



(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) 
1-0020063

(51)⁷ **D21H 17/41, C08F 220/56, D21H 17/37, (13) B**
21/18

(21)	1-2013-04104	(22)	29.05.2012		
(86)	PCT/JP2012/003498	29.05.2012	(87)	WO2012/164909	06.12.2012
(30)	2011-122755	31.05.2011	JP		
(45)	26.11.2018	368	(43)	25.03.2014	312
(73)	SEIKO PMC CORPORATION (JP) 3-6, Nihonbashihoncho 3-chome, Chuo-ku, Tokyo 1030023, Japan				
(72)	BARAKI, Hideo (JP), NISHI, Takayuki (JP), SATO, Takeshi (JP)				
(74)	Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyến (INVENCO.,LTD)				

(54) **CHẤT LÀM BỀN GIẤY POLYACRYLAMIT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT GIẤY SỬ DỤNG CHẤT LÀM BỀN GIẤY NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến chất làm bền giấy polyacrylamit chứa polyacrylamit lưỡng tính, trong đó polyacrylamit lưỡng tính có thể thu được bằng cách polyme hóa (a) monome (met)acrylamit với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 99,8% mol, (b) monome vinyl cation với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% mol, và (c) monome vinyl anion với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% mol, trong đó polyme có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) nằm trong khoảng từ 2.000.000 đến 10.000.000; tỷ lệ [(A)/(B)] của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) và độ nhớt Brookfield (B) (mPa.s) của dung dịch nước 20% trọng lượng thu được bằng cách điều chỉnh chất làm bền giấy polyacrylamit sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 20% trọng lượng ở 25°C là lớn hơn hoặc bằng 500; và dung dịch nước 20% trọng lượng có độ dài của sợi nhớt nằm trong khoảng từ 5 đến 60mm ở 25°C. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất giấy bằng cách sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất làm bền giấy polyacrylamit và phương pháp sản xuất giấy. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy, và có khả năng làm cho bột giấy có độ nghiền nhỏ tốt và có khả năng truyền cấu tạo tốt cho giấy, và phương pháp sản xuất giấy bằng cách sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều loại chất làm bền giấy khác nhau, bao gồm chất làm bền giấy polyacrylamit, được sử dụng trong quá trình sản xuất giấy với mục đích làm tăng hiệu suất các máy xeo giấy tốc độ cao, hoặc với mục đích cải thiện chất lượng giấy. Trong số các chất làm bền giấy khác nhau, chất làm bền giấy polyacrylamit đã được cải thiện sao cho chúng góp phần vào việc nâng cao chất lượng và năng suất giấy.

Chất làm bền giấy đã được đề xuất chứa dung dịch polyme acrylamit trong nước với nồng độ cao và trọng lượng phân tử cao nhưng độ nhớt thấp, polyme này có bán kính quán tính trung bình trọng lượng và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tương ứng trong các khoảng cụ thể, như các chỉ số trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng, bán kính quán tính trung bình trọng lượng, và mật độ liên kết ngang trung bình, chất làm bền giấy có thể tạo ra giấy thành phẩm có độ chịu bụi tốt và độ bền trục z tốt, và tạo ra độ nghiền nhỏ tốt cho huyền phù bột giấy (ví dụ, xem tài liệu patent 1). Cũng được đề xuất ở đây là chất làm bền giấy có sự phân bố trọng lượng phân tử đặc biệt để cải thiện và làm ổn định hơn nữa các tính chất làm bền giấy của chất làm bền giấy acrylamit lưỡng tính (ví dụ, xem tài liệu patent 2).

