



(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)



1-0049919

(51)^{2023.01} D06M 15/55; B29K 105/06; D06M 13/17; D06M 13/292; D06M 15/53; B29B 15/08; D06M 13/262 (13) B

(21) 1-2023-07917

(22) 16/03/2022

(86) PCT/JP2022/011870 16/03/2022

(87) WO 2022/220001 20/10/2022

(30) 2021-068742 15/04/2021 JP

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/08/2024 437

(73) MATSUMOTO YUSHI-SEIYAKU CO., LTD. (JP)

1-3, Shibukawa-cho 2-chome, Yao-shi, Osaka 5810075, Japan

(72) YOSHIDA, Masahiko (JP); SHIMIZU, Yoshihiko (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẤT HỒ CHO SỢI GIA CỐ VÀ DẪNH SỢI GIA CỐ ĐƯỢC PHỦ CHẤT NÀY

(21) 1-2023-07917

(57) Sáng chế đề cập đến chất hồ cho sợi gia cố đạt được khả năng giữ hình dạng và đặc tính xử lý tốt của danh sợi được hồ. Chất hồ cho sợi gia cố này chứa nhựa epoxy (A), chất hoạt động bề mặt (B) và nước. Thành phần không bay hơi của chất hồ này có độ nhớt phức nằm trong khoảng từ $1 \times 10^3 \text{Pa}\cdot\text{s}$ đến $1 \times 10^5 \text{Pa}\cdot\text{s}$ được xác định ở 25°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz, và môđun tổn hao nằm trong khoảng từ 5Pa đến 30Pa được xác định ở 120°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất hồ cho sợi gia cố và ứng dụng của nó. Cụ thể, sáng chế đề cập đến chất hồ cho sợi gia cố được sử dụng để gia cố nhựa nền, đánh sợi gia cố được phủ chất hồ, và composit gia cố bằng sợi được tạo bởi đánh sợi được hồ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Composit gia cố bằng sợi được sản xuất bằng cách gia cố vật liệu chất dẻo (được gọi là nhựa nền) bằng các sợi khác nhau được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp ô tô, ngành hàng không và vũ trụ, ngành hàng thể thao và giải trí, và các ngành công nghiệp tổng hợp. Sợi gia cố được sử dụng cho composit bao gồm sợi vô cơ, như sợi cacbon, sợi thủy tinh và sợi gốm, và sợi hữu cơ, như sợi aramid, sợi polyamit và sợi polyetylen. Các sợi gia cố này thường được tạo thành sợi tơ liên tục, và sau đó được gia công thành các dạng sản phẩm dệt khác nhau bằng các kỹ thuật tiên tiến. Các sản phẩm dệt này bao gồm vật liệu trung gian dạng tấm được gọi là tấm tấm nhựa trước đơn hướng được sản xuất bằng cách phủ nhựa nóng chảy cho sợi và cuộn sợi lên trống, vật liệu dệt được sản xuất bằng cách cuộn sợi tơ, vải dệt và sợi cắt nhỏ.

Nhựa epoxy thường được sử dụng làm nhựa nền cho composit gia cố bằng sợi. Ngoài nhựa epoxy, nhựa nền được polyme hóa gốc, như nhựa polyeste không no, nhựa vinyl este và nhựa acrylic được sử dụng làm nhựa nền.

Khả năng thấm ướt và liên kết giữa nhựa nền và sợi gia cố là các yếu tố quan trọng để cải thiện độ bền cơ học của composit gia cố bằng sợi. Do đó, chất hồ để cải thiện khả năng thấm ướt và liên kết giữa sợi gia cố và nhựa epoxy hoặc nhựa nền được polyme hóa gốc nêu trên đã được đề xuất.

Sợi gia cố cần có sự cố kết đủ để ngăn ngừa đứt sợi và xù lông và làm giảm đến mức tối thiểu sự kém đi của các đặc tính và chất lượng của sản phẩm dệt trong quá trình sản xuất vải dệt/composit. Ngoài ra, các danh sợi gia cố cần giữ được hình dạng của chúng để ngăn sự tách sợi sau khi đi qua các bộ phận máy móc, như bộ phận dẫn hướng, trong quá trình sản xuất để đạt được các đặc tính xử lý được cải thiện. Ngoài ra, các danh sợi cần có khả năng trải đủ cho phép trải đều các danh sợi mà không tạo kẽ hở giữa các sợi đơn trong khi giữ được dạng danh sợi của chúng nhằm mục đích sản xuất composit chất lượng cao.

Các chất hồ được đề xuất trong PTL 1 và PTL 2 đạt được khả năng cố kết sợi được cải thiện của sợi gia cố được hồ để ngăn sự đứt sợi và xù lông và làm giảm đến mức tối thiểu sự kém đi của các đặc tính và chất lượng của danh sợi được hồ. Tuy nhiên, các chất hồ này không bám dính đủ với bề mặt của sợi gia cố bằng quá trình hồ và sấy gây ra các vấn đề đặc tính xử lý kém của danh sợi được hồ do danh sợi được hồ không thể giữ được hình dạng của chúng một cách thỏa mãn trong quá trình sản xuất vải dệt/composit đối với sự cố kết sợi tốt ban đầu của chúng.

Danh mục viện dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: JP-A-2015-190067

PTL 2: JP-A-2016-89276

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

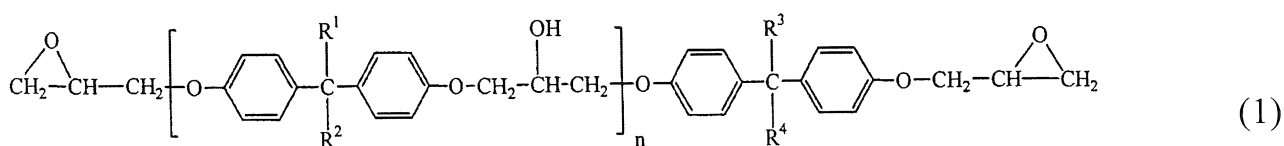
Khi xem xét tình trạng kỹ thuật thông thường này, sáng chế nhằm tạo ra chất hồ cho sợi gia cố để cho phép sản xuất danh sợi được hồ có khả năng giữ được hình dạng và đặc tính xử lý tốt.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu để giải quyết vấn đề nêu trên và đã phát hiện được rằng các vấn đề nêu trên được giải quyết bằng chất hồ cho sợi gia cố bao gồm nhựa epoxy, chất hoạt động bề mặt và nước và có giá trị cụ thể của độ nhớt phức và môđun tổn hao.

Chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế chứa nhựa epoxy (A), chất hoạt động bề mặt (B) và nước. Thành phần không bay hơi của chất hồ này có độ nhớt phức nằm trong khoảng từ $1 \times 10^3 \text{Pa}\cdot\text{s}$ đến $1 \times 10^5 \text{Pa}\cdot\text{s}$ được xác định ở 25°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz, và môđun tổn hao nằm trong khoảng từ 5Pa đến 30Pa được xác định ở 120°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz.

Nhựa epoxy (A) tốt hơn là hợp chất hóa học được thể hiện bằng công thức chung (1) được thể hiện dưới đây:



trong đó R^1 , R^2 , R^3 , và R^4 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl, và n là số nguyên ít nhất bằng 0.

Thành phần không bay hơi của chất hồ tốt hơn là chứa nhựa epoxy (A) với lượng ít nhất 30% trọng lượng và nhựa epoxy (A-1) được thể hiện bằng công thức chung (1) trong đó n bằng 0 với lượng bằng hoặc nhỏ hơn 15% trọng lượng.

Chất hồ cần tốt hơn là chứa ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm nhựa vinyl este, nhựa polyeste no, nhựa polyeste không no và nhựa este nhựa thông.

Chất hoạt động bề mặt (B) tốt hơn là chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt được chọn từ nhóm bao gồm chất hoạt động bề mặt không ion và chất hoạt động bề mặt anion. Chất hoạt động bề mặt không ion cần tốt hơn là bao gồm chất hoạt động

bề mặt không ion có nhóm polyoxyetylen trên các đầu của polyme, và chất hoạt động bề mặt anion cần tốt hơn là bao gồm ít nhất một muối được chọn từ nhóm bao gồm muối sulfat và muối phosphat.

Dảnh sợi gia cố theo sáng chế được phủ chất hồ cho sợi gia cố. Composit gia cố bằng sợi theo sáng chế chứa nhựa nền và các mảnh sợi gia cố. Nhựa nền cần tốt hơn là nhựa rắn nhiệt.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế cho phép các mảnh sợi giữ được hình dạng của chúng. Dảnh sợi gia cố theo sáng chế góp phần sản xuất composit gia cố bằng sợi có các đặc tính tốt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ các thành phần của chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế được giải thích chi tiết.

Nhựa epoxy (A)

Nhựa epoxy (A) là thành phần của chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế.

Nhựa epoxy bao gồm, ví dụ, nhựa epoxy dạng bisphenol, nhựa epoxy dạng amin, nhựa epoxy dạng phenol novolak, nhựa epoxy dạng cresol novolak, nhựa epoxy dạng resorxinol, nhựa epoxy dạng phenol aralkyl, nhựa epoxy dạng naphtol aralkyl, nhựa epoxy dạng dicyclopentadien, nhựa epoxy có khung biphenyl, nhựa epoxy được cải biến bằng isoxyanat, nhựa epoxy dạng tetraphenyl etan, và nhựa epoxy dạng triphenyl metan.

