất phủ, chất kết dính, chất kết dính nhạy áp, chất gắn kín và chất hàn kín.

Để sản xuất nhựa dẫn nhiệt có thể hóa rắn thông qua việc sử dụng chế phẩm có thể hóa rắn, chất độn có độ dẫn nhiệt cao được bổ sung vào chế phẩm có thể hóa rắn. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 đã bộc lộ chế phẩm được sản xuất bằng cách bổ sung chất độn dẫn nhiệt vào silicon cải biến có polyisobutylen làm khung chính.

Mặt khác, tài liệu sáng chế 2 đã bộc lộ chế phẩm có chứa dung môi hữu cơ được thêm vào để làm giảm độ nhớt của nó, do đó dẫn đến khả năng gia công phủ và độ bám dính được cải thiện.

Hơn nữa, tài liệu sáng chế 3 đã bộc lộ chế phẩm mà polypropylen glycol có nhóm silyl có thể thủy phân được ở đầu của phân tử của nó được bổ sung vào để làm tăng độ bám dính và khả năng hóa rắn.

Các tài liệu của tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2002-363429

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-H4-335086

Tài liệu sáng chế 3: WO 2010/041708

Giải pháp kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, tuy nhiên, đòi hỏi lượng lớn chất độn được bổ sung vào chế phẩm để nhựa dẫn nhiệt hóa rắn được sản xuất từ chế phẩm thu được thể hiện độ dẫn nhiệt cao, và chế phẩm được đề xuất bởi sáng chế phải trải qua sự gia tăng đặc biệt về độ nhớt. Tuy nhiên, việc phủ chế phẩm có độ nhớt cao lên các chi tiết rất nhỏ là khó khăn từ quan điểm về khả năng gia công. Vì vậy, đòi hỏi việc làm giảm độ nhớt và làm tăng khả năng chảy của chế phẩm này. Việc bổ sung dung dịch có độ nhớt thấp, chẳng hạn chất làm dẻo vào chế phẩm để làm giảm chế phẩm có thể được kể đến, nhưng có vấn đề là chất làm dẻo bị chảy ra khỏi sản phẩm được hóa rắn.

Và giải pháp kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 vẫn tồn tại vấn đề là, trong trường hợp mà bề mặt bám dính là bề mặt bám dính được làm bằng chất dẻo hoặc tương tự, thì bề mặt bám dính được nhúng chìm bởi vì chất pha loãng là dung môi, và chế phẩm có sự nghiêm trọng về độ co khi hóa rắn và tính dễ bay hơi, thiếu tính ổn định khi bảo quản và các vấn đề khác.

Hơn nữa, giải pháp kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 3 có các vấn đề là, do độ nhớt của chế phẩm quá thấp, chế phẩm có tính kém trong khả năng dễ gia công phủ và sản phẩm hóa rắn được tạo ra có xu hướng bị chảy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các vấn đề nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, trong trường hợp nếu polyete phân tử thấp trong đó một đầu được cải biến bằng nhóm silyl phản ứng được bổ sung vào làm chất pha loãng phản ứng, thì độ nhớt cao không phát sinh ngay cả khi lượng lớn chất độn dẫn nhiệt được bổ sung vào, độ dẫn nhiệt cao có thể đạt được, khả năng gia công bao phủ rất tốt có thể có được mà không làm ảnh hưởng bất lợi đến các linh kiện điện/điện tử và sự xuất hiện sự chảy có thể được ức chế, nhờ đó hoàn thành sáng chế này.

Sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn, bao gồm các thành phần cốt yếu: thành phần (A): polyme hữu cơ chứa ít nhất hai nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang, thành phần (B): chất độn dẫn nhiệt, và thành phần (C): hợp chất polyete có nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang chỉ ở một đầu của nó.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “phần theo khối lượng” có nghĩa tương tự với thuật ngữ “phần theo trọng lượng”, và thuật ngữ “tỷ lệ khối lượng” có nghĩa tương tự với thuật ngữ “tỷ lệ trọng lượng”.

Hơn nữa, phương án ưu tiên của sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn, trong đó tỷ lệ pha trộn của thành phần (A) với thành phần (C) là nằm trong khoảng từ 70:30 đến 1:99 về tỷ lệ khối lượng, và lượng pha trộn của thành phần (B) là nằm trong khoảng từ 150 đến 3,000 phần theo khối lượng trên 100 phần theo khối lượng của tổng số lượng thành phần (A) và thành phần (C).

Hiệu quả của sáng chế

Chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn theo sáng chế là chế phẩm không những có độ dẫn nhiệt cao mà còn không ảnh hưởng bất lợi đến các linh kiện điện và điện tử, vượt trội về khả năng gia công bao phủ và có thể hạn chế sự xuất hiện của việc bị chảy.