Tuy nhiên, nếu chất làm bền giấy theo sáng chế được sử dụng trong hệ sản xuất giấy trong đó nhôm sulfat và hợp chất nhôm như poly(nhôm clorua) (PAC), là chất hỗ trợ cố định chất làm bền giấy, không được thêm vào, hoặc trong hệ sản xuất giấy trong đó tác dụng của mức làm bền giấy không còn ngay cả khi một lượng lớn chất làm bền giấy được thêm vào hệ, thì cấu tạo của giấy thu được, và việc cải thiện tác dụng của chất làm bền giấy và độ nghiền nhỏ của huyền phù bột giấy không hoàn toàn đáp ứng yêu cầu.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật số JP08-269891 đề cập đến chất phụ gia

dùng trong sản xuất giấy chứa copolyme (met)acrylamit có trọng lượng phân tử cao mà không có khả năng gel hóa, trong đó chất phụ gia này có độ nhớt tương đối thấp, dễ được xử lý ngay cả ở nồng độ cao, và cũng có đặc tính tốt để làm chất phụ gia dùng trong sản xuất giấy. Tuy nhiên tài liệu này không mô tả hay bộc lộ khoảng quay của chất phụ gia này. Tài liệu này cũng không bộc lộ tỷ lệ (A)/(B) của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) của chất hồ sợi nội polyacrylamit so với độ nhớt (B) của dung dịch nước 20% của chất hồ sợi nội polyacrylamit là 500 hoặc lớn hơn. Hơn nữa, khi xem xét chế phẩm thu được từ tài liệu này, ngay cả nếu “khả năng quay” của các thành phần cấu tạo được đáp ứng, nếu tỷ lệ (A)/(B) không được đáp ứng, thì các kết quả theo sáng chế vẫn không được bộc lộ (các ví dụ trong bảng 3 đến 11 và các ví dụ so sánh nêu trong tài liệu này). Ngoài ra, khi xem xét chế phẩm nêu trong tài liệu này, ngay cả nếu tỷ lệ (A)/(B) được đáp ứng, nếu “khả năng quay” của các thành phần cấu tạo không được đáp ứng, thì các kết quả của sáng chế không được bộc lộ (so sánh các ví dụ trong các bảng 3 đến 11 và các ví dụ so sánh 2, 3, và 5).

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật số JP2003-251107 mô tả rằng chất keo tụ polyme được sử dụng làm chất làm bền giấy. Tuy nhiên, tài liệu này không mô tả hay bộc lộ mối quan hệ giữa “khả năng quay” và tác dụng của chất keo tụ polyme làm chất làm bền giấy. Cũng được mô tả trong các đoạn [0001] [0002] [0006] và các ví dụ của tài liệu này, về cơ bản sáng chế đề cập đến chất keo tụ polyme. Do đó, công nghệ nêu trong giải pháp này là khác biệt so với công nghệ nêu trong sáng chế. Do đó, vấn đề kỹ thuật nêu trong giải pháp này là nhằm cải thiện các nhược điểm của chất keo tụ polyme như trọng lượng phân tử cao hơn so với các chất làm bền giấy và các phần không hòa tan nhiều hơn do cần làm tăng khả năng dính kết. Do đó, chất keo tụ nêu trong giải pháp này không được coi là tạo ra tác dụng làm bền giấy tốt đến mức thu được bởi sáng chế. Ngoài ra, tài liệu này còn mô tả sự phân bố trọng lượng phân tử của chất keo tụ (copolyme) được thể hiện bởi chiều dài sợi của chất keo tụ và giá trị của chiều dài sợi càng nhỏ thì sự phân bố trọng lượng phân tử càng nhỏ [đoạn 0053]. Tuy nhiên, tài liệu này không chỉ ra rằng giá trị của chiều dài sợi nhỏ được ưu tiên hơn (chiều dài sợi rõ ràng là bị ảnh hưởng bởi khả năng liên kết ion và sự liên quan về mặt cấu trúc của chất keo tụ (copolyme), v.v.. Tài liệu này cũng mô tả rằng giá trị chiều dài sợi được ưu tiên phụ thuộc vào tính ion (không ion, anion, cation) của chất keo tụ [đoạn 0053]. Do đó, người có hiểu biết trung bình không thể hiểu được chiều dài được ưu tiên là nằm trong khoảng nào trừ khi xem xét đến các yếu tố khác. Người

