



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

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



1-0038098

(51)⁸ C08G 59/40; C09J 163/00; C09J 9/02; (13) B
C08L 63/00

-
- (21) 1-2019-00420 (22) 28/07/2017
(86) PCT/JP2017/027496 28/07/2017 (87) WO 2018/030184 15/02/2018
(30) JP 2016-157127 10/08/2016 JP
(45) 25/01/2024 430 (43) 27/05/2019 374A
(73) THREE BOND CO., LTD. (JP)
4-3-3 Minamiosawa, Hachioji-shi, Tokyo 192-0398 Japan
(72) OTA, Soichi (JP); SUZUKI, Takashi (JP); KATO, Makoto (JP); MAFUNE, Hitoshi
(JP); OSADA, Masayuki (JP).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)
-

(54) CHẾ PHẨM NHỰA EPOXY VÀ CHẤT KẾT DÍNH DẪN ĐIỆN CHỨA CHẾ
PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa epoxy có độ ổn định bảo quản tuyệt vời trong khi có độ nhớt ban đầu thấp và khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp tốt và chất kết dính dẫn điện chứa chế phẩm này.

Chế phẩm nhựa epoxy bao gồm các thành phần (A) đến (C):
thành phần (A): nhựa epoxy (ngoại trừ thành phần (B) sau);
thành phần (B): nhựa epoxy có một nhóm epoxy trong phân tử và sức căng bề mặt nằm trong khoảng từ 28,5 đến 35,0 mN/m; và
thành phần (C): chất đóng rắn ản.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa epoxy và chất kết dính dẫn điện chứa chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu JP S62-145601 A mô tả chế phẩm nhựa dẫn điện chứa nhựa epoxy. Chế phẩm này cho thấy có khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp tốt nhưng gặp vấn đề là có độ ổn định bảo quản kém.

Trong khi đó, tài liệu JP 2005-132854 A mô tả chất kết dính dẫn điện sử dụng nhựa epoxy trọng lượng phân tử thấp làm chất pha loãng phản ứng và tài liệu này mô tả rằng chế phẩm này có thể có cả khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp lẫn độ ổn định bảo quản.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, chế phẩm mô tả trong JP 2005-132854 A đóng rắn ở nhiệt độ cao (150°C) và khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp của nó là chưa thỏa mãn. Ngoài ra, chế phẩm mô tả trong tài liệu này gặp vấn đề là có độ nhớt ban đầu cao (cao hơn 50 Pa·s) và do đó có khả năng gia công kém.

Như được mô tả ở trên, cho đến nay vẫn khó có được chế phẩm nhựa epoxy đóng rắn được ở nhiệt độ thấp có độ nhớt ban đầu thấp và độ ổn định bảo quản tốt và chất kết dính dẫn điện có sử dụng chế phẩm nhựa epoxy này. Cụ thể trong trường hợp chất kết dính dẫn điện, một lượng lớn chất độn dẫn điện được bổ sung vào đó, do đó gặp vấn đề là có khả năng xảy ra sự hồ hóa, và độ ổn định bảo quản của nó cần phải được cải thiện.

Vì vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa epoxy mà có độ ổn định bảo quản tuyệt vời trong khi có độ nhớt ban đầu thấp và khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp tốt và chất kết dính dẫn điện chứa chế phẩm này.

Nhờ các nghiên cứu sâu rộng để đạt được mục đích của sáng chế, các tác giả sáng chế đã phát hiện rằng các vấn đề trên có thể được giải quyết bằng giải pháp sau, và do đó hoàn thành sáng chế.

Phương án thứ nhất của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy gồm các thành phần từ (A) đến (C):

thành phần (A): nhựa epoxy (ngoại trừ thành phần (B) sau);

thành phần (B): nhựa epoxy có một nhóm epoxy trong phân tử và sức căng bề mặt nằm trong khoảng từ 28,5 đến 35,0 mN/m; và

thành phần (C): chất đóng rắn ắn.

Phương án thứ hai của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án thứ nhất, trong đó thành phần (C) là chất đóng rắn ắn loại liên kết phức với epoxy.

Phương án thứ ba của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai, trong đó thành phần (A) có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong phân tử.

Phương án thứ tư của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ một đến ba, trong đó thành phần (B) được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 100 đến 200 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A).

Phương án thứ năm của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ một đến bốn, chế phẩm này còn bao gồm chất ức chế phản ứng làm thành phần (D).

Phương án thứ sáu của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án thứ năm, trong đó thành phần (D) được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A).

Phương án thứ bảy của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ một đến sáu, trong đó thành phần (B) bao gồm ít nhất một loại được chọn từ nhóm gồm có 2-oxiranylmethyl este của axit neodecanoic, hỗn hợp của glycidyl ete của rượu C11 đến C15, p-tert-butylphenyl glycidyl ete, và p-sec-butylphenyl glycidyl ete.

Phương án thứ tám của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ một đến bảy, chế phẩm này còn bao gồm chất độn dẫn điện làm thành phần (E), trong đó thành phần (E) được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 400 đến 2000 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A).

Phương án thứ chín của sáng chế là chất kết dính dẫn điện chứa chế phẩm nhựa epoxy nêu trong phương án thứ tám.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm nhựa epoxy (dưới đây được gọi đơn giản là chế phẩm) theo một phương án của sáng chế chứa thành phần (A): nhựa epoxy (ngoại trừ thành phần (B) sau), thành phần (B): nhựa epoxy có một nhóm epoxy trong phân tử và sức căng bề mặt nằm trong khoảng từ 28,5 đến 35,0 mN/m, và thành phần (C): chất đóng rắn ản. Với giải pháp này, tạo ra chế phẩm nhựa epoxy mà có độ ổn định bảo quản tuyệt vời trong khi có độ nhớt ban đầu thấp và khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp tốt và chất kết dính dẫn điện chứa chế phẩm nhựa epoxy này.

Nhân đây, trong bản mô tả này, "X đến Y" được sử dụng theo nghĩa bao gồm các giá trị số (X và Y) được mô tả trước và sau từ "đến" lần lượt là giá trị giới hạn dưới và giá trị giới hạn trên. Ngoài ra, hoạt động và việc đo đạc các đặc tính vật lý và tương tự được tiến hành trong điều kiện nhiệt độ trong phòng (20°C đến 25°C)/độ ẩm tương đối là 40% đến 50% RH trừ khi có quy định khác.

Chi tiết sáng chế sẽ được mô tả sau đây.