Mô tả chi tiết sáng chế

Polyme hữu cơ của thành phần (A) được sử dụng trong sáng chế không có hạn giới cụ thể nào miễn là nó có ít nhất hai nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang trong một phân tử của nó. Đối với thành phần (A), nhóm silyl thủy phân tạo ra liên kết siloxan thông qua quá trình thủy phân của nó, và theo đó polyme hữu cơ tạo liên kết ngang và biến đổi thành sản phẩm được hóa rắn cao su.

Nhóm silyl thủy phân được là nhóm có chứa nguyên tử silic mà 1 đến 3 nhóm có thể thủy phân được liên kết vào, và ví dụ thích hợp về nhóm thủy phân được này bao gồm nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, nhóm alkoxy chẳng hạn như nhóm metoxy hoặc nhóm etoxy, nhóm axyloxy, nhóm ketoximat, nhóm amino, nhóm amido, nhóm axit amit, nhóm aminooxy, nhóm mercapto và nhóm alkenyloxit. Trong các nhóm này, nhóm alkoxy là đặc biệt được ưu tiên hơn các nhóm khác bởi vì không có sản phẩm phụ có hại được tạo ra trong suốt phản ứng.

Ví dụ về nhóm alkoxy bao gồm nhóm metoxy, nhóm etoxy, nhóm propyloxy, nhóm isopropyloxy, nhóm butoxy, nhóm tert-butoxy, nhóm phenoxy và nhóm benzyloxy. Nhóm alkoxy này có thể là nhóm cùng loại hoặc tổ hợp nhóm khác loại.

Ví dụ về nhóm alkoxysilyl được tạo ra bằng cách liên kết một hoặc nhiều nhóm alkoxy với nguyên tử silic gồm có nhóm trialkoxysilyl, chẳng hạn như nhóm trimetoxysilyl, nhóm trietoxysilyl, nhóm triisopropoxysilyl, và nhóm triphenoxysilyl; nhóm dialkoxysilyl, chẳng hạn như nhóm dimetoxymetylsilyl và nhóm dietoxymetylsilyl; và nhóm monoalkoxysilyl, chẳng hạn như nhóm metoxydimetoxysilyl và nhóm etoxydimetylsilyl. Hai hay nhiều nhóm bất kỳ trong nhóm alkoxysilyl này có thể được sử dụng trong tổ hợp, hoặc hai hay nhiều nhóm alkoxy khác nhau có thể được sử dụng trong tổ hợp.

Cấu trúc mạch chính của thành phần (A) không có giới hạn cụ thể nào miễn là nó có khung mạch chính của silicon cải biến, và ví dụ của nó gồm có cấu trúc mạch chính của polyete, cấu trúc mạch chính của polyeste, cấu trúc mạch chính của polycarbonat, cấu trúc mạch chính của poly urethan, cấu trúc mạch chính của polyamit, cấu trúc mạch chính của polyure, cấu trúc mạch chính của polyimit và cấu trúc mạch chính của vinyl polyme được tạo ra bằng cách polyme hóa nhóm không bão hòa có thể polyme hóa. Thành phần (A) có thể có, dạng cấu trúc mạch chính trong một phân tử của nó, một cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc mạch chính đó hoặc sự kết

hợp của hai hay nhiều cấu trúc bất kỳ của chúng. Ngoài ra, thành phần (A) có thể là hỗn hợp của hai hay nhiều hợp chất bất kỳ có cấu trúc mạch chính đó. Cấu trúc đặc biệt thích hợp trong số các cấu trúc mạch chính này là ít nhất cấu trúc mạch chính của vinyl polyme hoặc cấu trúc mạch chính của polyete. Nói cách khác, cấu trúc mạch chính có thể là cấu trúc mạch chính của vinyl polyme hoặc cấu trúc mạch chính của polyete, hoặc nó có thể có cả phần cấu trúc mạch chính của polyete và phần cấu trúc mạch chính của vinyl polyme.

Ví dụ về cấu trúc mạch chính của polyete gồm có cấu trúc mạch chính của polyetylen glycol, cấu trúc mạch chính của polypropylen glycol, cấu trúc mạch chính của polytrimetylen glycol, cấu trúc mạch chính của polytetrametylen glycol, cấu trúc được tạo ra từ copolyme của glycol đó và dẫn xuất của glycol đó có phần tử thế. Ví dụ về polyme có sẵn trên thị trường có nhóm silyl thủy phân được chứa cấu trúc mạch chính polyete bao gồm sản phẩm của Kaneka Corporation được bán trên thị trường dưới tên thương mại Polyme MS, ví dụ như Polyme MS S-203, S-303 hoặc S-903, và Silyl, ví dụ như Silyl SAT-200, MA-403 hoặc MA-447, và sản phẩm của ASAHI GLASS CO., LTD. được bán trên thị trường dưới tên thương mại Excestar, ví dụ như Excestar ESS-2410, ESS-2420 hoặc ESS-3630.