có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cũng không biết các tác dụng nào thu được từ chất keo tụ này. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này không thể hiểu được rằng tác dụng làm tăng độ bền giấy đạt được dựa trên bản mô tả này.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật số JP07-189177 đề cập đến chất làm bền giấy và phương pháp sản xuất chất làm bền giấy này, trong đó chất làm bền giấy lưỡng tính có các ưu điểm như giảm chi phí nguyên liệu thô, dễ xử lý, và hiệu ứng lực tốt bằng cách kiểm soát sự phân bố trọng lượng phân tử bằng cách polyme hóa monome vinyl chủ yếu bao gồm acrylamit và/hoặc metacrylamit trong các điều kiện cụ thể. Tài liệu này bộc lộ rằng trong công nghệ của chất làm bền giấy dựa trên polyacrylamit lưỡng tính, chất làm bền giấy này sẽ làm thu hẹp sự phân bố trọng lượng phân tử, gây ra tác dụng của nó bất kể sulfat có được bổ sung hay không. Tài liệu này cũng mô tả rằng khả năng quay là không nhất thiết phải có liên quan đến sự phân bố trọng lượng phân tử của chất làm bền giấy (polyme), và nếu chỉ làm hẹp sự phân bố trọng lượng phân tử của polyme, thì tài liệu này chỉ chỉ ra rằng giá trị của độ quay là nhỏ. Giá trị của độ quay cũng phụ thuộc vào ứng dụng. Ngoài ra, một vài polyme acrylamit lưỡng tính nêu trong các ví dụ của tài liệu này được mô tả trong phương án tốt nhất của sáng chế. Do đó, giải pháp được bộc lộ trong tài liệu này là khác so với đối tượng của sáng chế.

Tài liệu patent 1: JP H08-067715 A

Tài liệu patent 2: JP 2010-196192 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy, và có khả năng tạo ra bột giấy có độ nghiền nhỏ tốt và làm cho giấy có cấu tạo tốt, và phương pháp sản xuất giấy bằng chất làm bền giấy polyacrylamit này.

Để đạt được mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng chất làm bền giấy polyacrylamit chứa polyacrylamit lưỡng tính đặc biệt và có các tính chất đặc biệt có tác dụng tuyệt vời làm bền giấy, tạo ra giấy thành phẩm có cấu trúc tốt, tạo độ nghiền nhỏ tốt cho huyền phù bột giấy, và làm tăng rất nhiều độ lưu giữ. Các tác giả sáng chế cũng phát hiện thấy rằng tốt hơn là sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit trong các điều kiện sản xuất giấy cụ thể.

Để đạt được mục đích nêu trên sáng chế đề xuất:

<1> Chất làm bền giấy polyacrylamit chứa polyacrylamit lưỡng tính, polyacrylamit lưỡng tính có thể thu được bằng cách polyme hóa (a) monome (met)acrylamit với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 99,8% mol, (b) monome vinyl cation với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% mol, và (c) monome vinyl anion với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% mol,

trong đó polyme tạo ra có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) nằm trong khoảng từ 2.000.000 đến 10.000.000; tỷ lệ [(A)/(B)] của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) và độ nhớt Brookfield (B) (mPa.s) của dung dịch nước 20% trọng lượng thu được bằng cách điều chỉnh chất làm bền giấy polyacrylamit sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 20% trọng lượng ở 25°C là lớn hơn hoặc bằng 500; và dung dịch nước 20% trọng lượng có độ dài của sợi nhớt nằm trong khoảng từ 5 đến 60mm ở 25°C.

<2> Chất làm bền giấy polyacrylamit theo mục <1>, trong đó trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) nằm trong khoảng từ 4.000.000 đến 7.000.000 và độ dài của sợi nhớt nằm trong khoảng từ 10 đến 40mm.

<3> Chất làm bền giấy polyacrylamit theo mục <1> hoặc <2>, trong đó (d) monome có nhóm (met)alyl có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0% mol dùng làm chất chuyển mạch và (e) monome (met)acrylamit được thế tại N có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0% mol dùng làm chất liên kết ngang, toàn bộ (a) monome (met)acrylamit, (b) monome vinyl cation, và (c) monome vinyl anion với lượng đến 100% mol, được sử dụng tiếp làm thành phần để polyme hóa.