Thành phần (A)

Chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế chứa nhựa epoxy ngoại trừ thành phần (B) sau làm thành phần (A). Từ góc độ tạo mạng lưới bởi quá trình đóng rắn và tăng cường khả năng đóng rắn, tốt hơn là thành phần (A) có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong phân tử. Trong số đó, tốt hơn nữa là thành phần (A) có từ 2 đến 3 nhóm epoxy trong phân tử, và đặc biệt tốt là thành phần (A) có hai nhóm epoxy trong phân tử. Thành phần (A) có thể được sử dụng riêng hoặc hai hoặc nhiều loại của nó có thể được sử dụng đồng thời.

Trọng lượng của thành phần (A) trên mỗi đương lượng epoxy tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 500 g/đương lượng và tốt hơn nữa là từ 100 đến 300 g/đương lượng. Hiệu quả của sáng chế được cải thiện hơn nữa nếu trọng lượng trên mỗi đương lượng epoxy nằm trong khoảng trên.

Các ví dụ cụ thể của thành phần (A) có thể bao gồm các chất thu được bằng cách ngưng tụ epichlorhydrin với các phenol đa chức như các bisphenol hoặc các rượu đa chức, chẳng hạn, nhựa epoxy loại glycidyl ete như loại bisphenol A, loại bisphenol A được brom hóa, loại bisphenol A được hydro hóa, loại bisphenol F, loại bisphenol S, loại bisphenol AF, loại biphenyl, loại naphtalen, loại floren, loại novolac, loại phenol novolac, loại ortho-cresol novolac, loại tris(hydroxyphenyl)metan, hoặc loại

tetraphenyletane. Ngoài các chất này, các ví dụ của chúng có thể bao gồm nhựa epoxy loại glycidyl este thu được bằng cách ngưng tụ epichlorhydrin với axit carboxylic như chất dẫn xuất của axit phthalic hoặc axit béo, nhựa epoxy loại glycidyl amin thu được nhờ phản ứng của epichlorhydrin với các amin, các axit xyanuric, hoặc hydantoin, và các nhựa epoxy được biến đổi bằng các phương pháp khác nhau, nhưng các ví dụ này không bị giới hạn ở đó. Trong số này, tốt hơn là thành phần (A) có ít nhất một trong số cốt bisphenol A hoặc cốt bisphenol F và tốt hơn nữa là thành phần (A) có cả cốt bisphenol A và cốt bisphenol F nếu cân nhắc các đặc tính vật lý của sản phẩm đóng rắn.

Để làm thành phần (A), có thể sử dụng sản phẩm có bán trên thị trường, ví dụ về các sản phẩm này có thể bao gồm 827, 828EL, YL983U, và tương tự như loạt jER (nhãn hiệu đăng ký) được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, và 830, EXA-835 LV, và tương tự như loạt EPICLON (nhãn hiệu đăng ký) được sản xuất bởi DIC Corporation. Các ví dụ của nó có thể bao gồm YD-128, YDF-170, và tương tự như loạt Epototo (nhãn hiệu đăng ký) sản xuất bởi NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION, nhưng các ví dụ này không chỉ giới hạn ở đó.

Thành phần (B)

Chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế chứa nhựa epoxy có một nhóm epoxy trong phân tử và sức căng bề mặt nằm trong khoảng từ 28,5 đến 35,0 mN/m làm thành phần (B). Độ ổn định bảo quản dưới dạng chế phẩm nhựa epoxy giảm (xem ví dụ so sánh 1 đến 16 của đơn này) trong trường hợp trong đó sức căng bề mặt của thành phần (B) là thấp hơn 28,5 mN/m hoặc cao hơn 35,0 mN/m. Mặc dù nguyên nhân của điều này không rõ ràng, một khả năng có thể hiểu được là thành phần (C) sau đây hòa tan trong

chế phẩm này và do đó phản ứng đóng rắn diễn ra trong trường hợp trong đó sức căng bề mặt của thành phần (B) là thấp hơn 28,5 mN/m hoặc cao hơn 35,0 mN/m.

Các ví dụ cụ thể của thành phần (B) có thể bao gồm 2-oxiranylmethyl este của axit neodecanoic, hỗn hợp của glycidyl ete của rượu C11 đến C15, p-tert-butylphenyl glycidyl ete, p-sec-butylphenyl glycidyl ete, và tương tự, nhưng các ví dụ này không chỉ giới hạn ở đó. Trong số này, 2-oxiranylmethyl este của axit neodecanoic hoặc p-tert-butylphenyl glycidyl ete được ưu tiên từ góc độ cải thiện hơn nữa độ ổn định bảo quản. Ở đây, thuật ngữ "hỗn hợp glycidyl ete của rượu C11 đến C15" chỉ hỗn hợp chứa ít nhất hai loại được chọn từ nhóm gồm có monodexyl glycidyl ete, dodexyl glycidyl ete, tridexyl glycidyl ete, tetradexyl glycidyl ete, và pentadexyl glycidyl ete. Tỷ lệ thành phần của các thành phần tương ứng trong hỗn hợp không bị giới hạn cụ thể miễn là sức căng bề mặt của hỗn hợp nằm trong khoảng từ 28,5 đến 35,0 mN/m.

Để làm thành phần (B), có thể sử dụng sản phẩm có bán trên thị trường, và có loại Cardura (nhãn hiệu đăng ký) E-10P sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc., DENACOL (nhãn hiệu đăng ký) EX-192 sản xuất bởi Nagase ChemteX Corporation, TB và SB như loạt EPIOL (nhãn hiệu đăng ký) sản xuất bởi NOF CORPORATION, và tương tự, nhưng sản phẩm bán trên thị trường này không chỉ giới hạn ở đó.

Thành phần (B) có thể được sử dụng riêng hoặc hai hoặc nhiều loại của nó có thể được sử dụng đồng thời.

Trong chế phẩm theo sáng chế, lượng của thành phần (B) được bổ sung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 250 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 100 đến 200 phần khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 150 đến 200 phần khối lượng so với 100 phần khối

lượng của thành phần (A). Có thể giảm thêm độ nhớt trong trường hợp trong đó thành phần (B) được bổ sung với lượng 50 phần khối lượng hoặc nhiều hơn (tốt hơn là 100 phần khối lượng hoặc nhiều hơn), và có thể duy trì độ ổn định bảo quản trong trường hợp trong đó thành phần (B) được bổ sung với lượng 250 phần khối lượng hoặc ít hơn (tốt hơn là 200 phần khối lượng hoặc ít hơn).