Ví dụ về cấu trúc mạch chính của polyeste này bao gồm cấu trúc mạch chính của polyeste được tạo ra thông qua phản ứng ngưng tụ giữa các glycol, ví dụ như etylen glycol, propylen glycol, neopentyl glycol và tetrametylen glycol, và axit dicarboxylic, ví dụ như axit terephthalic, axit isophthalic, axit sebacic, axit succinic, axit phthalic và axit adipic.

Ví dụ về cấu trúc mạch chính của urethan bao gồm cấu trúc mạch chính của urethan được tạo ra bằng phản ứng polyme hóa cộng hợp của polyol, ví dụ như polyete polyol hoặc polyeste polyol, và diisoxyanat, ví dụ như xylylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, metylendiphenyl diisoxyanat và toluylen diisoxyanat.

Ví dụ về cấu trúc mạch chính của polyamit bao gồm cấu trúc mạch chính của polyamit được tạo thành thông qua phản ứng ngưng tụ giữa diamin và axit dicarboxylic và cấu trúc tạo ra được bằng phản ứng polyme hóa mở vòng của caprolactam. Ví dụ về cấu trúc mạch chính của polyure bao gồm cấu trúc mạch chính của polyure được tạo ra bằng phản ứng polyme hóa cộng hợp của diamin và

diisoxyanat. Ví dụ về cấu trúc mạch chính của polyimit bao gồm cấu trúc mạch chính của polyimit được tạo ra thông qua phản ứng imit hóa giữa diammin và hợp chất có hai cấu trúc anhydrit của axit dạng vòng trong một phân tử của nó.

Cấu trúc mạch chính của vinyl polyme này có được bằng cách polyme hóa nhóm không bão hòa có thể polyme hóa không có giới hạn cụ thể nào miễn là nó có cấu trúc mạch chính của vinyl polyme được tạo ra bằng cách polyme hóa hợp chất có nhóm không bão hòa có thể polyme hóa. Vinyl polyme được sản xuất bằng cách polyme hóa hợp chất có nhóm không bão hòa có thể polyme hóa có thể là polyme bất kỳ được sản xuất bằng cách polyme hóa vinyl monome, và ví dụ của nó bao gồm polyetylen, propylen, polyisobutylen, poly(met)acrylat, polystyren, polyvinyl clorua, polyvinyliden clorua, polybutadien, polyisopren, polyvinyl axetat, rượu polyvinyllic, polyvinyl butyral và polyvinyl ete. Và vinyl polyme cũng có thể là copolyme chứa hai polyme bất kỳ trong số các vinyl polyme này làm cấu phần của nó.

Chất độn dẫn nhiệt của thành phần (B) là thành phần để kết hợp tính dẫn nhiệt trong chế phẩm hiện tại. Chất độn dẫn nhiệt được biết đến phổ biến có thể được sử dụng cho thành phần (B). Ví dụ thích hợp về chất độn bao gồm nhôm hydroxit, magie hydroxit, canxi cacbonat, magie cacbonat, canxi silicat, magie silicat, oxit vô cơ ví dụ như canxi oxit, magie oxit, bột nhôm oxit và silic dioxit, hợp chất nitrua vô cơ ví dụ nhôm nitrua, bo nitrua và silic nitrua, chất hữu cơ ví dụ cacbon, grafit và silic cacbua, và bột của kim loại ví dụ như bạc, đồng và nhôm. Chất độn này có thể được sử dụng riêng biệt hoặc kết hợp hai hay nhiều chất độn với nhau.

Chất độn dẫn nhiệt có thể có hình dạng bất kỳ, bao gồm hình cầu, dạng bột, dạng sợi, hình kim và và hình dạng giống dạng vảy, và kích thước hạt của nó là, tính trung bình, thứ tự từ 1µm đến 100µm. Lượng thích hợp chất độn dẫn nhiệt được sử dụng, mặc dù biến đổi phụ thuộc vào hình dạng và loại chất độn được sử dụng, nằm trong khoảng từ 150 đến 3000 phần theo khối lượng trên 100 phần theo khối lượng của tổng số lượng thành phần (A) và thành phần (C) được mô tả sau được sử dụng. Trong trường hợp mà chất độn được sử dụng với lượng nhỏ hơn 150 phần theo khối lượng, có khả năng là chế phẩm thu được có tính dẫn nhiệt kém; trong khi đó, trong trường hợp mà chất độn được sử dụng với lượng lớn hơn 3000 phần theo khối lượng, có khả

năng là chế phẩm nhựa thu được có tính kết dính kém khi được hóa rắn, và sự bám dính của chi tiết tản nhiệt vào chi tiết tỏa nhiệt trở nên kém.