Nhựa epoxy dạng bisphenol được nêu ở đây là hợp chất bisphenol có hai nhóm hydroxy phenolic được glycidyl hóa cho một phân tử, và bao gồm dạng bisphenol A, dạng bisphenol F, dạng bisphenol AD, dạng bisphenol S, và halogenua, sản phẩm được thế alkyl và sản phẩm được hydro hóa của các hợp chất bisphenol

này. Không chỉ các monome của các hợp chất này mà còn các polyme của chúng có các đơn vị lặp lại có thể tốt hơn là được sử dụng.

Nhựa epoxy dạng amin bao gồm, ví dụ, tetraglycidyl diaminodiphenyl metan, triglycidyl aminophenol, triglycidyl aminocresol, tetraglycidyl xylylen diamin, và halogenua, các sản phẩm được thế alkynol và sản phẩm được hydro hóa của các nhựa epoxy này.

Đương lượng epoxy của nhựa epoxy cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100g/đương lượng đến 1500g/đương lượng, tốt hơn nữa là từ 200g/đương lượng đến 1000g/đương lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 300g/đương lượng đến 800g/đương lượng. Nhựa epoxy có đương lượng epoxy nhỏ hơn 100g/đương lượng có thể làm tăng tốc quá trình hóa rắn phụ thuộc thời gian của đánh sợi gia cố. Nhựa epoxy có đương lượng epoxy lớn hơn 1500g/đương lượng có thể làm kém đi sự liên kết giữa sợi gia cố và nhựa nền. Đương lượng epoxy được nêu ở đây là thu được theo JIS K 7236.

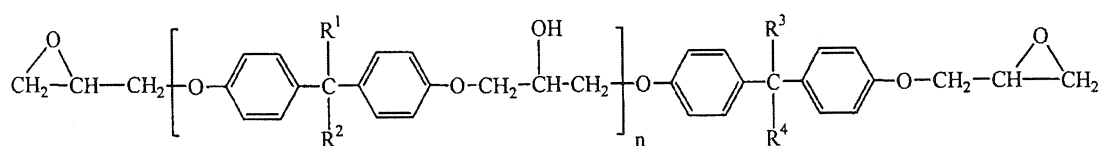
Trọng lượng phân tử trung bình khối của nhựa epoxy cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 đến 10000, tốt hơn nữa là từ 400 đến 8000, và còn tốt hơn nữa là từ 600 đến 6000. Chất hồ chứa nhựa epoxy có trọng lượng phân tử trung bình khối nhỏ hơn 100 có thể không tạo ra khả năng giữ hình dạng đủ cho đánh sợi được hồ và có thể có độ bền nhiệt không đủ để làm bay hơi trong quá trình sấy đánh sợi gia cố được hồ. Chất hồ chứa nhựa epoxy có trọng lượng phân tử trung bình khối lớn hơn 10000 có thể không tạo ra khả năng giữ hình dạng đủ cho đánh sợi được hồ và có thể có độ ổn định kém trong quá trình bảo quản trong thời gian dài.

Nhựa epoxy cần tốt hơn là nhựa epoxy thơm có vòng thơm cho một phân tử để cải thiện sự liên kết giữa sợi gia cố và nhựa nền.

Nhựa epoxy thơm bao gồm hợp chất polyglycidyl ete của hợp chất phenol polyhydric đơn nhân, như hydroquinon, resorcin và pyrocatechol; và hợp chất

polyglycidyl ete của hợp chất phenol polyhydric đa nhân, như dihydroxynaphtalen, biphenol, bisphenol F, bisphenol A, phenol novolak, o-cresol novolak, resorcin novolak, bisphenol F novolak, bisphenol A novolak, phenol được cải biến bằng dixyclopentadien, triphenyl metan và tetraphenyl etan.

Trong số các nhựa epoxy thơm này, nhựa epoxy dạng bisphenol A là được ưu tiên và các hợp chất được thể hiện bằng công thức chung được thể hiện dưới đây là được ưu tiên hơn để đạt được hiệu quả của sáng chế.



(1)

trong đó R^1 , R^2 , R^3 , và R^4 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl, và n là số nguyên ít nhất bằng 0.

Thành phần không bay hơi của chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế tốt hơn là chứa nhựa epoxy được thể hiện bằng công thức chung nêu trên với $n = 0$ với lượng bằng hoặc nhỏ hơn 15% trọng lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 10% trọng lượng và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 5% trọng lượng.

Thành phần không bay hơi mà chứa tỷ lệ trọng lượng thấp của nhựa epoxy được thể hiện bằng công thức chung nêu trên với $n = 0$ dẫn tới độ nhớt và đương lượng epoxy tăng lên của toàn bộ nhựa epoxy trong thành phần không bay hơi. Chất hồ bao gồm thành phần không bay hơi này là ổn định đủ và giữ được đủ hình dạng của danh sợi được hồ.

Phương pháp điều chế nhựa epoxy nêu trên là không bị giới hạn cụ thể và các phương pháp đã biết bất kỳ có thể được sử dụng. Nhựa epoxy nêu trên là có bán trên thị trường và có thể được sử dụng để điều chế chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế.

Chất hoạt động bề mặt (B)

Chất hoạt động bề mặt (B) được sử dụng kết hợp với nhựa epoxy (A) cho phép phân tán dễ dàng nhựa epoxy (A) trong nước và cải thiện đặc tính xử lý và độ ổn định bảo quản trong thời gian dài của chất hồ cho sợi gia cố thu được.

Chất hoạt động bề mặt (B) là không bị giới hạn cụ thể và có thể được chọn từ các chất hoạt động bề mặt đã biết bao gồm các chất hoạt động bề mặt không ion, các chất hoạt động bề mặt anion, các chất hoạt động bề mặt cation và các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính. Một trong số hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số các chất hoạt động bề mặt này có thể được sử dụng, và chất hoạt động bề mặt anion và không ion là được ưu tiên.

Chất hoạt động bề mặt không ion là các hợp chất hữu cơ có các nhóm ưa nước và kỵ nước. Nhóm ưa nước bao gồm nhóm polyoxyetylen và nhóm copolyme ngẫu nhiên polyoxyetylen-propylen oxit. Nhóm kỵ nước bao gồm nhóm alkyl, nhóm alkenyl, nhóm aryl, nhóm alkylaryl, nhóm aryl đa vòng, và nhóm polypropylen oxit.

Chất hoạt động bề mặt không ion bao gồm, ví dụ, chất hoạt động bề mặt không ion của sản phẩm cộng alkylen oxit (được tạo ra bằng cách cộng hợp alkylen oxit, như etylen oxit và propylen oxit (bao gồm tổ hợp của ít nhất hai loại alkylen oxit) vào rượu cao, axit béo cao, alkyl phenol, phenol styren hóa, benzyl phenol, sorbitan, sorbitan este, dầu thầu dầu và dầu thầu dầu hydro hóa); các chất được tạo ra bằng cách bổ sung axit béo cao vào polyalkylen glycol; và copolyme etylen oxit-propylen oxit. Trong số các chất hoạt động bề mặt không ion này, chất hoạt động bề mặt không ion có nhóm polyoxyetylen trên các đầu của polyme là được ưu tiên để đạt được tác dụng theo sáng chế. Chất hoạt động bề mặt không ion có nhóm polyoxyetylen trên các đầu của polyme bao gồm các chất được tạo ra bằng cách cộng hợp etylen oxit vào sorbitan, sorbitan este, dầu thầu dầu và dầu thầu dầu hydro hóa; và các chất được tạo ra bằng cách cộng hợp etylen oxit vào polypropylen glycol

(được gọi là chất hoạt động bề mặt dạng Pluronic™).

Nhóm alkyl tạo thành nhóm kỵ nước bao gồm nhóm methyl, nhóm ethyl, nhóm propyl, nhóm butyl, nhóm hexyl, nhóm 2-ethylhexyl, nhóm dextyl, nhóm lauryl, nhóm isodextyl, nhóm tridextyl, nhóm xetyl, nhóm stearyl, nhóm oleyl và nhóm behenyl. Nhóm alkyl có thể là nhóm bất kỳ trong số alkyl bậc nhất, bậc hai hoặc bậc ba và có thể có các liên kết không no và cấu trúc mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

Nhóm alkylaryl tạo thành nhóm kỵ nước bao gồm nhóm tolyl, nhóm xylyl, nhóm cumyl, nhóm octylphenyl, nhóm 2-ethylhexylphenyl, nhóm nonylphenyl, nhóm dextylphenyl, và nhóm methylphenyl. Vị trí và số lượng nhóm alkyl trong nhóm alkylaryl là không bị giới hạn cụ thể.

Nhóm aryl đa vòng tạo thành nhóm kỵ nước bao gồm nhóm styrylphenyl, nhóm styrylmethylphenyl, nhóm styrylnonylphenyl, nhóm alkyl styrylphenyl, nhóm tristyrylphenyl, nhóm distyrylphenyl, nhóm distyryl methylphenyl, nhóm tristyrylphenyl, nhóm benzylphenyl, nhóm dibenzylphenyl, nhóm alkyl diphenyl, nhóm diphenyl, nhóm cumylphenyl và nhóm naphthyl. Vị trí và số lượng nhóm thế trong nhóm aryl đa vòng là không bị giới hạn cụ thể.