<4> Phương pháp sản xuất giấy bao gồm bước bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3> vào huyền phù bột giấy.

<5> Phương pháp sản xuất giấy bao gồm bước bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3> vào huyền phù bột giấy; và sản xuất giấy từ huyền phù bột giấy tạo ra có độ pH nằm trong khoảng từ 5,0 đến 8,5.

<6> Phương pháp sản xuất giấy bao gồm bước bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3> vào huyền phù bột giấy mà không cần bổ sung hợp chất nhôm vào huyền phù bột giấy.

<7> Phương pháp sản xuất giấy bao gồm bước bổ sung hợp chất nhôm vào huyền

phù bột giấy; và bổ sung một lượng chất làm bền giấy polyacrylamit theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3> vào huyền phù bột giấy, với lượng sao cho chất rắn có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0% trọng lượng của chất rắn trong huyền phù bột giấy.

Lợi ích của sáng chế

Sáng chế đề xuất chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy, và có khả năng tạo ra bột giấy có độ nghiền nhỏ rất tốt và làm cho giấy có cấu trúc tốt, và phương pháp sản xuất giấy bằng cách sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương thức tốt nhất để thực hiện sáng chế

Chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế, chứa polyacrylamit lưỡng tính thu được bằng cách polyme hóa các monome cụ thể, có tác dụng làm bền giấy. Chất làm bền giấy polyacrylamit còn có các tính chất cân bằng tốt: polyme có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng cụ thể; tỷ lệ của (trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng)/(độ nhớt Brookfield (B) của dung dịch chất làm bền giấy polyacrylamit 20% trọng lượng trong nước) nằm trong khoảng cụ thể; và dung dịch nước 20% trọng lượng có độ dài sợi nhớt cụ thể. Được đề xuất rằng các tính chất cân bằng này làm cho chất có tác dụng làm bền giấy tốt và tạo ra huyền phù bột giấy có độ nghiền nhỏ tốt, mà không làm hỏng lớp cấu trúc của giấy tạo ra.

Polyacrylamit lưỡng tính có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế là thành phần chính. Tốt hơn là, lượng polyacrylamit lưỡng tính nên nằm trong khoảng từ dưới 90% trọng lượng đến dưới 100% trọng lượng, so với lượng của toàn bộ chất rắn. Polyacrylamit lưỡng tính thu được bằng cách polyme hóa hoàn toàn các monome được định rõ sau đây nên được sử dụng cho polyacrylamit lưỡng tính theo sáng chế.

Polyacrylamit lưỡng tính có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có thể thu được theo các phương pháp polyme hóa thông thường. Tuy nhiên, sẽ dễ dàng hơn và do đó tốt hơn là thu được polyacrylamit lưỡng tính theo sáng chế, nếu monome được chia thành một vài phần và việc polyme hóa được thực hiện từng phần, hoặc việc polyme hóa được thực hiện bằng cách nhỏ giọt monome.

Polyacrylamit lưỡng tính có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit theo

sáng chế thu được bằng cách polyme hóa (a) monome (met)acrylamit với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 99,8% mol, (b) monome vinyl cation với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,5% mol, và (c) monome vinyl anion với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% mol. Chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có tác dụng làm bền giấy nhờ polyacrylamit lưỡng tính đã được nêu trên đây. Polyacrylamit lưỡng tính thu được bằng cách polyme hóa tốt hơn là (a) monome (met)acrylamit với lượng nằm trong khoảng từ 80 đến 99,8% mol, (b) monome vinyl cation với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% mol, và (c) monome vinyl anion với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% mol.

Thành phần (a), “(met)acrylamit”, là “acrylamit” hoặc “metacrylamit” trong bản mô tả này, có thể được sử dụng ở dạng bột hoặc dung dịch nước.

Monome vinyl cation, hoặc thành phần (b), có thể bao gồm các vinyl monome có nhóm amino bậc ba hoặc có muối amoni bậc bốn.