Thành phần (C) trong sáng chế là hợp chất polyete có nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang chỉ ở một đầu của nó. Nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang có ý nghĩa tương tự như nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang trong thành phần (A). Ngoài ra, polyete phần mạch chính của thành phần (C) có ý nghĩa tương tự như polyete được đề cập ở trên. Hơn nữa, độ nhớt thích hợp của thành phần (C) nằm trong khoảng từ 100 mPa's đến 1000 mPa's, và khối lượng phân tử phù hợp (trọng lượng phân tử trung bình tính theo trọng lượng) của thành phần (C) có thứ tự từ 1000 đến 5000. Ví dụ về sản phẩm công nghiệp có sẵn của thành phần (C), tên thương mại là Silyl SAT-115, là một trong số các polyme Silyl được sản xuất bởi Kaneka Corporation có thể được đưa ra. Ngoài ra, thuật ngữ “trọng lượng phân tử trung bình tính theo trọng lượng” được sử dụng trong bản mô tả này chỉ trọng lượng phân tử trung bình tính theo trọng lượng được đo bằng sắc ký thẩm thấu gel và được tính theo polystyren.

Thành phần (C) góp phần việc làm giảm độ nhớt của sản phẩm tạo ra bởi vì độ nhớt thấp của nó nhưng không gây chảy bởi vì nó được tích hợp vào phản ứng. Ngoài ra, với nhóm chức chỉ có mặt ở một đầu, nhựa được sản xuất không có đặc tính vật lý giòn và có thể giữ lại các đặc tính cơ học. Nếu chỉ dự định làm giảm độ nhớt của chế phẩm, việc sử dụng chất có độ nhớt thấp như thành phần (A) có thể cũng được tính đến, nhưng sự tiếp cận này gây ra vấn đề là nhựa được hóa rắn trở nên có đặc tính vật lý giòn. Ngoài ra, nếu dự định là làm giảm độ nhớt bằng cách sử dụng chất làm dẻo hoặc/và dung môi hữu cơ, sẽ nảy sinh các vấn đề về sự hóa rắn không hoàn toàn, sự xuất hiện việc bị chảy, sự co lại khi hóa rắn bất lợi và các vấn đề khác. Mặt khác, việc sử dụng thành phần (C) trong sáng chế có thể giải quyết các vấn đề đó.

Tỷ lệ pha trộn thành phần (A) với thành phần (C) không có giới hạn cụ thể, nhưng tỷ lệ pha trộn thành phần (A) với thành phần (C) được ưu tiên là từ 70:30 đến 1:99, tốt hơn là từ 50:50 đến 3:97, tốt hơn nữa là từ 35:65 đến 5:95. Việc điều chỉnh tỷ lệ pha trộn thành phần (A) với thành phần (C) trong khoảng này được ưu tiên bởi vì đặc tính bức xạ nhiệt có thể được cải thiện trong khi vẫn đảm bảo lưu giữ khả năng gia công bao phủ.

Chất phụ gia khác nhau có thể thêm vào chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn theo sáng chế, nếu cần. Ví dụ về chất phụ gia này bao gồm chất làm ướt và phân tán, chất hút ẩm, chất gắn kết silan, chất xúc tác hóa rắn, chất độn, chất hỗ trợ chống cháy, chất ổn định ánh sáng, chất chống oxy hóa và chất tạo màu.

Chất hút ẩm này không có giới hạn cụ thể nào miễn là nó có thể hút ẩm hoặc chống ẩm. Ví dụ chất hút này bao gồm hợp chất silicat, được làm mẫu bởi metyl silicat, etyl silicat, propyl silicat và butyl silicat, oligome của nó, vinylsilan và canxi oxit. Các hợp chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng tổ hợp của hai hay nhiều hợp chất bất kỳ trong số chúng.

Ví dụ về chất gắn kết silan bao gồm vinylsilan, epoxysilan, styrylsilan, metacryloxysilan, acryloxysilan, aminosilan, ureidosilan, clopropylsilan, mercaptosilan, sulfidosilan, phenylsilan và isoxyanatosilan. Các hợp chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng tổ hợp của hai hay nhiều chất bất kỳ trong số chúng.