Axit béo cao nêu trên bao gồm axit caprylic, axit lauric, axit myristic, axit palmitic, axit stearic, axit behenic, axit montanic, axit oleic, axit linoleic, axit linolenic, axit eleostearic, axit ricinoleic, axit erucic, axit béo dầu dừa, axit béo dầu cọ, axit béo dầu hạt cọ, axit béo mỡ bò, axit béo dầu thầu dầu và axit béo dầu hạt cải dầu.

Trong số các chất hoạt động bề mặt không ion này, copolyme etylen oxit-propylen oxit là được ưu tiên để đạt được hiệu quả của sáng chế. Trọng lượng phân tử trung bình của chất hoạt động bề mặt không ion cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2000 đến 18000 và tốt hơn nữa là từ 3000 đến 6000 để giữ được đủ hình dạng của danh sợi được hồ.

Trọng lượng phân tử trung bình khối được nêu trong sáng chế được tính từ các đỉnh được xác định bằng thiết bị phát hiện chỉ số khúc xạ vi phân trong phương pháp sắc ký thấm gel tính năng cao bằng thiết bị (HLC-8220GPC, được sản xuất bởi Tosoh Corporation) trong đó mẫu có nồng độ 3-mg/cc được bơm vào các cột riêng biệt (KF-402HQ và KF-403HQ, được sản xuất bởi Showa Denko K.K.).

Chất hoạt động bề mặt anion bao gồm, ví dụ, carboxylat, muối carboxylat, muối sulfat của rượu cao hoặc ete của rượu cao, muối sulfonat, và muối phosphat của rượu cao hoặc ete của rượu cao. Trong số các chất hoạt động bề mặt này, muối sulfat và muối phosphat là được ưu tiên.

Cụ thể, chất hoạt động bề mặt anion bao gồm muối alkyl sulfat, muối alkylaryl sulfat, muối aryl sulfat đa vòng, muối polyoxyalkylen alkylete sulfat, muối polyoxyalkylen alkylaryl ete sulfat (như muối polyoxyalkylen nonylphenyl ete sulfat), muối polyoxyalkylen aryl sulfat đa vòng (như muối polyoxyalkylen tristyrylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen distyrylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen styrylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen styrylmethylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen distyrylmethylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen tristyrylmethylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen benzylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen dibenzylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen cumylphenyl ete sulfat, muối polyoxyalkylen dicumylphenyl ete sulfat, và muối polyoxyalkylen naphthyl ete sulfat), muối polyoxyalkylen alkyl rượu polyhydric ete sulfat, muối alkyl sulfonat, muối α -olefin sulfonat, muối alkylaryl sulfonat, muối alkylaryl disulfonat (như muối alkylidiphenyl disulfonat), muối bis(polyoxyalkylen styrylphenyl ete) succinat este sulfonat, muối alkyl sulfosuccinat, muối alkyl phosphat, muối alkylaryl phosphat, muối polyoxyalkylen alkylete phosphat, muối polyoxyalkylen alkylarylete phosphat, muối arylete phosphat đa vòng, muối polyoxyalkylen arylete phosphat đa vòng, muối polyoxyalkylen alkyl rượu polyhydric ete phosphat,

muối sulfonat thơm (như muối alkyl naphtalen sulfonat và muối naphtalen sulfonat), muối của sản phẩm ngưng tụ sulfonic thơm formalin (như muối của sản phẩm ngưng tụ alkyl naphtalen sulfonic formalin, muối của sản phẩm ngưng tụ naphtalen sulfonic formalin, và sản phẩm ngưng tụ của muối sulfonat của dầu creosot và formalin), sản phẩm ngưng tụ của muối melamin sulfonat, sản phẩm ngưng tụ của muối bisphenol sulfonat, muối alkyl carboxylat, muối polyoxyalkylen alkylete carboxylat, muối polycarbonat, muối của dầu thầu dầu sulfat hóa và lignosulfonat.

Các muối được bao gồm trong các chất hoạt động bề mặt anion nêu trên có thể là các muối của hydro, các muối kiềm, các muối kiềm thổ, amoni, các amin hữu cơ, và các amoni bậc ba. Các kim loại kiềm bao gồm natri, kali, và lithi. Các kim loại kiềm thổ bao gồm magie, canxi và bari. Các amin hữu cơ bao gồm alkyl amin (như trimetyl amin, trietyl amin, monometyl amin và dimetyl amin), alkanol amin (như monoetanol amin, dietanol amin, trietanol amin, monoisopropanol amin, diisopropanol amin, triisopropanol amin, dimetyletanolamin, và dietyletanolamin). Các amoni bậc ba bao gồm tetrametyl amoni, tetraetyl amoni, tetrametanol amoni và tetraetanol amoni. Một trong số hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số các chất hoạt động bề mặt anion này có thể được sử dụng.

Trong số các muối này, muối amoni, muối amin hữu cơ và muối amoni bậc ba là được ưu tiên đối với ái lực tốt của chất hồ thu được với nhựa nền.

Các chất hoạt động bề mặt cation bao gồm, ví dụ, các chất hoạt động bề mặt cation dạng muối amoni bậc bốn (như lauryl trimetyl amoni clorua, và oleyl metyletyl amoni ethosulfat) và các chất hoạt động bề mặt cation dạng muối amin (như muối polyoxyetylen laurylamin lactat).

Các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính bao gồm, ví dụ, các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính dạng axit amin (như natri laurylamino propionat); và các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính dạng betain (như stearyl dimetyl betain và lauryl

dihydroxyethyl betain).

Các nhựa khác

Chất hồ tốt hơn là chứa ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm nhựa vinyl este, nhựa polyeste no, nhựa polyeste không no và nhựa este nhựa thông đối với khả năng giữ hình dạng tốt của dành sợi được hồ.

Nhựa nêu trên cần tốt hơn là có liên kết đôi có thể polyme hóa trong cấu trúc phân tử của nó do chất hồ chứa nhựa này tạo ra khả năng giữ hình dạng tốt cho dành sợi được hồ để cải thiện ái lực của nó đối với nhựa nền. Các nhựa đạt được tác dụng này bao gồm, ví dụ, nhựa vinyl este, nhựa polyeste không no và nhựa este nhựa thông.

Nhựa vinyl este bao gồm, ví dụ, epoxy (met)acrylat thu được bằng cách este hóa nhựa epoxy và axit α,β -monocarboxylic không no. Axit α,β -monocarboxylic không no bao gồm, ví dụ, axit acrylic, axit metacrylic, axit crotonic, axit tiglic và axit xinamic. Tổ hợp của ít nhất hai trong số các axit này có thể được sử dụng. Cụ thể, nhựa vinyl este bao gồm, ví dụ, nhựa epoxy dạng bisphenol được biến tính bằng (met)acrylat (nhựa được biến tính cuối mạch bằng (met)acrylat thu được bằng cách cho nhóm epoxy của nhựa epoxy dạng biphenol A và nhóm carboxyl của axit (met)acrylic phản ứng).

Nhựa polyeste no bao gồm, ví dụ, nhựa polyeste béo và nhựa polyeste thơm. Thông thường, nhựa polyeste thơm, ví dụ, nhựa polyalkylen arylat hoặc nhựa polyeste thơm no được sử dụng.

Nhựa polyeste thơm bao gồm, ví dụ, polyC₂₋₄alkylen terephthalat, như polyetylen terephthalat (PET) và polybutylen terephthalat (PBT); polyC₂₋₄alkylen naphtalat tương ứng với polyalkylen terephthalat (ví dụ, polyetylen naphtalat); và 1,4-xyclohexyldimetylen terephthalat (PCT). Nhựa polyeste thơm có thể là copolyeste

chứa các đơn vị alkylen arylat làm thành phần chính (ví dụ ít nhất 50% trọng lượng). Thành phần có thể copolyme hóa bao gồm C_{2-6} alkylen glycol, như etylen glycol, propylen glycol, butan diol và hexan diol; polyoxi C_{2-4} alkylen glycol; axit dicarboxylic thơm không đối xứng, như axit phtalic và axit isophtalic và các anhydrit axit của chúng; và các axit dicarboxylic béo, như axit adipic. Ngoài ra, cấu trúc mạch nhánh có thể được đưa vào polyeste mạch thẳng với lượng nhỏ của polyol và/hoặc axit polycarboxylic. Ngoài ra, nhựa polyeste được cải biến bằng hợp chất cải biến (ví dụ, nhựa polyeste thơm có ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm amino và nhóm oxyalkylen) có thể được sử dụng. Hợp chất cải biến bao gồm polyamin (diamin béo, như C_{2-10} alkylen diamin mạch thẳng hoặc mạch nhánh bao gồm etylen diamin, trimetylen diamin, propylen diamin, tetrametylen diamin, pentametylen diamin, hexametylen diamin, trimetyl hexametylen diamin, 1,7-diaminoheptan và 1,8-diaminooctan; diamin vòng béo, như isophoron diamin, bis(4-amino-3-metylxyclohexyl) metan, và bis(aminometyl) xyclohexan; và diamin thơm, như phenylen diamin, xylylen diamin và diaminodiphenyl metan); và polyol (ví dụ, (poly)oxy C_{2-4} alkylen glycol, như (poly)oxyetylen glycol, (poly)oxytrimetylen glycol, (poly)oxypropylen glycol và (poly)oxytetrametylen glycol). Cải biến có thể được thực hiện, ví dụ, bằng cách trộn và gia nhiệt nhựa polyeste và hợp chất cải biến để thực hiện amit hóa, este hóa hoặc chuyển este hóa.