Thành phần (C)

Chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế chứa chất đóng rắn ẩn làm thành phần (C). Ở đây, chất đóng rắn ẩn chỉ chất đóng rắn có khả năng bảo đảm độ ổn định bảo quản sao cho sự thay đổi theo thời gian về độ nhớt và sự thay đổi theo thời gian về các đặc tính vật lý là nhỏ ở nhựa epoxy một gói trong đó chất đóng rắn ở thể rắn ở nhiệt độ 25°C được phân bố trong nhựa epoxy ở thể lỏng ở nhiệt độ 25°C, chẳng hạn.

Để làm thành phần (C), có thể sử dụng chất đóng rắn ẩn bất kỳ có khả năng đóng rắn thành phần (A) và thành phần (B), và các ví dụ của nó có thể bao gồm hợp chất được nghiền thành dạng bột. Các ví dụ cụ thể của nó có thể bao gồm chất dẫn xuất imidazol mà ở dạng bột ở nhiệt độ trong phòng và chất đóng rắn ẩn loại liên kết phức với epoxy mà là bột thu được bằng cách nghiền hợp chất liên kết phức với epoxy trong đó amin bậc ba được bổ sung vào nhựa epoxy và phản ứng của nó được dừng giữa chừng, nhưng các ví dụ này không chỉ giới hạn ở đó. Đặc biệt tốt là thành phần (C) là chất đóng rắn ẩn loại liên kết phức với epoxy từ góc độ đạt được cả độ ổn định bảo quản và khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp. Tốt hơn là thành phần (C) đóng rắn được ở nhiệt độ 100°C hoặc thấp hơn và tốt hơn nữa là thành phần (C) đóng rắn được ở nhiệt độ 90°C hoặc thấp hơn.

Để làm thành phần (C), có thể sử dụng sản phẩm có bán trên thị trường, và các ví dụ của nó có thể bao gồm loạt AMICURE (nhãn hiệu đăng ký) sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc., FXR-1020, FXR-1081, và tương tự là loạt FUJICURE (nhãn hiệu đăng ký) sản xuất bởi T & K TOKA CO., LTD., loạt Novacure (nhãn hiệu đăng ký) sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corp, và tương tự.

Thành phần (C) có thể được sử dụng riêng hoặc hai hoặc nhiều loại của nó có thể được sử dụng đồng thời.

Trong chế phẩm theo sáng chế, lượng của thành phần (C) được bổ sung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 40 đến 90 phần khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 60 đến 80 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A). Khả năng đóng rắn không giảm trong trường hợp trong đó thành phần (C) được bổ sung với lượng 10 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, và độ ổn định bảo quản có thể được duy trì trong trường hợp trong đó thành phần (C) được bổ sung với lượng 100 phần khối lượng hoặc ít hơn.

Thành phần (D)

Tốt hơn là chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế còn bao gồm chất ức chế phản ứng làm thành phần (D) ngoài các thành phần (A) đến (C) nêu trên. Chất ức chế phản ứng là hợp chất ức chế phản ứng của các nhựa epoxy của thành phần (A) và thành phần (B) với thành phần (C). Theo sáng chế, ảnh hưởng của thành phần (B) có tác động mạnh lên độ ổn định bảo quản, nhưng phản ứng này có thể được ức chế thêm nữa bằng cách sử dụng thành phần (D). Cụ thể trong trường hợp sử dụng hỗn hợp của glycidyl ete của rượu C11 đến C15 hoặc p-sec-butylphenyl glycidyl ete làm thành phần (B), tốt hơn là chứa thêm thành phần (D) vì độ ổn định bảo quản được cải thiện đáng kể.

Để làm thành phần (D), có thể sử dụng axit phosphoric, borat este, alkyl phosphat, axit p-toluensulfonic hoặc este của nó, và hợp chất tương tự.

Ví dụ về borat este có thể bao gồm tributyl borat, trimetoxyboroxin, trietyl borat, tri-n-propyl borat, triisopropyl borat, tri-n-butyl borat, tripentyl borat, triallyl borat, trihexyl borat, trixyclohexyl borat, trioctyl borat, trinonyl borat, tridexyl borat, tridodexyl borat, trihexadexyl borat, trioctadexyl borat, tris(2-etylhexyloxy)boran, bis(1,4,7,10-tetraoxaundexyl) (1,4,7,10,13-pentaoxatetradexyl) (1,4,7-trioxaundexyl) boran, tribenzyl borat, triphenyl borat, tri-o-tolyl borat, tri-m-tolyl borat, trietanolamin borat, và hợp chất tương tự, nhưng các ví dụ này không chỉ giới hạn ở đó. Để làm borat este, có thể sử dụng chất được trộn trước với nhựa epoxy và/hoặc nhựa phenol, và L-01B và L-07N (hỗn hợp của epoxy-phenol-borat este) của loạt CUREDUCT (nhãn hiệu đăng ký) sản xuất bởi SHIKOKU CHEMICALS CORPORATION và tương tự có thể được sử dụng như là sản phẩm có bán trên thị trường.

Để làm alkyl phosphat, có thể sử dụng trimetyl phosphat, tributyl phosphat và hợp chất tương tự, nhưng alkyl este của axit phosphoric không bị giới hạn ở đó.

Ví dụ về este của axit p-toluensulfonic có thể bao gồm metyl p-toluensulfonat, etyl p-toluensulfonat, và hợp chất tương tự, nhưng các ví dụ này không chỉ giới hạn ở đó.

Thành phần (D) có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc hai hoặc nhiều loại của nó có thể được sử dụng thành hỗn hợp. Tốt hơn là thành phần (D) là axit phosphoric, tributyl borat, trimetoxyboroxin, metyl p-toluensulfonat khi cân nhắc đến độ ổn định bảo quản.

Trong chế phẩm theo sáng chế, lượng của thành phần (D) được bổ sung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 4 phần khối

lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 2 đến 4 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A). Có thể duy trì tốt hơn nữa độ ổn định bảo quản trong trường hợp trong đó thành phần (D) được bổ sung với lượng 0,1 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, và có thể tạo ra khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp cao hơn trong trường hợp trong đó thành phần (D) được bổ sung với lượng 10 phần khối lượng hoặc ít hơn.