Chất xúc tác làm hóa rắn không có giới hạn cụ thể nào miễn là nó có chất xúc tác có khả năng liên kết ngang polyme (A)ngang. Ví dụ chất xúc tác này bao gồm hợp chất tin như dibutyltin dilaurat, dibutyltin oxit, dibutyltin diacetat, dibutyltin distearat, dibutyltin laurat oxit, dibutyltin diacetylaxetonat, dibutyltin dioleilmalat, dibutyltin octoat, dioctyltin oxit và dioctyltin dilaurat; phức chất kim loại, hợp chất titanat đáng chú ý như tetra-n-butoxytitanat và tetraisopropoxytitanat; muối kim loại của axit cacboxylic, chẳng hạn như chì octylat, chì naphthenat, niken naphtenat, coban naphtenat, kẽm cacboxylat, sắt cacboxylat và bitmut cacboxylat; và phức chất axetylaxetonat kim loại, chẳng hạn như phức chất nhôm axetylaxetonat và phức chất vanadi axetoaxetonat. Ngoài các chất này, muối amin chẳng hạn như dibutylamin-2-ethylhexoat, hợp chất organophosphat chẳng hạn như monometylphosphat và di-n-butylphosphat, và chất xúc tác axit và bazơ khác có thể cũng được sử dụng. Các chất xúc tác này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng tổ hợp của hai hay nhiều chất bất kỳ trong số chúng.

Ví dụ về chất độn bao gồm nhiều dạng chất vô cơ hoặc hữu cơ khác nhau ví dụ như bột talc, đất sét, magie cacbonat, silicon ngậm nước, canxi silicat, bóng Shirasu và

bóng thủy tinh. Có các trường hợp trong đó việc bổ sung chất vô cơ tạo ra những cải thiện về sự chống cháy và khả năng gia công.

Chất hỗ trợ chống cháy không có giới hạn cụ thể nào, nhưng hợp chất silicon được bán trên thị trường để sử dụng làm chất chống cháy được ưu tiên. Hợp chất silicon này có thể được sử dụng làm chất hỗ trợ chống cháy phi halogen.

Ví dụ về chất ổn định ánh sáng bao gồm hợp chất amin bị án ngữ không gian, ví dụ bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)sebacat, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)sebacat, 4-benzoyloxy-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin, 1-[2-[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyloxy]etyl]-4-[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyloxy]-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin, 1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidiny-metacrylat, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidiny) [[3,5-bis(1,1-dimetyletyl)-4-hydroxyphenyl]metyl]butyl jmalonat, este bis(2,2,6,6-tetrametyl-1(octyloxy)-4-piperidiny) của axit decanedioic, sản phẩm từ phản ứng giữa 1,1-dimetyletylhydroperoxit và octan, N,N',N'', N'''-tetrakis-(4,6—bis(butyl-(N-metyl-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin-4-yl)amino)-triazin-2-yl)-4,7-diazadecan-1,10-diamin, sản phẩm từ quá trình polyme hóa ngưng tụ của dibutylamin 1,3,5-triazin N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl-1,6-hexametylendiamin và N-(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)butylamin, poly[[6-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)amino-1,3,5-triazin-2,4-diyl][(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)imino]hexametylen[(2,2,6,6-tetrametyl-4-peperidyl)imino]], sản phẩm từ quá trình polyme hóa của dimetyl succinat và 4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametyl-1-piperidinetanol, 2,2,4,4-tetrametyl-20-(β-lauryloxyacabonyl)etyl-7-oxa-3,20-diazadispiro[5,1,11,2]henicosan-21-on, β-alanin, este N-(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidiny)-dodexyl/este tetradexyl, N-axetyl-3-dodexyl-1-(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidiny)pyrolidin-2,5-dion, 2,2,4,4-tetrametyl-7-oxa-3,20-diazadispiro[5,1,11,2]henicosan-21-on, este dodexyl của axit 2,2,4,4-tetrametyl-21-oxa-3,20-diazadixyclo-[5,1,11,2]-henicosan-20-propanoic/este tetradexyl, axit propandioic, este [(4-metoxypheyl)-metylen]-bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidiny), este của axit béo cao hơn của 2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidinol, 1,3-benzenedicarboxyamid và N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidiny); hợp chất benzophenon bao gồm octabenzon; hợp chất benzotriazol, chẳng hạn như 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)phenol, 2-(2-hydroxy-5-metylphenyl)benzotriazol, 2-[2-hydroxy-3-(3,4,5,6-tetrahydroptalimit-metyl)-5-

metylphenyl]benzotriazol, 2-(3-tert-butyl-2-hydroxy-5-metylphenyl)-5-clobenzotriazol, 2-(2-hydroxy-3,5-di-tert-pentylphenyl)benzotriazol, sản phẩm từ phản ứng giữa metyl 3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat và polyetylen glycol, và 2-(2H-benzotriazol-2-yl)-6-dodecyl-4-metylphenol; hợp chất benzoat, chẳng hạn như 2,4-di-tert-butylphenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat; và hợp chất triazin, chẳng hạn như 2-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-[(hexyl)oxy]phenol. Trong các hợp chất này, hợp chất amin bị án ngữ không gian là được ưu tiên đặc biệt hơn so với hợp chất khác.