Trọng lượng phân tử trung bình khối của nhựa polyeste no cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3000 đến 12000 và tốt hơn nữa là từ 6000 đến 11000. Chỉ số axit của nhựa polyeste no cần tốt hơn là bằng hoặc thấp hơn 5. Tỷ lệ trọng lượng của nhựa polyeste no trong thành phần không bay hơi của chất hồ cần tốt hơn là không lớn hơn 30%.

Nhựa polyeste không no bao gồm polyeste không no thu được bằng cách cho axit bao gồm axit α,β -dicarboxylic không no phản ứng với rượu. Axit α,β -

dicarboxylic không no bao gồm, ví dụ, axit maleic, axit fumaric, axit itaconic và các dẫn xuất của chúng, như các anhydrit axit. Tổ hợp của ít nhất hai trong số các axit này có thể được sử dụng. Theo cách tùy ý, axit khác với axit α,β -dicarboxylic không no, như axit dicarboxylic no bao gồm axit phthalic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit tetrahydrophtalic, axit adipic và axit sebacic và các dẫn xuất của chúng, như các anhydrit axit có thể được sử dụng kết hợp với axit α,β -dicarboxylic không no. Rượu bao gồm, ví dụ, glycol béo, như etylen glycol, dietylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, 1,2-propan diol, 1,2-butan diol, 1,3-butan diol và 1,4-butan diol; diol vòng béo, như xyclopentan diol và xyclohexan diol; diol thơm, như bisphenol A hydro hóa, sản phẩm cộng propylen oxit (1 đến 100 mol) của bisphenol A và xylen glycol; và rượu polyhydric, như trimetylol propan và pentaerythritol. Tổ hợp của ít nhất hai trong số các rượu này có thể được sử dụng.

Cụ thể, nhựa polyeste không no bao gồm, ví dụ, sản phẩm ngưng tụ của axit fumaric hoặc axit maleic và sản phẩm cộng etylen oxit (sau đây được viết tắt là EO) của bisphenol A, sản phẩm ngưng tụ của axit fumaric hoặc axit maleic và sản phẩm cộng propylen oxit (sau đây được viết tắt là PO) của bisphenol A, và sản phẩm ngưng tụ của axit fumaric hoặc axit maleic và sản phẩm cộng EO-PO (ngẫu nhiên hoặc khối) của bisphenol A.

Trọng lượng phân tử trung bình khối của nhựa polyeste không no cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3000 đến 12000 và tốt hơn nữa là từ 3000 đến 8000. Chỉ số axit của các nhựa này cần tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 5. Tỷ lệ trọng lượng của nhựa polyeste không no trong thành phần không bay hơi của chất hồ cần tốt hơn là không lớn hơn 40%.

Nhựa este nhựa thông là este thu được từ nhựa thông và bao gồm, ví dụ, este của nhựa thông và hợp chất chứa nhóm hydroxy.

Nhựa thông là nhựa tự nhiên thu được từ cây thông và là hỗn hợp chứa tỷ lệ

thay đổi của axit abietic và các chất đồng phân của chúng. Các chất được chứa khác với axit abietic bao gồm axit dehydroabietic, axit dihydroabietic, axit neoabietic, axit pimaric, axit isopimaric, axit levopimaric và axit palustric.

Hợp chất chứa nhóm hydroxy là không bị giới hạn cụ thể và bao gồm, ví dụ, các hợp chất có hai nhóm hydroxy, như etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, 1,2-propan diol, 1,3-propandiol, 1,3-butan diol, 1,4-butan diol, neopentyl glycol, pentan diol, 3-metyl-1,5-pentan diol, 1,6-hexan diol, octan diol, dipropylen glycol và bisphenol A; các hợp chất có ba nhóm hydroxy, như glyxerin, trimetylol etan và trimetylol propan; các hợp chất có bốn nhóm hydroxy, như pentaerythritol, sorbitan và diglyxerin; và các hợp chất có sáu nhóm hydroxy, như sorbitol và dipentaerythritol.

Các hợp chất thu được bằng cách cộng hợp alkylen oxit, như etylen oxit và propylen oxit, vào các este nêu trên có thể được sử dụng làm este nhựa thông. Sự cộng hợp của alkylen oxit có thể được thực hiện theo phương pháp thông thường. Tỷ lệ trọng lượng của este nhựa thông trong thành phần không bay hơi của chất hồ cần tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 60%.

Este nhựa thông lỏng là được ưu tiên để sử dụng.

Este nhựa thông lỏng được chứa trong chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế góp phần vào khả năng giữ hình dạng tốt của danh sợi được hồ và ái lực được cải thiện của chúng với nhựa nền. Lý do của các tác dụng này của este nhựa thông lỏng, tức là khả năng giữ hình dạng tốt của danh sợi được hồ và ái lực được cải thiện của chúng với nhựa nền, không được biết chính xác mặc dù việc trải đều chất hồ trên bề mặt sợi do cấu trúc và sự chuyển động của phân tử của este nhựa thông lỏng được cho là một trong số các lý do này. “Chất lỏng” este nhựa thông lỏng có nghĩa là este này có thể chảy ở áp suất và nhiệt độ không khí bình thường (1 atm, 25°C). Cụ thể, nó có nghĩa là chất lỏng có khả năng chảy này và được cho vào bộ phận chứa không

thể duy trì hình dạng của chúng lâu hơn 10 phút và bắt đầu chảy khi bộ phận chứa được nghiêng một góc 45 độ.

Cụ thể hơn, este nhựa thông cần tốt hơn là có độ nhớt phức không lớn hơn $10000\text{Pa}\cdot\text{s}$ được xác định ở 25°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz, tốt hơn nữa là không lớn hơn $5000\text{Pa}\cdot\text{s}$, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn $4000\text{Pa}\cdot\text{s}$, và còn tốt hơn nữa là không lớn hơn $3000\text{Pa}\cdot\text{s}$.

Giới hạn dưới được ưu tiên của độ nhớt phức của este nhựa thông là $3000\text{Pa}\cdot\text{s}$. Chất hồ chứa este nhựa thông có độ nhớt phức trong khoảng này đạt được khả năng giữ hình dạng đủ của danh sợi được hồ và ái lực được cải thiện của chúng với nhựa nền để tạo điều kiện thuận lợi cho sự liên kết giữa danh sợi được hồ và nhựa nền.

Nước

Chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế chứa nước với lượng 50% trọng lượng đến 80% trọng lượng để đạt được độ ổn định và đặc tính xử lý tốt của nó.

Chất hồ theo sáng chế có thể chứa dung môi hữu cơ bao gồm các rượu (rượu metylic, rượu etylic, rượu isopropylic, v.v.), glycol (etylen glycol, dietylen glycol, propylen glycol, butyl glycol, butyl diglycol, isopropyl glycol, v.v.), axeton và metyletyl keton để đạt được hiệu quả của sáng chế, miễn là dung môi hữu cơ không ảnh hưởng bất lợi đến sự an toàn của nhân viên xử lý, ngăn ngừa cháy và các thảm họa khác và kiểm soát ô nhiễm môi trường.

Chất hồ theo sáng chế có thể chứa chất làm trơn. Chất làm trơn bao gồm este của axit béo cao và rượu cao, dầu và chất béo tự nhiên (dầu dừa, mỡ bò, dầu oliu, dầu hạt cải dầu, v.v.), parafin lỏng và sáp. Ví dụ về axit béo cao là như được mô tả ở trên. Ví dụ về nhóm alkyl của rượu cao là nhóm alkyl tạo thành nhóm ưa nước như được mô tả ở trên. Sáp bao gồm polyetylen, polypropylen, polyetylen oxy hóa, polypropylen oxy hóa, polyetylen cải biến, polypropylen cải biến, sáp parafin, sáp

candelilla, sáp carnauba, sáp gạo và sáp ong.

Thành phần không bay hơi của chất hồ cho sợi gia cố tốt hơn là chứa chất làm trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% trọng lượng đến 20% trọng lượng và tốt hơn nữa là từ 1% trọng lượng đến 10% trọng lượng.

Chất làm trơn tốt hơn là chứa axit béo có số nguyên tử cacbon bằng hoặc lớn hơn 30 và/hoặc các rượu và este của chúng để đạt được khả năng giữ hình dạng đủ của danh sợi được hồ và tính ổn định tốt của chất hồ. Chất làm trơn này bao gồm sáp candelilla và sáp carnauba.