Thành phần (E)

Tốt hơn là chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế còn bao gồm chất độn dẫn điện làm thành phần (E) ngoài các thành phần (A) đến (C) nêu trên. Đối với chất độn dẫn điện, vật liệu cho các hạt này và hình dạng của hạt không bị giới hạn miễn là các hạt này tạo ra tính dẫn điện. Ví dụ về vật liệu cho các hạt dẫn điện này có thể bao gồm bột bạc, bột niken, bột paladi, bột cacbon, bột vonfram, bột được mạ và tương tự, và bột bạc được đặc biệt ưu tiên. Ngoài ra, ví dụ về hình dạng của các hạt dẫn điện có thể bao gồm hình cầu, vô định hình, hình phiến nhỏ (hình vảy), hình sợi (hình kim), hình cây và tương tự. Nhiều loại hạt dẫn điện có thể được sử dụng thành hỗn hợp. Cụ thể, hạt dẫn điện (bột mạ bạc) thu được bằng cách cho oxit kim loại cách điện, bột niken hoặc bột chất cách điện vào xử lý mạ bạc được ưu tiên do chi phí nguyên liệu thô thấp. Các ví dụ cụ thể về oxit kim loại cách điện có thể bao gồm bột đồng, bột nhôm, bột sắt, và tương tự, và oxit kim loại cách điện là kim loại mà có bề mặt được thụ động hóa và do đó không tạo ra tính dẫn điện.

Để làm thành phần (E), tốt hơn là sử dụng ít nhất một trong số bột bạc hoặc bột mạ bạc và tốt hơn là sử dụng cả bột bạc và bột mạ bạc nếu cân nhắc chi phí và khả năng dẫn điện.

Để nhào trộn các thành phần nhựa, đường kính hạt trung bình 50% của thành phần (E) tốt hơn là $100\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là $20\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là $10\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt là $6\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn. Giới hạn dưới của đường kính hạt trung bình 50% của thành phần (E) không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là $1\mu\text{m}$ hoặc hơn và tốt hơn nữa là $2\mu\text{m}$ hoặc hơn.

Để làm thành phần (E), từ góc độ đạt được cả độ lỏng của chất kết dính và đặc tính điện của sản phẩm đóng rắn, tốt hơn là sử dụng đồng thời các chất độn dẫn điện có các đường kính hạt trung bình 50% khác nhau và tốt hơn là sử dụng đồng thời chất độn dẫn điện có đường kính hạt trung bình 50% lớn hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$ và nhỏ hơn $5\mu\text{m}$ (dưới đây còn gọi là "thành phần (E-1)") và chất độn dẫn điện có đường kính hạt trung bình 50% lớn hơn hoặc bằng $5\mu\text{m}$ và nhỏ hơn $10\mu\text{m}$ (dưới đây gọi là thành phần (E-2)). Nhân đây, trong bản mô tả này, giá trị đo được bằng cách sử dụng máy đo hạt laze được lấy làm đường kính hạt trung bình 50% của thành phần (E).

Diện tích bề mặt riêng của thành phần (E) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến $5\text{ m}^2/\text{g}$, và tốt hơn nữa là từ 0,3 đến $3\text{ m}^2/\text{g}$. Ngoài ra, cùng nguyên nhân đó, tốt hơn là sử dụng đồng thời các chất độn dẫn điện có diện tích bề mặt riêng khác nhau và tốt hơn là sử dụng đồng thời chất độn dẫn điện có diện tích bề mặt riêng là $0,1\text{ m}^2/\text{g}$ hoặc lớn hơn và nhỏ hơn $1\text{ m}^2/\text{g}$ (thành phần (E'-1)) và chất độn dẫn điện có diện tích bề mặt riêng là $1\text{ m}^2/\text{g}$ hoặc lớn hơn và nhỏ hơn $3\text{ m}^2/\text{g}$ (thành phần (E'-2)) làm thành phần (E). Nhân đây, trong bản mô tả này, giá trị tính được bởi phương pháp BET được xem là diện tích bề mặt riêng.

Tỉ trọng lèn chặt của thành phần (E) tốt hơn là từ 0,2 đến 10 g/cm^3 , và tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 6 g/cm^3 .

Thành phần (E) được chứa trong chế phẩm này với lượng tốt hơn là từ 400 đến 2000 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 400 đến 1000 phần khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 400 đến 700 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A). Tính dẫn điện là tốt hơn trong trường hợp trong đó thành phần (E) được chứa với lượng 400 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, và việc tạo mạng nhện và tương tự ít có khả năng xảy ra và khả năng gia công được cải thiện hơn nữa trong trường hợp trong đó thành phần (E) được chứa với lượng 2000 phần khối lượng hoặc ít hơn.

Nói cách khác, chế phẩm nhựa epoxy theo phương án ưu tiên của sáng chế còn bao gồm chất độn dẫn điện làm thành phần (E), và thành phần (E) được chứa trong chế phẩm này với lượng nằm trong khoảng từ 400 đến 2000 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A).

Trong trường hợp trong đó thành phần (E-1) và thành phần (E-2) được sử dụng đồng thời làm thành phần (E), tỉ lệ khối lượng (thành phần (E-1) : thành phần (E-2)) của thành phần (E-1) với thành phần (E-2) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40 : 60 đến 90 : 10, tốt hơn nữa là từ 50 : 50 đến 80 : 20, và còn tốt hơn nữa là từ 60 : 40 đến 70 : 30. Có thể đạt được cả độ lỏng của chất kết dính và các đặc tính điện của sản phẩm đóng rắn ở mức độ cao khi tỉ lệ khối lượng nằm trong khoảng trên. Ngoài ra, vì cùng lý do, tỉ lệ khối lượng (thành phần (E'-1) : thành phần (E'-2)) của thành phần (E'-1) với thành phần (E'-2) là từ 40 : 60 đến 90 : 10, tốt hơn nữa là từ 50 : 50 đến 80 : 20, và còn tốt hơn nữa là từ 60 : 40 đến 70 : 30.

Các thành phần khác

Chất đóng rắn

Để làm chất đóng rắn ngoài thành phần (C), chất đóng rắn, mà lỏng ở nhiệt độ 25°C, như anhydrit axit, hợp chất phenol, hoặc hợp chất thiol có thể được chứa trong khoảng trong đó các đặc tính của sáng chế không bị suy giảm. Thông thường, quá trình đóng rắn diễn ra từ từ ngay cả khi chất đóng rắn lỏng được sử dụng riêng, nhưng thành phần (C) có thể tác dụng làm chất thúc đẩy đóng rắn của chất đóng rắn lỏng khi chất đóng rắn lỏng này được sử dụng đồng thời với thành phần (C).