Ví dụ về monome vinyl có nhóm amino bậc ba có thể bao gồm dialkylaminoalkyl (met)acrylat, như dimethylaminoethyl (met)acrylat, diethylaminoethyl (met)acrylat, dimethylaminopropyl (met)acrylat, và diethylaminopropyl (met)acrylat; dialkylaminoalkyl (met)acrylamit, như dimethylaminopropyl (met)acrylamit và diethylaminopropyl (met)acrylamit; muối của axit vô cơ, như hydroclorua và sulfat, của monome vinyl có nhóm amino bậc ba; và muối của axit hữu cơ, như format và axetat, của monome vinyl có nhóm amino bậc ba.

Monome vinyl với hợp chất amoni bậc bốn có thể là monome vinyl thu được bằng phản ứng của monome vinyl có nhóm amino bậc ba với chất tạo bazơ bậc bốn. Ví dụ về chất tạo bazơ bậc bốn có thể bao gồm alkyl halogenua như metyl clorua và metyl bromua, aralkyl halogenua như benzyl clorua và benzyl bromua, dimetyl sulfat, dietyl sulfat, epiclohydrin, (3-clo-2-hydroxypropyl)trimetyl amoni clorua, và glycidyltrialkyl amoni clorua. Monome vinyl có nhóm amino bậc ba này hoặc monome vinyl có muối amino bậc bốn này có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều dạng trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Monome vinyl anion, hoặc thành phần (c), có thể bao gồm axit monocarboxylic không no, axit dicarboxylic không no, axit tricarboxylic không no, axit tetracarboxylic không no, axit sulfonic không no, axit phosphonic không no, và muối của chúng. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều dạng trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Trong số chúng, ví dụ về axit monocarboxylic không no và muối của chúng có thể bao gồm axit acrylic, axit metacrylic, axit 2-(met)acrylamit-N-glycolic, N-acryloylglyxin, axit 3-(acryloylamino)propionic, axit 4-(acryloylamino)butyric, muối kim loại kiềm, như muối natri và kali, của các hợp chất này, và muối amoni của chúng.

Ví dụ về axit dicarboxylic không no và muối của chúng có thể bao gồm axit maleic, axit fumaric, axit itaconic, axit xitraconic, muối kim loại kiềm, như muối natri hoặc kali, của các hợp chất này, và muối amoni của chúng.

Ví dụ về axit tricarboxylic không no và muối của chúng có thể bao gồm axit aconitic, axit 3-buten-1,2,3- tricarboxylic, axit 4-penten-1,2,4-tricarboxylic, muối kim loại kiềm, như muối natri hoặc kali, của các hợp chất này, và muối amoni của chúng.

Ví dụ về axit tetracarboxylic không no và muối của chúng có thể bao gồm axit 1-penten-1,1,4,4-tetracarboxylic, axit 4-penten-1,2,3,4-tetracarboxylic, axit 3-hexen-1,1,6,6-tetracarboxylic, muối kim loại kiềm, như muối natri hoặc kali, của các hợp chất này, và muối amoni của chúng.

Ví dụ về axit sulfonic không no của chúng có thể bao gồm axit vinyl sulfonic, axit styrenesulfonic, axit 2-acrylamit-2-metylpropansulfonic, muối kim loại kiềm, như muối natri hoặc kali, của các hợp chất này, và muối amoni của chúng.

Ví dụ về axit phosphonic không no của chúng có thể bao gồm axit vinyl phosphonic, axit α -phenylvinyl phosphonic, muối kim loại kiềm, như muối natri hoặc kali, của các hợp chất này, và muối amoni của chúng.

Trong số các monome vinyl anion này, đặc biệt được ưu tiên là axit monocarboxylic không no và axit dicarboxylic không no, cụ thể là axit acrylic, axit 2-acrylamit-N-glycolic, axit itaconic, và muối của chúng, xét về tác dụng làm bền giấy và hiệu quả kinh tế.