Chất hồ cho sợi gia cố

Thành phần không bay hơi của chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế cần có độ nhớt phức nằm trong khoảng từ $1 \times 10^3 \text{Pa}\cdot\text{s}$ đến $1 \times 10^5 \text{Pa}\cdot\text{s}$ được xác định ở 25°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz, tốt hơn là từ $5 \times 10^3 \text{Pa}\cdot\text{s}$ đến $1 \times 10^5 \text{Pa}\cdot\text{s}$, tốt hơn nữa là từ $5 \times 10^3 \text{Pa}\cdot\text{s}$ đến $5 \times 10^4 \text{Pa}\cdot\text{s}$, và còn tốt hơn nữa là từ $1 \times 10^4 \text{Pa}\cdot\text{s}$ đến $5 \times 10^4 \text{Pa}\cdot\text{s}$. Thành phần không bay hơi có độ nhớt phức thấp hơn $1 \times 10^3 \text{Pa}\cdot\text{s}$ dẫn tới khả năng giữ hình dạng không đủ của danh sợi được hồ trong khi thành phần không bay hơi có độ nhớt phức cao hơn $1 \times 10^5 \text{Pa}\cdot\text{s}$ là quá cứng và cũng dẫn tới khả năng giữ hình dạng không đủ của danh sợi được hồ. Độ nhớt phức và môđun tổn hao của thành phần không bay hơi được xác định bằng cách thử nghiệm chất hồ điều chế được cho sợi gia cố, chất này được sấy khô tuyệt đối trong lò có nhiệt độ không đổi ở 105°C trong 1 giờ, bằng lưu tốc kế ở 25°C hoặc ở 120°C ở tần số 1 Hz và độ biến dạng 0,005.

Thành phần không bay hơi được nêu ở đây thu được bằng cách loại bỏ nước và dung môi của chất hồ bằng cách gia nhiệt ở 105°C tới khối lượng không đổi.

Môđun tổn hao của thành phần không bay hơi của chất hồ được xác định ở 120°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz cần nằm trong khoảng từ 5Pa đến 30Pa,

tốt hơn là từ 5Pa đến 25Pa, tốt hơn nữa là từ 8Pa đến 20Pa, và còn tốt hơn nữa là từ 8Pa đến 15Pa. Môđun tổn hao của thành phần không bay hơi thấp hơn 5Pa dẫn tới sự di chuyển quá mức của chất hồ cần sấy trên danh sợi trong quá trình sấy gây ra sự bám dính chất hồ kém trên danh sợi, và danh sợi được hồ kém này không thể giữ được đủ hình dạng của chúng. Mặt khác, môđun tổn hao của thành phần không bay hơi cao hơn 30Pa dẫn tới sự di chuyển không đủ của chất hồ cần sấy trên danh sợi trong quá trình sấy gây ra sự phủ chất hồ không đều trên danh sợi, và danh sợi được hồ không đều này cũng không thể giữ được đủ hình dạng của chúng.

Thành phần không bay hơi của chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế tốt hơn là chứa hợp chất hữu cơ có trọng lượng phân tử bằng hoặc nhỏ hơn 350 với lượng bằng hoặc nhỏ hơn 15% trọng lượng để đạt được khả năng giữ hình dạng tốt của danh sợi được hồ tạo ra. Lượng của hợp chất hữu cơ này cần tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 12% trọng lượng và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 8% trọng lượng.

Trọng lượng phân tử trung bình khối được nêu ở đây được tính từ các đỉnh được xác định bằng thiết bị phát hiện chỉ số khúc xạ vi phân theo phương pháp sắc ký thẩm gel tính năng cao bằng thiết bị (HLC-8220GPC, được sản xuất bởi Tosoh Corporation) trong đó mẫu có nồng độ 3-mg/cc được bơm vào các cột riêng biệt (KF-402HQ và KF-403HGQ, được sản xuất bởi Showa Denko K.K.).

Thành phần không bay hơi tốt hơn là chứa bisphenol A diglycidyl ete với lượng bằng hoặc nhỏ hơn 15% trọng lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 12% trọng lượng và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 8% trọng lượng đối với khả năng giữ hình dạng tốt của danh sợi được hồ.

Lượng của nhựa epoxy (A) trong thành phần không bay hơi của chất hồ cho sợi gia cố cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 80% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 30% trọng lượng đến 80% trọng lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 30% trọng lượng đến 70% trọng lượng đối với khả năng giữ hình dạng tốt của danh

sợi được hồ.

Lượng của chất hoạt động bề mặt (B) trong thành phần không bay hơi của chất hồ cho sợi gia cố cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% trọng lượng đến 40% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 20% trọng lượng đến 35% trọng lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 20% trọng lượng đến 30% trọng lượng đối với khả năng giữ hình dạng tốt của danh sợi được hồ.

Phương pháp điều chế chất hồ theo sáng chế là không bị giới hạn cụ thể và các phương pháp đã biết có thể được sử dụng. Các phương pháp này bao gồm điều chế dung dịch nước, nhũ tương hoặc thể phân tán của chất hồ bằng cách bổ sung các thành phần tạo thành chất hồ vào nước kết hợp khuấy; điều chế các thành phần tạo thành chất hồ thành dung dịch nước, nhũ tương hoặc thể phân tán trong quá trình sản xuất các thành phần này; điều chế nhũ tương hoặc thể phân tán trong nước của chất hồ bằng cách bổ sung các thành phần tạo thành chất hồ vào nước chứa chất hoạt động bề mặt kết hợp khuấy; điều chế nhũ tương hoặc thể phân tán trong nước của chất hồ bằng cách trộn các thành phần tạo thành chất hồ với nhũ tương hoặc thể phân tán được điều chế trước; điều chế nhũ tương hoặc thể phân tán trong nước của chất hồ bằng cách trộn các thành phần tạo thành chất hồ, gia nhiệt hỗn hợp tới nhiệt độ cao hơn điểm hóa mềm của chúng và bổ sung dần nước trong điều kiện cắt cơ học bằng máy làm đồng nhất, máy trộn hoặc máy nghiền bi để nhũ hóa hỗn hợp nhờ đảo pha; và trộn các thành phần đã phân tán hoặc nhũ hóa trước trong bể hồ.

Chất hồ theo sáng chế có thể tự nhũ hóa và/hoặc có thể nhũ hóa và phân tán trong nước. Cỡ hạt trung bình của chất hồ phân tán hoặc nhũ hóa này là không bị giới hạn cụ thể và cần tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là trong khoảng từ $0,01\mu\text{m}$ đến $1\mu\text{m}$ và còn tốt hơn nữa là từ $0,01\mu\text{m}$ đến $0,5\mu\text{m}$ để đạt được khả năng giữ hình dạng tốt của danh sợi được hồ. Chất hồ phân tán hoặc nhũ hóa có cỡ hạt trung bình lớn hơn $10\mu\text{m}$ không thể được phủ đều cho sợi gia cố dẫn đến khả

năng giữ hình dạng kém của đánh sợi được hồ. Ngoài ra, nhũ tương hoặc thể phân tán này tách lớp trong vài ngày cho thấy độ ổn định bảo quản kém, điều này là không thích hợp để sử dụng thực tế. Cỡ hạt trung bình được nêu ở đây là giá trị trung bình được tính từ sự phân bố cỡ hạt được xác định bằng máy phân tích phân bố cỡ hạt tán xạ/nhiều xạ laze (LA-920, được sản xuất bởi Horiba Ltd.)

Dánh sợi gia cố

Dánh sợi gia cố theo sáng chế được tạo ra bằng cách phủ chất hồ cho sợi gia cố cho đánh sợi tổng hợp nền, và được sử dụng để gia cố nhựa nền dẻo nhiệt hoặc rắn nhiệt.

Phương pháp sản xuất đánh sợi gia cố theo sáng chế bao gồm quá trình hồ trong đó chất hồ cho sợi gia cố được phủ cho đánh sợi tổng hợp nền và đánh sợi được hồ này được sấy.

Phương pháp phủ chất hồ cho sợi gia cố cho đánh sợi tổng hợp nền là không bị giới hạn cụ thể và các phương pháp đã biết bất kỳ bao gồm phủ bằng con lăn chạp, nhúng bằng con lăn, và phun có thể được sử dụng. Trong số các phương pháp này, nhúng bằng con lăn là được ưu tiên để phủ đều chất hồ cho sợi gia cố trên đánh sợi tổng hợp nền.

Phương pháp sấy đánh sợi được hồ là không bị giới hạn cụ thể, và đánh sợi được hồ có thể được gia nhiệt và sấy bằng con lăn gia nhiệt, không khí nóng, hoặc tắm gia nhiệt. Nhiệt độ sấy là không bị giới hạn cụ thể và ví dụ là nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 250°C.

Để phủ chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế cho đánh sợi tổng hợp nền, tất cả các thành phần của chất hồ có thể được trộn trước khi phủ cho đánh sợi tổng hợp nền, hoặc các thành phần này có thể được phủ riêng rẽ cho đánh sợi tổng hợp nền theo hai hoặc nhiều giai đoạn. Ngoài ra, nhựa rắn nhiệt như nhựa epoxy, nhựa vinyl

este và nhựa phenol và/hoặc các nhựa dẻo nhiệt khác với các thành phần polyme được sử dụng trong sáng chế, như nhựa polyolefin, nhựa nylon, nhựa polycarbonat, nhựa polyeste, nhựa polyaxetal, nhựa ABS, nhựa phenoxy, nhựa polymethylmetacrylat, nhựa polyphenylen sulfua, nhựa polyeteimit và nhựa polyete keton có thể được phủ cho đánh sợi tổng hợp nền với lượng không làm kém đi hiệu quả của sáng chế.