Ví dụ về chất chống oxy hóa bao gồm hợp chất quinon, chẳng hạn β -naphthoquinon, 2-metoxi-1,4-naphthoquinon, metylhydroquinon, hydroquinon, ete hydroquinon monometyl, mon-tert-butylhydroquinon, 2,5-di-tert-butylhydroquinon, p-benzoquinon, 2,5-diphenyl-p-benzoquinon và 2,5-di-tert-butyl-p-benzoquinon; phenol, chẳng hạn như phenothiazin, 2,2-metylen-bis(4-metyl-6-tert-butylphenol), catechol, tert-butylcatechol, 2-butyl-4-hydroxyanisol, 2,6-di-tert-butyl-p-cresol, 2-tert-butyl-6-(3-tert-butyl-2-hydroxy-5-metylbenzyl)-4-metylphenyl acrylat, 2-[1-(2-hydroxy-3,5-di-tert-pentylphenyl)etyl]-4,6-di-tert-pentylphenyl acrylat, 4,4'-butylenbis(6-tert-butyl-3-metylphenol), 4,4'-thiobis(6-tert-butyl-3-metylphenol), 3,9-bis[2-[3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)propionyloxy]-1,1-dimetyletyl]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5,5]undecan, pentaerythritol tetrakis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], thiodietylenbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], octadexyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat, N,N'-hexan-1,6-diylbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], axit benzen propanoic, 3,5-bis(1,1-dimetyletyl)-4-hydroxy, este alkyl mạch phân nhánh C7-C9, 2,4-dimetyl-6-(1-metylpentadexyl)phenol, dietyl[[3,5-bis(1,1-dimetyletyl)-4-hydroxyphenyl]metyl] phosphanat, 3,3',3'',5,5',5''-hexa-tert-butyl-a,a',a''-(mesitylen-2,4,6-tolyl)tri-p-cresol, canxi dietylbis[[3,5-bis(1,1-dimetylen-thyl)-4-hydroxyphenyl]metyl] phosphonat, 4,6-bis(octylthiometyl)-o-cresol, etylenbis(oxyetylen)bis[3-(5-tert-butyl-4-hydroxy-m-tolyl)propionat], hexametylenbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-1,3,5-triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-trion, 1,3,5-tris[(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-xylyl)metyl]-1,3,5-triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-trion, sản phẩm từ phản ứng giữa N-phenylbenzeneamin và 2,4,6-trimetylpenten, 2,6-di-tert-butyl-4-(4,6-

bis(octylthio)-1,3,5-triazin-2-ylamino)phenol, axit picric và axit xitric; hợp chất của phospho, chẳng hạn như tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit, tris[2-[[2,4,8,10-tetra-tert-butyl]dibenzo[d,f][1,3,2]dioxaphosphaphin-6-yl]oxy]etyl]amin, bis(2,4-di-tert-butylphenyl)pentaerythritol diphosphit, bis[2,4-bis(1,1-dimethyletyl)-6-methylphenyl]etylphosphit, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)[1,1-bisphenyl]-4,4'-diylbisphosphit và 6-[3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)propoxy]-2,4,8,10-tetra-tert-butyl]dibenzo[d,f][1,3,2]dioxaphosphaphin; hợp chất của lưu huỳnh, chẳng hạn như dilauryl 3,3'-thiodipropionat, dimyristyl 3,3'-thiodipropionat, distearyl 3,3'-thiodipropionat, pentaerythrityltetrakis(3-laurylthiopropionat) và 2-mercaptobenzimidazol; hợp chất của amin, chẳng hạn như phenothiazin; hợp chất của lacton; và hợp chất của vitamin E. Trong các hợp chất này, hợp chất phenol được ưu tiên hơn hợp chất khác.

Chế phẩm nhựa hóa rắn dẫn nhiệt theo sáng chế có thể bị hóa rắn với độ ẩm trong không khí.

Chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn theo sáng chế có thể được đưa ra để làm chế phẩm một gói hoặc chế phẩm hai gói trên cơ sở nếu cần. Ngoài ra, chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn theo sáng chế được ứng dụng trong các linh kiện điện tử như mạch số học bao gồm CPU (Central Processing Units – bộ xử lý trung tâm) và MPU (Micro-Processing Units – bộ vi xử lý), tranzito và thyristo, và được sử dụng giữa các linh kiện điện tử và chi tiết tản nhiệt như cánh tản nhiệt hoặc thiết bị Peltier. Bên cạnh việc được sử dụng tại các vị trí như vậy, chế phẩm theo sáng chế có thể cũng được sử dụng ở các vị trí bất kỳ miễn là tính dẫn nhiệt của chúng được yêu cầu.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được minh họa cụ thể hơn bằng cách tham chiếu tới các ví dụ dưới đây. Và không cần thiết để nói rằng các ví dụ này được đưa ra để minh họa và không nên được hiểu là làm giới hạn sáng chế này theo bất kỳ cách nào.