Tốt hơn, nếu chất chuyển mạch có mặt trong hệ sản xuất polyacrylamit lưỡng tính. Chất chuyển mạch, hoặc thành phần (d), tốt hơn nếu được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0% mol so với 100% mol tổng các thành phần (a)-(c). Ví dụ về chất chuyển mạch (d) có thể bao gồm alkyl mercaptan, axit thioglycolic và este của nó, rượu isopropyl, và monome có nhóm alyl như rượu alyl, alylamin, và axit (met)alylsulfonic. Trong số chúng, tốt hơn là axit (met)alylsulfonic, và (met)alylsulfonat kim loại kiềm, như natri hoặc kali (met)alylsulfonat, và amoni (met)alylsulfonat.

Tốt hơn, nếu chất liên kết ngang có mặt trong hệ sản xuất polyacrylamit lưỡng tính. Chất liên kết ngang, hoặc thành phần (e), tốt hơn nên được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0% mol trên 100% mol tổng các thành phần (a)-(c). Chất liên kết ngang (e) có thể bao gồm monome đa chức năng như monome vinyl hai chức năng đến ba chức năng, ví dụ cụ thể về chúng là (met)acrylamit được thế N, di(met)acrylat, bis(met)acrylamit, và divinyl este. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều dạng trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp. Ngoài monome đa chức năng, cũng có thể sử dụng hợp chất aziridinyl tan trong nước, hợp chất epoxy đa chức năng tan trong nước, và hợp chất silic. Trong số chúng, (met)acrylamit được thế N là được ưu tiên. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về (met)acrylamit được thế tại N có thể bao gồm N-metyl(met)acrylamit, N-etyl(met)acrylamit, N,N-dimetyl(met)acrylamit, N,N-dietyl(met)acrylamit, N-isopropyl(met)acrylamit, và N-tert-octyl(met)acrylamit.

Ví dụ về di(met)acrylat có thể bao gồm etylen glycol di(met)acrylat, dietylen glycol di(met)acrylat, trietylen glycol di(met)acrylat, propylen glycol di(met)acrylat, và glyxerol di(met)acrylat. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều dạng trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về bis(met)acrylamit có thể bao gồm N,N'-metylenbis(met)acrylamit, etylenbis(met)acrylamit, hexametylenbis(met)acrylamit, axit N,N'-bis(acrylamido)axetic, metyl N,N'-bis(acrylamido)axetat, N,N-benzylidenbisacrylamit, và N,N'-bis(acrylamit-metylen)ure. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về divinyl este có thể bao gồm divinyl adipat, divinyl sebacat, dialyl phthalat, dialyl maleat, và dialyl succinat. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về monome hai chức năng khác với các monome nêu trên có thể bao gồm allyl (met)acrylat, divinylbenzen, diisopropenylbenzen, N-metylolacrylamit, muối dialyldimetylmoni, dialylamin, dialyl clorendat, glyxidyl (met)acrylat, và hợp chất silic. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về monome ba chức năng có thể bao gồm triacrylformal, triallyl

isoxyanurat, N,N-dialylacrylamit, N,N-dialylmetacrylamit, triallylamin, và triallyl trimelitat. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về monome bốn chức năng có thể bao gồm tetrametylolmetan tetraacrylat, tetralyl pryomelitat, N,N,N',N'-tetraallyl-1,4-diaminobutan, muối tetraallylamin, và tetraallyloxyetan. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về hợp chất aziridinyl tan trong nước có thể bao gồm tetrametylolmetan-tri- β -aziridinyl propionat, trimetylolpropan-tri- β -aziridinyl propionat, và 4,4'-bis(etylenimincacbonylamino)diphenylmetan. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về hợp chất epoxy đa chức năng tan trong nước có thể bao gồm (poly)etylen glycol diglycidyl ete, (poly)propylen glycol diglycidyl ete, (poly)glyxerol diglycidyl ete, và (poly)glyxerol triglycidyl ete. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về hợp chất silic có thể bao gồm:

3-(met)acryloyloxytrimetoxysilan,

3-(met)acryloyloxypropyldimetoxymetylsilan,

3-(met)acryloyloxypropyltrimetoxysilan,

3-(met)acryloyloxypropylmetyldiclosilan,

3-(met)acryloyloxyoctadexyltriaxetoxysilan,

3-(met)acryloyloxy-2,5-dimethylhexyldiaxetoxymetylsilan,

và

vinyl dimetylxetoxysilan. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều dạng trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Monome khác với các thành phần (a)-(e) cũng có thể được polyme hóa cùng với các thành phần trong quá trình sản xuất polyacrylamit lưỡng tính theo sáng chế. Monome khác nên được sử dụng với lượng không lớn hơn 10% mol, tốt hơn là không lớn hơn 5% mol, so với 100% mol tổng các thành phần (a)-(c). Tốt hơn nữa là, monome khác không được thêm vào chất làm bền giấy polyacrylamit. Monome ngoài các thành phần (a)-(e) có thể bao gồm monome vinyl không ion. Ví dụ về monome vinyl không ion có thể là (met)acrylat, (met)acrylonitril, styren, dẫn xuất styren, vinyl

axetat, vinyl propionat, và metyl vinyl ete. Các hợp chất này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Sáng chế có thể sử dụng chất khơi mào polyme hóa. Không có giới hạn cụ thể nào về chất khơi mào polyme hóa và các chất khơi mào đã biết có thể được sử dụng. Ví dụ về chất khơi mào polyme hóa có thể bao gồm persulfat như natri persulfat, kali persulfat, và amoni persulfat; peroxit như hydro peroxit, benzoyl peroxit, tert-butyl hydroperoxit, và di-tert-butyl peroxit; bromat như natri bromat và kali bromat; perborat như natri perborat, kali perborat, và amoni perborat; percacbonat như natri percacbonat, kali percacbonat, và amoni percacbonat; và perphosphat như natri perphosphat, kali perphosphat, và amoni perphosphat. Chất khơi mào polyme hóa này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp. Mặc dù các chất khơi mào này có thể được sử dụng mà không được phối hợp với các chất chức năng khác, khi phối hợp với chất khử, chúng cũng có thể được sử dụng dưới dạng chất khơi mào oxy hóa khử. Hợp chất azo cũng có thể được sử dụng làm chất khơi mào polyme hóa, như azobisisobutyronitril, 2,2'-azobis-(2-amidinopropan) hydroclorua, 2,2'-azobis-(2,4'-dimethylvaleronitril), 4,4'-azobis(4-xyanovaleic axit), và muối của chúng. Các hợp chất azo này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Ví dụ về chất khử có thể bao gồm sulfít, hydrosulfít, amin hữu cơ như N,N,N',N'-tetrametylenediamin, hợp chất azo như 2,2'-azobis-(2-amidinopropan) hydroclorua, và đường khử như aldosa. Chất khử này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng có thể được sử dụng phối hợp.

Không có sự hạn chế cụ thể về phương pháp sản xuất polyacrylamit lưỡng tính; các quy trình thông thường đã biết có thể được sử dụng. Ví dụ về phương pháp này có thể có các bước sau: Bình phản ứng được trang bị máy khuấy và nhiệt kế được bổ sung các monome (a)-(c) nêu trên, là thành phần được polyme hóa, nước làm dung môi, có thể được sử dụng cùng với dung môi hữu cơ, và nếu cần (d) chất chuyển mạch và/hoặc (e) chất liên kết ngang, trong khí trơ như khí nitơ. Vì nhu cầu tăng cao, độ pH của hệ phản ứng được điều chỉnh bằng chất điều chỉnh độ pH, đặc biệt là axit như axit sulfuric và axit clohydric, hoặc kiềm như natri hydroxit, kali hydroxit, và amoniac. Sau đó, chất khơi mào polyme hóa được thêm vào hệ tạo ra, và phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 90°C trong khoảng thời gian từ

1 đến 5 giờ. Do đó, thu được polyacrylamit lưỡng tính cần thiết. Theo cách khác, bước polyme hóa có thể được thực hiện trong lúc một phần hoặc toàn bộ monome, nước, chất chuyển mạch, chất liên kết ngang, chất điều chỉnh độ pH, và chất khơi mào polyme hóa được nhỏ giọt vào bình phản ứng, theo yêu cầu.