Dánh sợi gia cố theo sáng chế được sử dụng làm sợi gia cố cho composit chứa các nhựa rắn nhiệt hoặc các nhựa dẻo nhiệt làm nhựa nền. Dạng của sợi gia cố có thể là sợi tơ liên tục hoặc sợi được cắt thành chiều dài được xác định trước.

Lượng của thành phần không bay hơi của chất hồ cho sợi gia cố được phủ cho đánh sợi tổng hợp nền có thể được chọn theo cách tùy ý theo chức năng cần thiết đối với đánh sợi tổng hợp được hồ. Lượng của thành phần không bay hơi cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1% trọng lượng đến 20% trọng lượng của đánh sợi tổng hợp nền. Để phủ chất hồ cho đánh sợi tơ liên tục của sợi tổng hợp, lượng của thành phần không bay hơi cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1% trọng lượng đến 10% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 0,5% trọng lượng đến 5% trọng lượng của đánh sợi tổng hợp nền. Để phủ chất hồ cho đánh sợi được cắt thành chiều dài được xác định trước, lượng của thành phần không bay hơi cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 20% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 1% trọng lượng đến 10% trọng lượng của đánh sợi được cắt.

Lượng không đủ của chất hồ cho sợi gia cố trên đánh sợi tổng hợp có thể dẫn tới hiệu quả kém của sáng chế để tạo ra khả năng giữ hình dạng tốt cho đánh sợi được hồ và cũng có thể không tạo ra lực cố kết đủ với đánh sợi gây ra đặc tính xử lý kém của đánh sợi được hồ. Mặt khác, lượng quá nhiều của chất hồ cho sợi gia cố trên đánh sợi tổng hợp là không có lợi, do đánh sợi được hồ này có thể trở nên quá cứng và có khả năng giữ hình dạng kém, và có thể được tẩm không đủ bằng nhựa

nền trong quá trình đúc composit gia cố bằng sợi.

Các sợi tổng hợp nền được phủ chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế bao gồm các sợi vô cơ, như sợi cacbon, sợi thủy tinh và sợi gốm; và các sợi hữu cơ như sợi aramid, sợi polyetylen, sợi polyetylen terephtalat, sợi polybutylen terephtalat, sợi polyetylen naphtalat, sợi polyarylat, sợi polyaxetal, sợi PBO, sợi polyphenylen sulfua và sợi polyketon. Trong số các sợi này, ít nhất một sợi được chọn từ nhóm bao gồm sợi cacbon, sợi aramid, sợi polyetylen, sợi polyetylen terephtalat, sợi polybutylen terephtalat, sợi polyetylen naphtalat, sợi polyarylat, sợi polyaxetal, sợi PBO, sợi polyphenylen sulfua và sợi polyketon là được ưu tiên khi xem xét các đặc tính của composit gia cố bằng sợi thu được, và sợi cacbon là được ưu tiên hơn.

Rảnh sợi tổng hợp theo sáng chế là bó sợi bao gồm 3000 đến 100000 tơ đơn có ít nhất một sợi được chọn từ nhóm bao gồm các sợi này. Số lượng tơ đơn tạo thành danh sợi cần tốt hơn là ít nhất 10000 và tốt hơn nữa là ít nhất 20000 khi xem xét đặc tính xử lý và khả năng giữ hình dạng của danh sợi thu được. Rảnh sợi tổng hợp theo sáng chế có thể được trải rộng trong đó chiều rộng của danh sợi được mở rộng. Danh sợi được trải bởi, ví dụ, ma sát trên bề mặt kim loại, và nhiệt độ của thao tác trải nằm trong khoảng, ví dụ, từ 20°C đến 100°C.

Composit gia cố bằng sợi

Composit gia cố bằng sợi theo sáng chế bao gồm nhựa nền rắn nhiệt hoặc nhựa nền dẻo nhiệt và danh sợi gia cố nêu trên. Danh sợi gia cố này được phủ chất hồ cho sợi gia cố theo sáng chế để đạt được ái lực tốt giữa danh sợi gia cố và nhựa nền và được sản xuất thành composit gia cố bằng sợi trong đó sợi gia cố và nhựa nền dẻo nhiệt được liên kết chắc chắn.

Composit gia cố bằng sợi theo sáng chế bao gồm nhựa nền và danh sợi gia cố nêu trên. Danh sợi gia cố này được phủ chất hồ theo sáng chế để được phủ đều chất hồ. Danh sợi gia cố có ái lực tốt với nhựa nền và được sản xuất thành composit

gia cố bằng sợi trong đó dành sợi gia cố và nhựa nền được liên kết chắc chắn. Ngoài ra, sự phân hủy nhiệt của chất hồ được giảm đến mức tối thiểu trong quá trình xử lý ở nhiệt độ cao ngăn ngừa sự kém đi của liên kết giữa dành sợi gia cố được hồ và nhựa nền gây bởi sự phân hủy nhiệt của chất hồ. Nhựa nền nêu ở đây có nghĩa là nhựa nền bao gồm nhựa rắn nhiệt hoặc nhựa dẻo nhiệt và có thể chứa một trong số hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số các nhựa này. Nhựa nền rắn nhiệt là không bị giới hạn cụ thể và bao gồm nhựa epoxy, nhựa phenol, nhựa polyeste không no, nhựa vinyl este, nhựa xyanat este và nhựa polyimit. Nhựa nền dẻo nhiệt là không bị giới hạn cụ thể và bao gồm nhựa polyolefin, nhựa polyamit, nhựa polycarbonat, nhựa polyeste, nhựa polyaxetal, nhựa ABS, nhựa phenoxy, nhựa polymetyl metacrylat, nhựa polyphenylen sulfua, nhựa polyeteimit và nhựa polyete keton. Trong số các nhựa này, nhựa rắn nhiệt là được ưu tiên do các ưu điểm của chúng để đạt được sự liên kết tốt hơn với dành sợi được phủ chất hồ theo sáng chế, và nhựa epoxy và nhựa vinyl este là được ưu tiên hơn.

Một phần hoặc toàn bộ nhựa nền có thể được cải biến để cải thiện sự liên kết giữa nhựa nền và các dành sợi gia cố.

Phương pháp sản xuất composit gia cố bằng sợi là không bị giới hạn cụ thể, và các phương pháp đã biết khác nhau bao gồm đúc phun với hạt sợi hoặc tơ cắt nhẹ chứa hợp chất, đúc áp lực với tấm vải hoặc tấm đơn hướng (unidirectional, UD), và đúc với tơ cuộn có thể được sử dụng.

Lượng của dành sợi tổng hợp được chứa trong composit gia cố bằng sợi là không bị giới hạn cụ thể và có thể được chọn theo cách tùy ý theo biến thể của sợi, dạng của dành sợi và biến thể của nhựa nền. Lượng của dành sợi tổng hợp được chứa trong composit gia cố bằng sợi cần tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5% trọng lượng đến 70% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 20% trọng lượng đến 60% trọng lượng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được giải thích cụ thể bằng các ví dụ sau đây, mặc dù sáng chế không bị giới hạn trong phạm vi của các ví dụ này. Tỷ lệ phần trăm và phần được nêu trong các ví dụ sau đây có nghĩa tương ứng là % trọng lượng (phần trăm trọng lượng) và phần trọng lượng trừ khi được chỉ rõ khác. Các đặc tính được xác định theo các phương pháp được mô tả dưới đây.

Đánh giá khả năng giữ hình dạng 1

Dảnh sợi cacbon được thử nghiệm theo phương pháp xác định khả năng giữ hình dạng và được đánh giá theo tiêu chí như được mô tả dưới đây. Kết quả này được thể hiện trong các bảng 1 đến 3.

Phương pháp xác định khả năng giữ hình dạng

Một đầu của dảnh sợi cacbon được cố định theo chiều ngang và dảnh sợi này được tiếp xúc với thanh không gỉ có bề mặt gương (chiều dài 10cm và đường kính 8mm) với góc quán 90 độ và đầu còn lại của dảnh sợi này được kéo căng theo chiều dọc bằng tải trọng 1000g trong 1 phút dưới nhiệt độ không khí bằng 25°C. Sau đó, đầu được cố định theo chiều ngang được tháo ra và lực căng dọc được giải phóng. Sau đó, góc uốn của dảnh sợi được đo bằng thước đo góc. Kết quả được đánh giá theo tiêu chí sau đây.

Tiêu chí

A: góc uốn nằm trong khoảng từ 70 độ đến nhỏ hơn 100 độ

B: góc uốn nằm trong khoảng từ 50 độ đến nhỏ hơn 70 độ, hoặc từ 100 độ đến nhỏ hơn 120 độ

C: góc uốn nhỏ hơn 50 độ, hoặc bằng hoặc lớn hơn 120 độ

Đánh giá khả năng giữ hình dạng 2

Dảnh sợi cacbon được trải bằng thiết bị trải được mô tả dưới đây. Sau đó,

dánh sợi được thử nghiệm theo phương pháp xác định khả năng giữ hình dạng và được đánh giá theo tiêu chí như được mô tả ở trên. Kết quả này được thể hiện trong các bảng 1 đến 3.