(Các ví dụ từ 1 đến 5 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 7)

Các chế phẩm hóa rắn được sản xuất bằng cách trộn thành phần (A) với thành phần (C) lần lượt theo các công thức khác nhau (đơn vị: phần theo khối lượng), được thể hiện trong Bảng 1, và bổ sung thêm vào đó một phần theo khối lượng

phenyltrimetoxysilan để làm chất gắn kết silan và một phần theo khối lượng dibutyltin axetat để làm chất xúc tác làm hóa rắn và trộn các thành phần này với nhau.

Bảng 1

		Ví dụ						Ví dụ so sánh						
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7
Thành phần (A)	Kaneka Silyl SAT200	7,0	5,0	3,0	2,0	1,0		10,0	5,0	5,0				
Thành phần (C)	Kaneka Silyl SAT115	3,0	5,0	7,0	8,0	9,0								10,0
Thành phần để so sánh với thành phần (C)	Kaneka Silyl SAT350								5,0		10,0	10,0	5,0	
Thành phần để so sánh với thành phần (C)	ARUFON UP-1000									5,0			5,0	
Thành phần (B)	Bột nhôm oxit 1	16	24	32	34	35		16	16	16	16	32	16	16
Thành phần (B)	Bột nhôm oxit 2	24	36	48	51	54		24	24	24	24	48	24	24
Thành phần (B)	Bột nhôm oxit 3	50	75	100	106	113		50	50	50	50	100	50	50

Các thành phần được trộn trong mỗi chế phẩm riêng biệt được thể hiện trong Bảng 1 là như sau:

- Kaneka Silyl SAT200: Polyete có tổng số hai nhóm silyl có thể thủy phân ở cả hai đầu của nó, là sản phẩm của Kaneka Corporation và có độ nhớt 25 Pa's ở 23°C
- Kaneka Silyl SAT115: Polyete có nhóm silyl có thể thủy phân chỉ ở một đầu của nó, là sản phẩm của Kaneka Corporation và có độ nhớt 0,5 Pa's ở 23°C
- Kaneka Silyl SAT350: Polyete có tổng số hai nhóm silyl có thể thủy phân ở cả hai đầu của nó, là sản phẩm của Kaneka Corporation và có độ nhớt 4 Pa's ở 23°C
- ARUFON UP-1000: Acrylic polyme không có nhóm chức phản ứng, sản phẩm của TOAGOSEI CO., LTD.
- Bột nhôm oxit 1: Bột nhôm oxit được tán thành bột có kích thước hạt trung bình 0,5 μm
- Bột nhôm oxit 2: Bột nhôm oxit hình cầu có đường kính hạt trung bình 30 μm
- Bột nhôm oxit 3: Bột nhôm oxit hình cầu có đường kính hạt trung bình 10 μm

Các đánh giá được thực hiện dưới đây được thực hiện trên mỗi chế phẩm trong số các chế phẩm được sản xuất theo công thức được nêu ở trên. Các kết quả thu được được chỉ ra trong Bảng 2.

Bảng 2

	Ví dụ						Ví dụ so sánh						
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7
Độ nhớt Pa.s (1Hz)	148	150	101	130	174		359	239	98	128	500	48	20
Độ nhớt Pa.s (10Hz)	127	79	51	75	86		295	192	83	104	320	40	11
Khả năng chảy g 15G 0,5MPa 10 giây	0,25	0,19	0,18	0,19	0,20		0,06	0,17	0,35	0,34	0,07	0,62	1,53
Đặc tính bức xạ nhiệt W/m ² K	2,70	3,00	3,40	3,70	4,00		2,70	2,72	2,72	2,72	3,40	2,72	2,71
Bị chảy	không có	không có	không có	không có	không có		không có	không có	có	không có	không có	có	có
Độ cứng	52	55	60	68	74		45	55	40	70	75	65	31

Các mục thử nghiệm khác nhau trong Bảng 2 đã được đánh giá theo cách sau, tương ứng.

1) Độ nhớt

Các độ nhớt ở tần số 1 Hz và 10 Hz đã được xác định bằng cách sử dụng máy đo lưu tốc trong các điều kiện đo như sau.