Chất độn

Hơn thế nữa, chất độn (ngoại trừ các chất tương ứng với thành phần (E)) có thể được bổ sung nằm trong khoảng trong đó các đặc tính của sáng chế không bị suy giảm. Chất độn được phân loại thành chất độn vô cơ và chất độn hữu cơ. Ví dụ về chất độn vô cơ có thể bao gồm bột kim loại mà không tạo ra tính dẫn điện (bột kim loại có bề mặt được thụ động hóa bằng cách oxi hóa), bột nhôm oxit, bột canxi cacbonat, bột talc, bột silic oxit, bột silic oxit muối, và tương tự, và các ví dụ về chất độn hữu cơ có thể bao gồm các hạt acrylic, hạt cao su, hạt styren và tương tự, nhưng các ví dụ này không chỉ giới hạn ở đó. Nhờ bổ sung thêm chất độn, có thể cải thiện độ bền cũng như kiểm soát độ nhớt và tính xúc biến. Các đặc tính của bột như đường kính hạt trung bình và hình dạng không bị giới hạn cụ thể, nhưng đường kính hạt trung bình tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,001 đến 50µm nếu dễ phân tán trong chế phẩm này và cần nhắc đến việc tắc vòi. Cụ thể, tính xúc biến suy giảm và độ ổn định bảo quản được duy trì khi bột silic oxit muối được bổ sung. Ví dụ cụ thể về bột silic oxit muối gồm AEROSIL R805 và R972 và tương tự do NIPPON AEROSIL CO., LTD. sản xuất, nhưng bột silic oxit muối không giới hạn ở chất này.

Tốt hơn là chất độn được bổ sung vào chế phẩm này với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A). Có thể cải thiện khả năng gia công cũng như làm ổn định độ lỏng trong trường hợp trong đó chất độn được bổ sung với lượng 0,1 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, và có thể duy trì độ ổn định bảo quản trong trường hợp trong đó chất độn được bổ sung với lượng 10 phần khối lượng hoặc ít hơn.

Theo sáng chế, chất phụ gia như chất tạo màu như chất màu và thuốc nhuộm, chất hãm bắt cháy, chất chống oxi hóa, chất khử tạo bọt, chất ngẫu hợp, và chất làm phẳng có thể được trộn vào với lượng thích hợp nằm trong khoảng trong đó các đặc tính của sáng chế không bị suy giảm. Nhờ bổ sung các chất này, có thể thu được chất kết dính hoặc sản phẩm đóng rắn của nó có tính dẫn điện, độ bền nhựa, độ bền kết dính, khả năng gia công, độ ổn định bảo quản, và đặc tính tương tự tuyệt vời.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế được mô tả một cách chi tiết với việc tham chiếu đến các ví dụ, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Các ví dụ từ 1 đến 20 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 20

Để điều chế nhựa epoxy và chất kết dính dẫn điện, các thành phần sau đây được điều chế.

Thành phần (A): nhựa epoxy (ngoại trừ thành phần (B))

· Hỗn hợp của nhựa epoxy loại bisphenol A/nhựa epoxy loại bisphenol F (tỉ lệ trọng lượng 50/50) (EPICLON (nhãn hiệu đăng ký) EXA-835LV sản xuất bởi DIC Corporation, có hai nhóm epoxy trong phân tử, trọng lượng trên mỗi đương lượng epoxy: 165 g/đương lượng).

Thành phần (B): nhựa epoxy có một nhóm epoxy trong phân tử và sức căng bề mặt nằm trong khoảng từ 28,5 đến 35,0 mN/m.

- 2-Oxiranylmethyl este của axit neodecanoic (Cardura (nhãn hiệu đăng ký) E-10P sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc.)

- Hỗn hợp của glycidyl ete của rượu C11 đến C15 (DENACOL (nhãn hiệu đăng ký, tương tự dưới đây) EX-192 sản xuất bởi Nagase ChemteX Corporation)

- p-tert-butylphenyl glycidyl ete (EPIOL (nhãn hiệu đăng ký, tương tự dưới đây) TB sản xuất bởi NOF CORPORATION)

- p-sec-butylphenyl glycidyl ete (EPIOL SB sản xuất bởi NOF CORPORATION)

Thành phần (B'): nhựa epoxy có một nhóm trong phân tử ngoài thành phần (B)

- 2-Etylenhexa glycidyl ete (DENACOL EX-121 sản xuất bởi Nagase ChemteX Corporation)

- Neopentyl glycol diglycidyl ete (ED-523T sản xuất bởi ADEKA Corporation)

- Phenyl glycidyl ete (DENACOL EX-141 sản xuất bởi Nagase ChemteX Corporation)

- Nhựa epoxy loại glycidyl amin đa năng (EP-3950S sản xuất bởi ADEKA Corporation)

Thành phần (C): chất đóng rắn ần

- Chất đóng rắn ần loại liên kết phức với epoxy (FUJICURE (nhãn hiệu đăng ký) FXR-1081 sản xuất bởi T & K TOKA CO., LTD.)

Thành phần (D): chất ức chế phản ứng

- Hỗn hợp của epoxy-phenol-borat este (CUREDUCT (nhãn hiệu đăng ký) L-07N sản xuất bởi SHIKOKU CHEMICALS CORPORATION)

Thành phần (E): chất độn dẫn điện

· Chất độn dẫn điện 1: bột bạc có đặc tính bột sau

Tỷ trọng lèn chặt: 5,9 g/cm³

Đường kính hạt trung bình 50%: 2,5 μ m

Diện tích bề mặt riêng BET: 0,3 m²/g

· Chất độn dẫn điện 2: bột đồng mạ bạc có đặc tính bột sau

Tỷ trọng lèn chặt: 0,7 g/cm³

Đường kính hạt trung bình 50%: 6,0 μ m

Diện tích bề mặt riêng BET: 1,9 m²/g

Đo sức căng bề mặt

Sức căng bề mặt của các thành phần (B) và (B') được đo. Cụ thể là, sức căng bề mặt được đo nhờ sử dụng máy đo sức căng bề mặt tự động YD-200 sản xuất bởi Kyowa Interface Science Co., Ltd. trong môi trường 25°C. Khi đầu dò chạm vào bề mặt của chất lỏng, đầu dò bị ướt bởi chất lỏng và đầu dò này sẽ bị kéo vào chất lỏng do vào lúc này sức căng bề mặt tác động dọc chu vi của đầu dò. Lực kéo này được đọc và lấy làm "sức căng bề mặt (mN/m)". Tấm bạch kim được sử dụng làm đầu dò. Các kết quả được tóm tắt trong bảng 1.

Bảng 1

Tên của nguyên liệu thô	Sức căng bề mặt (mN/m)
EX-121	28,1
E-10P	29,0
EX-192	30,0
TB	32,2
SB	33,2
ED-523T	35,4

EX-141	41,6
EP-3950S	50,5

Thành phần (B) hoặc (B') tương ứng với chất pha loãng phản ứng, và sức căng bề mặt của nó khác nhau tùy thuộc vào cấu trúc và yếu tố tương tự. Mặc dù chưa biết lý do rõ ràng, có một khả năng là sức căng bề mặt ảnh hưởng đến độ tan của của thành phần (C) trong chế phẩm này).