Thiết bị trải

Ba thanh không gỉ có bề mặt gương (chiều dài 10cm và đường kính 8mm) được bố trí song song cách nhau 25mm. Hai thanh không gỉ có bề mặt gương khác (chiều dài 10cm và đường kính 8mm) cũng được bố trí song song để làm cho các đánh sợi cacbon tiếp xúc với các thanh này theo kiểu zig-zag với góc quăn 90 độ. Đánh sợi cacbon tiếp xúc với năm thanh không gỉ này được chuyển động ở tốc độ 3 m/phút bằng lực kéo căng 2000g dưới nhiệt độ không khí bằng 25°C hoặc 60°C.

Độ nhót phức và môđun tổn hao

Độ nhót phức của mẫu được xác định ở 25°C và môđun tổn hao của mẫu được xác định ở 120°C bằng lưu tốc kế (HAAKE MARS 40, được sản xuất bởi ThermoFisher Scientific) ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz.

Các thành phần được sử dụng trong các ví dụ là như sau.

Nhựa epoxy (A)

(A-1): jER™ 828 (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), nhựa epoxy dạng bisphenol A (chứa 83% nhựa epoxy với $n = 0$)

(A-2): jER™ 834 (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), nhựa epoxy dạng bisphenol A (chứa 45% nhựa epoxy với $n = 0$)

(A-3): jER™ 1001 (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), nhựa epoxy dạng bisphenol A (chứa 12% nhựa epoxy với $n = 0$)

(A-4): jER™ 1002 (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), nhựa epoxy dạng bisphenol A (chứa 5% nhựa epoxy với $n = 0$)

(A-5): jER™ 1004 (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), nhựa epoxy dạng bisphenol A (chứa 2% nhựa epoxy với $n = 0$)

(A-6): jER™ 4007 (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), nhựa epoxy dạng bisphenol F

Chất hoạt động bề mặt (B)

(B-1): PLURONIC™ P-85 (được sản xuất bởi ADEKA Corporation), EO-PO polyete

(B-2): PLURONIC™ L-121 (được sản xuất bởi ADEKA Corporation), EO-PO polyete

(B-3): PLURONIC™ P-103 (được sản xuất bởi ADEKA Corporation), EO-PO polyete

(B-4): PLURONIC™ F-108 (được sản xuất bởi ADEKA Corporation), EO-PO polyete

(B-5): POE ete dầu thầu dầu hydro hóa (EO50 mol)

(B-6): Newcol™ 707-SF (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd., 30%), muối POE phenyl ete sulfat amoni đa vòng

(B-7): Newcol™ 740-SF (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd., 30%), muối POE phenyl ete sulfat amoni đa vòng

(B-8): POE lauryl phosphat (EO3 mol)

(B-9): POE phosphat rượu dầu dừa (EO7 mol)

(B-10): EMULGEN™ A-500 (được sản xuất bởi Kao Corporation), POE phenyl ete distyren hóa

(B-11): Newcol™ 740 (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.), POE phenyl ete đa vòng

EO-PO có nghĩa là polyoxyetylen-polyoxypropylen.

Nhựa

(C-1): HARIESTE SK-501NS (được sản xuất bởi Harima Chemicals Group, Inc.), nhũ tương nhựa este nhựa thông (50%), có độ nhớt phức bằng $2100\text{Pa}\cdot\text{s}$ được xác định ở 25°C và áp suất không khí bằng 1 atm (10^5 Pa) (sau khi sấy ở 105°C trong 2 giờ)

(C-2): SUPER ESTE A-18 (được sản xuất bởi Arakawa Chemical Industries, Ltd.), nhựa este nhựa thông, có độ nhớt phức bằng $400\text{Pa}\cdot\text{s}$ được xác định ở 25°C và áp suất không khí bằng 1 atm sau khi sấy ở 105°C trong 2 giờ

(C-3): HARIESTE SK-385NS (được sản xuất bởi Harima Chemicals Group, Inc.), nhũ tương nhựa este nhựa thông rắn (50%)

(C-4): nhựa polyeste không no được mô tả dưới đây là (C-4)

(C-5): nhựa polyeste no được mô tả dưới đây là (C-5)

(C-6): nhựa polyeste không no được mô tả dưới đây là (C-6)

(C-7): nhựa polyeste no được mô tả dưới đây là (C-7)

(C-8): MARPOZOLTM F-700 (được sản xuất bởi Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.), nhũ tương nhựa acrylic (40%)

Các thành phần khác

(D-1): polyetylen glycol (trọng lượng phân tử trung bình: 10000)

(D-2): polyetylen glycol (trọng lượng phân tử trung bình: 20000)

(D-3): BRIANTM TW-85 (được sản xuất bởi Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.), nhũ tương sáp carnauba (40%)

(D-4): SIZING WAX K-52 (được sản xuất bởi Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.), nhũ tương của sáp carnauba hỗn hợp, sáp candelilla và sáp gạo (40%)

(D-5): oleyl oleat

(D-6): isopropyl glycol

Tổng hợp polyeste không no (C-4)

Trong thiết bị phản ứng được nạp khí nitơ, 88 phần anhydrit của axit maleic và 404 phần sản phẩm cộng EO (4 mol) của bisphenol A được nạp và phản ứng ở 140°C trong 5 giờ. Sau đó, nước trong sản phẩm phản ứng được chưng cất và polyeste không no (C-4) có chỉ số axit bằng 2,5 đã thu được. Polyeste không no này có trọng lượng phân tử trung bình khối bằng 3550.

Tổng hợp nhựa polyeste no (C-5)

Trong thiết bị phản ứng được nạp khí nitơ, 890 phần dimetyl isophtalat, 118 phần 5-natri dimetyl sulfoisophtalat, 530 phần dietylen glycol, 0,5 phần kẽm axetat và 0,5 phần antimon trioxit được nạp và phản ứng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C đến 220°C trong 5 giờ. Sau đó, dietylen glycol được chưng cất ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 240°C đến 270°C và nhựa polyeste no (C-5) có chỉ số axit bằng 3,4 đã thu được. Nhựa polyeste no này có trọng lượng phân tử trung bình khối bằng 10300.

Tổng hợp nhựa polyeste không no (C-6)

Trong thiết bị phản ứng được nạp khí nitơ, 690 phần sản phẩm cộng EO (4 mol) của bisphenol A, 154 phần axit fumaric và 0,3 phần tetrabutoxytitanat được nạp và phản ứng ở 170°C trong 8 giờ. Sau đó, nước trong sản phẩm phản ứng được chưng cất và polyeste không no (C-6) có chỉ số axit bằng 3,9 đã thu được. Polyeste không no này có trọng lượng phân tử trung bình khối bằng 2120.

Tổng hợp nhựa polyeste no (C-7)

Trong thiết bị phản ứng được nạp khí nitơ, 200 phần axit terephthalic, 490 phần sản phẩm cộng EO (4 mol) của bisphenol A, 80 phần dietylen glycol, 370 phần

polyetylen glycol (có trọng lượng phân tử trung bình bằng 2000), 0,5 phần kẽm axetat và 0,5 phần antimon trioxit được nạp và phản ứng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C đến 180°C trong 10 giờ để thu được nhựa polyeste no (C-7) có chỉ số axit bằng 8,4. Nhựa polyeste no này có trọng lượng phân tử trung bình khối bằng 3300.

Thể phân tán trong nước của mỗi chất hồ được điều chế bằng cách nạp các thành phần khác với nước được thể hiện trong các bảng 1 đến 4 vào thiết bị nhũ hóa và bổ sung dần dần nước ở 60°C để nhũ hóa các thành phần bằng cách nhũ hóa đảo pha. Thể phân tán trong nước thu được của chất hồ được pha loãng bằng nước để tạo thành nhũ tương để hồ chứa 3% trọng lượng thành phần không bay hơi. Dành sợi cacbon (đường kính tơ đơn trung bình 8 μ m, 24000 tơ đơn) không có chất hồ được ngâm và tẩm thể phân tán để hồ và sấy ở 120°C trong 5 phút để tạo thành dành sợi cacbon được hồ có lượng chất hồ theo lý thuyết bằng 1,0%. Mỗi trong số các chất hồ và dành sợi được hồ được thử nghiệm để đánh giá các đặc tính của chúng theo các phương pháp nêu trên. Kết quả này được thể hiện trong các bảng 1 đến 4.