Thiết bị đo: DAR-100, do Reologica Instruments sản xuất, để đo độ nhớt đàn hồi

Tốc độ cắt: 5,0(1/S) 20 giây, thời gian cân bằng là 200 giây

Sự biến dạng: 1×10^{-2} , số lần tích hợp: 3, số lần đo: 20, khoảng nghỉ là 10 giây

Que dò: Song song 25, khoảng cách 1mm, nhiệt độ 25°C

2) Tính dễ chảy

Mỗi chế phẩm được nạp vào trong cột polyetylen bằng pit-tông, vòi phun có đường kính trong là 5mm được gắn vào cột, và cột thu được được lắp vào súng không khí. Khối lượng của chế phẩm được thoát ra từ vòi phun bởi quá trình đẩy ra trong thời gian 10 giây dưới áp lực 0,5 MPa đã được xác định.

3) Đặc tính bức xạ nhiệt

Đặc tính bức xạ nhiệt của mỗi chế phẩm được xác định bằng phương pháp dây nóng (màng mỏng) và sử dụng máy đo tính dẫn nhiệt QTM-D3, do Công ty TNHH sản xuất điện tử Kyoto (KYOTO ELECTRONICS MANUFACTURING CO., LTD) sản xuất.

4) Xảy ra hoặc không xảy ra sự chảy

Mỗi chế phẩm với lượng 2,2g được thử chảy ra ở dạng hình tròn trên đĩa nhôm (A1050P), để trong 24 giờ, và sau đó quan sát. Sự khẳng định được thực hiện để đánh giá vật chất lỏng bất kỳ chảy ra xung quanh ngoại vi của chế phẩm hay không.

5) Độ cứng của sản phẩm được hóa rắn

Mỗi chế phẩm đã được phun vào khuôn đúc dạng tấm được làm bằng nhựa flocacbon, và được hóa rắn bằng cách sấy khô 168 giờ ở các điều kiện nhiệt độ là 23°C

và độ ẩm 50%. “Độ cứng” của sản phẩm đã hóa rắn dạng tấm dày 2mm được tạo ra này được đo không có đơn vị bằng dụng cụ đo độ cứng loại C2. Chi tiết của quá trình đo tuân theo tiêu chuẩn JIS K 6253(2006).

Như có thể thấy rõ ràng từ các kết quả được thể hiện trong Bảng 2, chế phẩm theo sáng chế có độ nhớt thấp, khả năng gia công bao phủ rất tốt và độ dẫn nhiệt cao. Ngoài ra, chúng không có vấn đề xuất hiện do sự pha loãng chế phẩm thông thường bằng dung môi hoặc chất làm dẻo, cụ thể các vấn đề đó là các chế phẩm được pha loãng này trở thành nhựa có đặc tính vật lý giòn sau khi hóa rắn, có khả năng đóng rắn kém, gây ra sự chảy sau khi đóng rắn và phát sinh các vấn đề về độ dày.

Trong khi sáng chế được mô tả chi tiết và tham chiếu đến các phương án cụ thể của nó, rõ ràng là với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này nhiều thay đổi và cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không đi trệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Đơn sáng chế này được dựa trên đơn Patent Nhật Bản số 2011-205534, nộp ngày 21/09/2011, nội dung của nó được đưa vào đây bằng cách tham chiếu.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn được áp dụng cho các linh kiện điện tử, chẳng hạn mạch điện số học bao gồm CPU và MPU, tranzito và thyristo, và được sử dụng giữa các linh kiện điện tử và chi tiết tản nhiệt, như cánh tản nhiệt hoặc thiết bị Peltier. Bên cạnh việc được sử dụng tại các vị trí như vậy, chế phẩm này cũng có thể được sử dụng tại các vị trí bất kỳ miễn là tính dẫn nhiệt của chúng được yêu cầu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn được bằng hơi ẩm bao gồm:

thành phần (A): polyme hữu cơ chứa ít nhất hai nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang,

thành phần (B): chất độn dẫn nhiệt, và

thành phần (C): hợp chất polyete có nhóm silyl thủy phân được có thể liên kết ngang chỉ ở một đầu của nó, trong đó

tỷ lệ pha trộn của thành phần (A) với thành phần (C) là nằm trong khoảng từ 20:80 đến 1:99, tính theo tỷ lệ khối lượng, và

lượng pha trộn của thành phần (B) nằm trong khoảng từ 900 đến 3000 phần khối lượng cho 100 phần khối lượng của tổng lượng thành phần (A) và thành phần (C).

2. Chế phẩm nhựa dẫn nhiệt hóa rắn được bằng hơi ẩm theo điểm 1, trong đó thành phần (B) được chọn từ nhôm hydroxit, magie hydroxit, canxi silicat, magie silicat, oxit vô cơ được chọn từ canxi oxit, magie oxit, bột nhôm oxit, hợp chất nitrua vô cơ được chọn từ nhôm nitrua, bo nitrua và silic nitrua, bột kim loại được chọn từ bạc và đồng.