Điều chế các ví dụ từ 1 đến 16 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 16

Để điều chế chế phẩm nhựa epoxy, thành phần (A), thành phần (B) (hoặc thành phần (B')), và thành phần (D) được cân và nạp vào nồi khuấy của máy khuấy. Các thành phần này được khuấy trong 30 phút để trộn đồng nhất. Sau đó, thành phần (C) được cân và nạp vào cùng nồi khuấy và hỗn hợp được khuấy trong 30 phút nữa. Các lượng chi tiết điều chế được thể hiện trong bảng 2-1 đến bảng 2-4, và tất cả các giá trị số được thể hiện dưới dạng phần khối lượng.

Bảng 2-1

Thành phần	Các nguyên liệu thô	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
Thành phần (A)	EXA-835LV	100	100	100	100	100	100	100	100
Thành phần (B)	E-10P	150				150			
	EX-192		150				150		
	TB			150				150	
	SB				150				150
Thành phần (B')	EX-121								
	ED-523T								
	EX-141								

	EP-3950S								
Thành phần (C)	FXR-1081	75	75	75	75	75	75	75	75
Thành phần (D)	L-07N	4	4	4	4	2	2	2	2
Tổng		329	329	329	329	327	327	327	327

Bảng 2-2

Thành phần	Các nguyên liệu thô	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16
Thành phần (A)	EXA-835LV	100	100	100	100	100	100	100	100
Thành phần (B)	E-10P	150				150			
	EX-192		150				150		
	TB			150				150	
	SB				150				150
Thành phần (B')	EX-121								
	ED-523T								
	EX-141								
	EP-3950S								
Thành phần (C)	FXR-1081	75	75	75	75	75	75	75	75
Thành phần (D)	L-07N	0,5	0,5	0,5	0,5				
Tổng		326	326	326	326	325	325	325	325

Bảng 2-3

Thành phần	Các nguyên liệu thô	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so	Ví dụ so	Ví dụ so	Ví dụ so	Ví dụ so	Ví dụ so	Ví dụ so
------------	---------------------	-----------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

			sánh 2	sánh 3	sánh 4	sánh 5	sánh 6	sánh 7	sánh 8
Thành phần (A)	EXA-835LV	100	100	100	100	100	100	100	100
Thành phần (B)	E-10P								
	EX-192								
	TB								
	SB								
Thành phần (B')	EX-121	150				150			
	ED-523T		150				150		
	EX-141			150				150	
	EP-3950S				150				150
Thành phần (C)	FXR-1081	75	75	75	75	75	75	75	75
Thành phần (D)	L-07N	4	4	4	4	2	2	2	2
Tổng		329	329	329	329	327	327	327	327

Bảng 2-4

Thành phần	Các nguyên liệu thô	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ so sánh 15	Ví dụ so sánh 16
Thành phần (A)	EXA-835LV	100	100	100	100	100	100	100	100
Thành phần (B)	E-10P								
	EX-192								
	TB								
	SB								
Thành phần	EX-121	150				150			

phần (B')	ED-523T		150				150		
	EX-141			150				150	
	EP-3950S				150				150
Thành phần (C)	FXR-1081	75	75	75	75	75	75	75	75
Thành phần (D)	L-07N	0,5	0,5	0,5	0,5				
Tổng		326	326	326	326	325	325	325	325

Các ví dụ 1 đến 16 và ví dụ so sánh 1 đến 16 được đưa vào đo độ nhớt ban đầu, khảo sát độ ổn định bảo quản, và khảo sát khả năng đóng rắn. Các kết quả được tóm tắt trong bảng 3.

Đo độ nhớt ban đầu

Chế phẩm được cân 2,0 mL sau khi được khuấy bằng que polytetrafloetylen, và độ nhớt của nó được đo nhờ sử dụng BROOKFIELD (kiểu số: DV-2+Pro) ở tình trạng trong đó nhiệt độ của chế phẩm này được đặt ở 25°C bằng cách sử dụng thiết bị kiểm soát nhiệt độ. Đối với điều kiện đo, CPE-41 (3° R2.4) được sử dụng làm bộ phận quay và tốc độ quay là 10 vòng/phút. Độ nhớt sau 3 phút được lấy làm "độ nhớt ban đầu (Pa.s)". Tốt hơn là độ nhớt ban đầu 1 Pa.s hoặc thấp hơn khi cân nhắc đến đặc tính gia công trong trường hợp trong đó cân nhắc đến chất dẫn điện được bổ sung thêm vào chế phẩm này.

Khảo sát độ ổn định bảo quản

Độ nhớt ban đầu (Pa.s) được xác định bởi phép đo độ nhớt ban đầu nêu trên. Sau đó, bình chứa chế phẩm này được bảo quản trong không khí ở 25°C. Sau 1, 2, 4, 6, 8,

24, 36, 48, và 72 giờ từ khi bắt đầu bảo quản, đo độ nhớt bằng cùng phương pháp như đo độ nhớt ban đầu. Thấy rằng độ ổn định bị suy giảm ở thời điểm độ nhớt cao hơn hai lần hoặc hơn so với độ nhớt ban đầu, và thời điểm đo ở lần đo trước thời điểm này được lấy làm "độ ổn định bảo quản (giờ)". Nói cách khác, độ ổn định bảo quản là 24 giờ trong trường hợp trong đó độ nhớt cao hơn gấp hai lần hoặc hơn so với độ nhớt ban đầu sau 36 giờ. Ngoài ra, độ ổn định bảo quản sẽ được xác định là "72 hoặc hơn" trong trường hợp trong đó độ nhớt không cao hơn hai lần hoặc hơn so với độ nhớt ban đầu ở thời điểm sau 72 giờ. Tốt hơn là duy trì độ ổn định bảo quản trong thời gian lâu hơn 24 giờ và tốt hơn là duy trì độ ổn định bảo quản trong 36 giờ hoặc lâu hơn nếu cân nhắc đến sự thay đổi về độ nhớt ở thời điểm hoạt động.