Bảng 1

			Ví dụ						
			1	2	3	4	5	6	7
Chất hồ (% trọng lượng)	Nhựa epoxy (A)	A-1							
		A-2	8						
		A-3		12					
		A-4	20			35	14	14	
		A-5		12	28				14
		A-6							
	Chất hoạt động bề mặt (B)	B-1	4	8	12				6
		B-2							
		B-3				10	6		
		B-4						6	
		B-5	6						
		B-6		27					
		B-7							
		B-8				5			
	Nhựa	C-1					40	40	40
	Các chất khác	D-1							
		D-2							
		D-3						10	
		D-4							
		D-5	2						
		D-6	5		5				5
	Nước		55	41	55	50	40	30	35
Các đặc tính vật lý	Tỷ lệ phần trăm trọng lượng của nước		55	60	55	50	60	56	55
	Độ nhớt phức ($\times 10^3$)Pa.s		24	67	16	33	6,6	7,2	8,4
	Môđun tổn hao (Pa)		12	19	11	15	8,2	8,3	10,3
	Tỷ lệ phần trăm trọng lượng của nhựa epoxy		70	60	70	70	35	44	35
	Tỷ lệ phần trăm của nhựa epoxy có n=0		11,5	4,2	1,4	3,5	1,8	1,6	0,7
Kết quả đánh giá	Khả năng giữ hình dạng 1		A	A	A	A	A	A	A
	Khả năng giữ hình dạng 2 (25°C)		B	A	B	A	A	A	A
	Khả năng giữ hình dạng 2 (60°C)		A	A	A	A	B	B	B

Bảng 2

			Ví dụ					
			8	9	10	11	12	13
Chất hồ (% trọng lượng)	Nhựa epoxy (A)	A-1						
		A-2	8	6		5	7	
		A-3	12		14			7
		A-4		14		15	20	
		A-5						
		A-6						7
	Chất hoạt động bề mặt (B)	B-1						
		B-2	10					
		B-3			12			9
		B-4				5		
		B-5		10		5	6	
		B-6						
		B-7					10	
		B-8						3
	Nhựa	C-1						
		C-2	10					
		C-3		20				
		C-4			14			14
		C-5				10		
		C-7						
		C-8					10	
	Các chất khác	D-4	10					
	Nước		50	50	60	60	47	60
Các đặc tính vật lý	Tỷ lệ phần trăm trọng lượng của nước		56	60	60	60	60	60
	Độ nhớt phức ($\times 10^3$)Pa·s		2,3	11,6	9,8	48	40	9,3
	Môđun tổn hao (Pa)		6,8	12	10,8	21	24	8,8
	Tỷ lệ phần trăm trọng lượng của nhựa epoxy		45	50	35	50	68	35
	Tỷ lệ phần trăm của nhựa epoxy có n=0		11,5	7,7	4,2	7,5	10,4	2,1
Kết quả đánh giá	Khả năng giữ hình dạng 1		A	A	A	A	A	A
	Khả năng giữ hình dạng 2 (25°C)		B	A	A	B	B	B
	Khả năng giữ hình dạng 2 (60°C)		B	B	B	A	B	B

Bảng 3

			Ví dụ		
			14	15	16
Chất hồ (% trọng lượng)	Nhựa epoxy (A)	A-1			
		A-2			
		A-3	14		
		A-4			
		A-5	14	28	28
		A-6			
	Chất hoạt động bề mặt (B)	B-1	4	4	6
		B-2	4		6
		B-3		4	
		B-4	2	4	
	Các chất khác	D-4			5
		D-5	2		
		D-6			5
	Nước		60	60	50
Các đặc tính vật lý	Tỷ lệ phần trăm trọng lượng của nước		60	60	53
	Độ nhớt phức ($\times 10^3$)Pa·s		15	18	15
	Môđun tổn hao (Pa)		13	15	9,1
	Tỷ lệ phần trăm trọng lượng của nhựa epoxy		70	70	67
	Tỷ lệ phần trăm của nhựa epoxy có n=0		4,9	1,4	1,4
Kết quả đánh giá	Khả năng giữ hình dạng 1		A	A	A
	Khả năng giữ hình dạng 2 (25°C)		A	A	A
	Khả năng giữ hình dạng 2 (60°C)		A	A	A

Bảng 4

			Ví dụ so sánh								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chất hồ (% trọng lượng)	Nhựa epoxy (A)	A-1		5	6	14	14				
		A-2	15					12			
		A-3				14			14	30	
		A-4			8			16			24
		A-5	15								
		A-6									
	Chất hoạt động bề mặt (B)	B-1	10								
		B-5						2			
		B-10					8	4	8	10	16
		B-11		5	10	12					
	Nhựa	C-5		25	6						
		C-6			10						
		C-7					14				
		C-8							14		
	Các chất khác	D-1						4	4		
		D-2					4				
		D-3									
		D-4									
		D-5						2			
		D-6	5					5			
	Nước		55	65	60	60	60	55	50	60	60
Các đặc tính vật lý	Tỷ lệ phần trăm trọng lượng của nước		55	65	60	60	60	55	60	60	60
	Độ nhớt phức ($\times 10^3$)Pa·s		8,8	241	15	4,1	10	18	6,1	11	0,9
	Môđun tổn hao (Pa)		2,1	115	2,9	0,85	3,2	3,8	31	1,1	0,2
	Tỷ lệ phần trăm trọng lượng của nhựa epoxy		75	14	35	70	35	70	35	75	60
	Tỷ lệ phần trăm của nhựa epoxy có n=0		18,8	11,9	13,5	32	29	15,5	4,2	9	1,2
Kết quả đánh giá	Khả năng giữ hình dạng 1		B	C	B	C	C	C	B	C	C
	Khả năng giữ hình dạng 2 (25°C)		C	C	C	C	C	C	C	B	B
	Khả năng giữ hình dạng 2 (60°C)		C	C	C	C	C	C	B	C	C

Như được thể hiện trong các bảng 1 đến 4, các chất hồ cho sợi gia cố của các ví dụ 1 đến 13 chứa nhựa epoxy (A), chất hoạt động bề mặt (B) và nước và đạt được khả năng giữ hình dạng và đặc tính xử lý tốt của danh sợi được hồ nhờ các thành phần không bay hơi của chúng, chúng có độ nhớt phức nằm trong khoảng từ $1 \times 10^3 \text{Pa}\cdot\text{s}$ đến $1 \times 10^5 \text{Pa}\cdot\text{s}$ được xác định ở 25°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz và môđun tổn hao nằm trong khoảng từ 5Pa đến 30Pa được xác định ở 120°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz.

Mặt khác, chất hồ chứa thành phần không bay hơi có độ nhớt phức nằm ngoài khoảng từ $1 \times 10^3 \text{Pa}\cdot\text{s}$ đến $1 \times 10^5 \text{Pa}\cdot\text{s}$ (Ví dụ so sánh 2) và các chất hồ chứa các thành phần không bay hơi có môđun tổn hao nằm ngoài khoảng từ 5Pa đến 30Pa được xác định ở 120°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz (ví dụ so sánh 1 đến 7) không đạt được khả năng giữ hình dạng và đặc tính xử lý tốt của danh sợi được hồ.

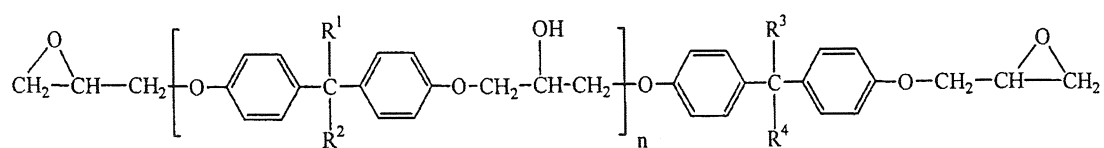
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất hồ cho sợi gia cố chứa nhựa epoxy (A), chất hoạt động bề mặt (B) và nước;

trong đó thành phần không bay hơi của chất hồ này có độ nhớt phức nằm trong khoảng từ $1 \times 10^3 \text{Pa} \cdot \text{s}$ đến $1 \times 10^5 \text{Pa} \cdot \text{s}$ được xác định ở 25°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz; và

trong đó thành phần không bay hơi của chất hồ này có môđun tổn hao nằm trong khoảng từ 5Pa đến 30Pa được xác định ở 120°C ở độ biến dạng 0,005 và tần số 1 Hz.

2. Chất hồ cho sợi gia cố theo điểm 1, trong đó nhựa epoxy (A) là hợp chất hóa học được thể hiện bằng công thức chung (1) được thể hiện dưới đây:



(1)

trong đó R^1 , R^2 , R^3 , và R^4 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl, và n là số nguyên ít nhất bằng 0.

3. Chất hồ cho sợi gia cố theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phần không bay hơi của chất hồ này chứa nhựa epoxy (A) với lượng ít nhất 30% trọng lượng và nhựa epoxy (A-1) được thể hiện bằng công thức chung (1) trong đó n bằng 0 với lượng bằng hoặc nhỏ hơn 15% trọng lượng.

4. Chất hồ cho sợi gia cố theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất hồ này còn chứa ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm nhựa vinyl este, nhựa polyeste no, nhựa polyeste không no và nhựa este nhựa thông.

5. Chất hồ cho sợi gia cố theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chất hoạt động bề mặt (B) chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt được chọn từ

nhóm bao gồm chất hoạt động bề mặt không ion và chất hoạt động bề mặt anion; và

trong đó chất hoạt động bề mặt không ion bao gồm chất hoạt động bề mặt không ion có nhóm polyoxyetylen trên các đầu của polyme, và chất hoạt động bề mặt anion bao gồm ít nhất một muối được chọn từ nhóm bao gồm muối sulfat và muối phosphat.

6. Dảnh sợi gia cố được phủ chất hồ cho sợi gia cố theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

7. Composit gia cố bằng sợi chứa nhựa nền và các dảnh sợi gia cố theo điểm 6.

8. Composit gia cố bằng sợi theo điểm 7, trong đó nhựa nền là nhựa rắn nhiệt.