Khảo sát khả năng đóng rắn

Băng che có độ dày 50 μ m được dán lên tấm kính có chiều dài 100mm chiều rộng 50mm độ dày 2,0mm để có chiều dài 100mm chiều rộng 10mm, và màng phủ đồng nhất của chế phẩm được tạo trên đó nhờ sử dụng ống lăn, nhờ đó tạo ra mẫu thử ($n = 2$ cho mỗi điều kiện). Các mẫu thử lần lượt được nạp vào lò sấy khí nóng trong không khí ở 80°C, và lần lượt để yên trong 10, 20, 30, và 40 phút, và sau đó mẫu thử được lấy ra khỏi lò sấy khí nóng. Sau khi nhiệt độ của mẫu thử đã giảm về 25°C, bề mặt của sản phẩm đóng rắn được chạm vào bằng que polytetrafluoretylen, và thời điểm mà tại đó không còn vết nào lưu lại trên sản phẩm đóng rắn nữa được đánh giá là "khả năng đóng rắn". Để duy trì khả năng đóng rắn ở nhiệt độ thấp, tốt hơn là màng phủ được đóng rắn trong thời gian ít hơn 40 phút và tốt hơn nữa là màng phủ được đóng rắn trong 30 phút hoặc ít hơn.

Bảng 3

Các mục thử nghiệm	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
Độ nhót ban đầu	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
Độ ổn định bảo quản	72 hoặc hơn	72	72 hoặc hơn	72	72 hoặc hơn	48	72 hoặc hơn	36
Khả năng đóng rắn	30	30	30	30	30	30	30	30

Các mục thử nghiệm	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16
Độ nhót ban đầu	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Độ ổn định bảo quản	72 hoặc hơn	36	72 hoặc hơn	36	72 hoặc hơn	36	72 hoặc hơn	36
Khả năng đóng rắn	20	20	20	20	20	20	20	20

Các mục thử nghiệm	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8
Độ nhót ban đầu	0,1	0,2	0,1	3,1	0,1	0,2	0,2	3,5

Độ ổn định bảo quản	2	8	8	8	2	8	6	6
Khả năng đóng rắn	30	40	30	20	30	40	30	20

Các mục thử nghiệm	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ so sánh 15	Ví dụ so sánh 16
Độ nhớt ban đầu	0,2	0,2	0,2	3,2	0,2	0,2	0,2	3,4
Độ ổn định bảo quản	1	6	4	4	1	6	4	4
Khả năng đóng rắn	20	30	20	20	20	30	20	20

Độ nhớt ban đầu của các ví dụ so sánh ngoại trừ ví dụ so sánh 4, 8, 12, và 16 và các ví dụ 1 đến 16 là 1 Pa.s hoặc thấp hơn. Tuy nhiên, độ ổn định bảo quản của các ví dụ và ví dụ so sánh là rất khác nhau, và độ ổn định bảo quản của các ví dụ là lâu hơn 24 giờ và độ ổn định bảo quản các ví dụ so sánh là ngắn hơn 24 giờ nếu lấy 24 giờ là đường ranh giới. Chẳng hạn, từ các ví dụ 1, 5, 9, và 13, có thể thấy rằng độ ổn định bảo quản thay đổi tùy thuộc vào loại thành phần (B) hoặc thành phần (B') do độ ổn định bảo quản không bị ảnh hưởng bởi lượng chất ức chế phản ứng được bổ sung mặc dù có sự khác nhau về lượng chất ức chế phản ứng được bổ sung. Điều tương tự cũng xảy ra với các ví dụ 7, 11, và 15.

Điều chế các ví dụ từ 17 đến 20 và các ví dụ so sánh từ 17 đến 20

Thành phần (A), thành phần (B) (hoặc thành phần (B')), và thành phần (D) được cân và nạp vào nồi khuấy của máy khuấy. Các thành phần này được khuấy trong 30 phút để trộn đồng nhất. Sau đó, thành phần (C) được cân và nạp vào cùng nồi khuấy và hỗn hợp được khuấy trong 30 phút nữa. Hơn thế nữa, thành phần (E) được cân và nạp vào cùng nồi khuấy và khuấy hỗn hợp trong 30 phút trong khi tiến hành khử bọt chân không. Lượng chi tiết điều chế được đưa ra trong Bảng 4, và tất cả các giá trị số được biểu diễn dưới dạng phần khối lượng.

Bảng 4

Thành phần	Các nguyên liệu thô	Ví dụ 17	Ví dụ 18	Ví dụ 19	Ví dụ 20	Ví dụ so sánh 17	Ví dụ so sánh 18	Ví dụ so sánh 19	Ví dụ so sánh 20
Thành phần (A)	EXA-835LV	100	100	100	100	100	100	100	100
Thành phần (B)	E-10P	150	150	150	150				
	EX-192								
	TB								
	SB								
Thành phần (B')	EX-121					150	150	150	150
	ED-523T								
	EX-141								
	EP-3950S								
Thành phần (C)	FXR-1081	75	75	75	75	75	75	75	75
Thành phần (D)	L-07N	4	2	0,5		4	2	0,5	
Thành phần	Chất độn	330	330	330	330	330	330	330	330

phần (E)	dẫn điện 1								
	Chất độn dẫn điện 2	165	165	165	165	165	165	165	165
Tổng		824	822	821	820	824	822	821	820

Các ví dụ 17 đến 20 và ví dụ so sánh 17 đến 20 được đưa vào đo độ nhớt ban đầu, khảo sát độ ổn định bảo quản, khảo sát khả năng đóng rắn (cùng phương pháp như nêu trên), và đo điện trở suất khối. Các kết quả được tóm tắt trong bảng 5. Dưới đây, chế phẩm nhựa epoxy được gọi đơn giản là chế phẩm.

Đo độ nhớt ban đầu

Chế phẩm được cân 0,5mL (cc) sau khi khuấy bằng que polytetrafluetylen, và độ nhớt của nó được đo nhờ sử dụng BROOKFIELD (kiểu số: DV-2+Pro) ở tình trạng trong đó nhiệt độ của chế phẩm này được đặt ở 25°C bằng cách sử dụng thiết bị kiểm soát nhiệt độ. Về điều kiện đo, CPE-52 (3° × R1.2) được sử dụng làm rôto quay và tốc độ quay là 5 vòng/phút. Độ nhớt sau 3 phút được lấy làm "độ nhớt ban đầu (Pa·s)". Tốt hơn là độ nhớt ban đầu 50 Pa·s hoặc ít hơn khi cân nhắc đến đặc tính gia công.

Khảo sát độ ổn định bảo quản

Độ nhớt ban đầu (Pa·s) được xác định bằng phép đo độ nhớt ban đầu nêu trên. Sau đó, bình chứa chế phẩm này được bảo quản trong không khí ở 25°C. Sau 1, 2, 4, 6, 8, 24, 36, và 72 giờ từ khi bắt đầu bảo quản, độ nhớt được đo bằng cùng phương pháp như đo độ nhớt ban đầu. Thấy rằng độ ổn định bị suy giảm ở thời điểm độ nhớt cao hơn hai lần hoặc hơn so với độ nhớt ban đầu, và thời điểm đo ở lần đo trước thời điểm này được lấy làm "độ ổn định bảo quản (giờ)". Độ ổn định bảo quản sẽ được xác định là "48 hoặc hơn" trong trường hợp trong đó độ nhớt không cao hơn hai lần hoặc hơn so với độ

nhớt ban đầu ở thời điểm sau 48 giờ. Tốt hơn là duy trì độ ổn định bảo quản trong thời gian lâu hơn 24 giờ nếu cân nhắc đến sự thay đổi về độ nhớt ở thời điểm hoạt động.

Đo điện trở suất khối

Băng che (dày 5 μ m) được dán lên tấm kính có độ dày 2,0mm $\times$ chiều rộng 50mm $\times$ độ dài 100mm để có độ dài 100mm $\times$ chiều rộng 10mm, và màng phủ đồng nhất của chế phẩm được tạo trên đó nhờ sử dụng ống lăn, nhờ đó tạo ra mẫu thử ($n = 2$). Các mẫu thử lần lượt được nạp vào lò sấy khí nóng trong không khí ở nhiệt độ 80°C, và để yên trong 60 phút, và sau đó mẫu thử được lấy ra khỏi lò sấy khí nóng. Sau khi nhiệt độ của mẫu thử giảm đến 25°C, "giá trị điện trở (Ω)" được đo nhờ sử dụng đa năng kế màn hình kép được trang bị điện cực dạng tấm ở trạng thái trong đó khoảng cách giữa các điện cực là 50mm. Điện trở suất khối được tính bằng (giá trị điện trở) $\times$ (chiều rộng của sản phẩm đóng rắn $\times$ độ dày (tiết diện) của sản phẩm đóng rắn)/(khoảng cách giữa các điện cực) và được lấy làm "độ dẫn điện ($\times 10^{-4} \Omega \cdot m$)". Tốt hơn là độ dẫn điện là $10,0 \times 10^{-4} \Omega \cdot m$ hoặc ít hơn từ góc độ bảo đảm độ dẫn điện.

Bảng 5

Các mục thử nghiệm	Ví dụ 17	Ví dụ 18	Ví dụ 19	Ví dụ 20	Ví dụ so sánh 17	Ví dụ so sánh 18	Ví dụ so sánh 19	Ví dụ so sánh 20
Độ nhớt ban đầu	15,2	15,5	16,1	15,8	15,4	14,9	15,3	15,7
Độ ổn định bảo quản	48 hoặc lớn hơn	48 hoặc lớn hơn	48 hoặc lớn hơn	48 hoặc lớn hơn	2	2	1	1
Khả năng đóng rắn	30	30	20	20	30	30	20	20

Tính dẫn điện	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Các ví dụ 17 đến 20 được so sánh với các ví dụ so sánh 17 đến 20 theo cùng cách như trong khảo sát so sánh các kết quả trong bảng 3, và có thể thấy là độ ổn định bảo quản của các ví dụ 17 đến 20 là tốt hơn so với độ ổn định bảo quản của các ví dụ so sánh 17 đến 20. Có nguy cơ là thành phần (C) có khả năng bị cạo và trở nên sệt khi chất độn dẫn điện của thành phần (E) và thành phần (C) được khuấy cùng với nhau, nhưng các đặc tính ngoài độ ổn định bảo quản không khác với các đặc tính đó ở ví dụ so sánh cũng như độ ổn định bảo quản được duy trì ở các ví dụ 17 đến 20.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Để đáp ứng nhu cầu về giảm trọng lượng và giảm giá thành trang thiết bị điện và điện tử như đồ gia dụng, cơ hội sử dụng các vật liệu có khả năng chịu nhiệt thấp tăng lên. Vì lý do này, bước đóng rắn nhiệt chế phẩm nhựa epoxy và chất kết dính dẫn điện nên được tiến hành ở nhiệt độ thấp hơn, nhưng mặt khác, các vật liệu này cũng được kỳ vọng là có độ ổn định bảo quản trong cùng thời gian, và do đó cũng mong muốn có kỹ thuật để cải thiện độ ổn định bảo quản mà không làm suy giảm khả năng đóng rắn của chế phẩm này. Sáng chế là giải pháp kỹ thuật hữu ích để cải thiện độ ổn định bảo quản trong không khí ở nhiệt độ 25°C mà không làm suy giảm khả năng đóng rắn nhờ việc chọn chất pha loãng hoạt tính, và chế phẩm theo sáng chế có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa epoxy bao gồm:

thành phần (A): nhựa epoxy có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong phân tử;

thành phần (B): nhựa epoxy có một nhóm epoxy trong phân tử và sức căng bề mặt nằm trong khoảng từ 28,5 đến 35,0 mN/m, trong đó thành phần (B) được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 100 đến 200 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A);

thành phần (C): chất đóng rắn ản, trong đó thành phần (C) được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 100 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A);

thành phần (D): chất chức chế phản ứng; và

thành phần (E): một hoặc nhiều chất độn dẫn điện, trong đó thành phần (E) được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 400 đến 2000 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A),

trong đó chất đóng rắn ản là hỗn hợp của amin được cải biến bởi hợp chất epoxy và amin được cải biến bởi ure.

2. Chế phẩm nhựa epoxy theo điểm 1, trong đó thành phần (D) được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần (A).

3. Chế phẩm nhựa epoxy theo điểm 1, trong đó thành phần (B) bao gồm ít nhất một loại được chọn từ nhóm gồm có 2-oxiranylmetyl este của axit neodecanoic, hỗn hợp của glycidyl ete của rượu C11 đến C15, p-tert-butylphenyl glycidyl ete, và p-sec-butylphenyl glycidyl ete.

4. Chế phẩm nhựa epoxy theo điểm 1, trong đó thành phần (F) là hỗn hợp của chất dẫn điện: chất dẫn điện có đường kính hạt trung bình 50% nằm trong khoảng từ 1 μ m đến dưới 5 μ m và chất dẫn điện có đường kính hạt trung bình 50% nằm trong khoảng từ 5 μ m đến dưới 10 μ m.
5. Chế phẩm nhựa epoxy theo điểm 1, trong đó chế phẩm này chứa các thành phần (A), (B), (C), (D) và (E) có độ nhớt ban đầu không cao hơn 50 Pa.s.
6. Chế phẩm nhựa epoxy theo điểm 1, trong đó thành phần (I) bao gồm ít nhất là bột bạc.
7. Chất kết dính dẫn điện chứa chế phẩm nhựa epoxy nêu trong điểm 1.