Polyacrylamit lưỡng tính thường được cung cấp ở trạng thái dung dịch nước. Mặc dù không có giới hạn cụ thể về nồng độ của polyacrylamit lưỡng tính, nhưng hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit tốt hơn nên nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng.

Chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế chứa polyme có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) nằm trong khoảng từ 2.000.000 đến 10.000.000, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4.000.000 đến 7.000.000. Nếu trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) nhỏ hơn 2.000.000, thì chất làm bền giấy polyacrylamit không thể tạo ra tác dụng đủ để làm bền giấy. Mặt khác, nếu trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn 10.000.000, có thiên hướng gây ra sự kết tụ, làm giảm cấu tạo của giấy được tạo ra.

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) được đo bằng phương pháp GPC-MALS trên hệ GPC phối hợp với thiết bị đo độ tán xạ ánh sáng đa góc. Các điều kiện đo là như sau:

Thiết bị GPC: mô đun LC loại 1100, được sản xuất bởi Agilent Technologies

Cột: cột Shodex SB806MHQ, được sản xuất bởi SHOWA DENKO K.K.

Dung môi rửa giải: dung dịch đệm phosphat N/15 chứa natri nitrat N/10 (pH=3)

Tốc độ dòng: 1,0ml/phút

Bộ dò 1: thiết bị tán xạ ánh sáng đa góc DAWN®, được sản xuất bởi Wyatt Technology Corporation

Bộ dò 2: bộ dò hệ số khúc xạ loại RI-100, được sản xuất bởi SHOWA DENKO K.K.

Tỷ lệ [(A)/(B)] của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) và độ nhớt Brookfield (B) (mPa.s) của dung dịch nước 20% trọng lượng thu được bằng cách điều chỉnh chất làm bền giấy polyacrylamit sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 20% trọng lượng ở 25°C là lớn hơn hoặc bằng 500, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 500 đến 1500. Nếu tỷ lệ [(A)/(B)] này nhỏ hơn 500, thì tác dụng làm bền giấy là không đủ. Độ nhớt Brookfield (B) theo bản mô tả này là độ nhớt Brookfield của dung dịch nước được điều chế theo các bước sau: Chất làm bền giấy polyacrylamit được làm loãng hoặc cô đặc sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm

bền giấy polyacrylamit bằng 20,0% trọng lượng ở 25°C. Sau đó, độ pH của chất làm bền giấy polyacrylamit 20,0% trọng lượng được điều chỉnh tới giá trị 3,0 bằng axit sulfuric hoặc natri hydroxit. Độ nhớt Brookfield (B) được đo bằng dung dịch nước tạo ra mà có hàm lượng chất rắn bằng 20,0% trọng lượng và độ pH bằng 3,0 ở 25°C. Nhớt kế Brookfield có rô to số 4 được sử dụng để đo, và số vòng quay của rô to được điều chỉnh thích hợp nằm trong khoảng từ 12 đến 60 vòng/phút phụ thuộc vào độ nhớt. Độ nhớt được đo theo mPa.s.

Tốt hơn, nếu dung dịch nước có độ nhớt Brookfield (B) nằm trong khoảng từ 3.000 đến 10.000mPa.s, do độ nhớt Brookfield trong khoảng này dễ tạo ra tỷ lệ [(A)/(B)] bằng 500 hoặc cao hơn.

Dung dịch nước 20% trọng lượng được điều chế từ chất làm bền giấy polyacrylamit có độ dài của sợi nhớt nằm trong khoảng từ 5 đến 60mm ở 25°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 40 mm. Khi độ dài này nhỏ hơn 5 mm, thì tác dụng làm bền giấy không đạt yêu cầu. Mặt khác, khi độ dài này lớn hơn 60mm, nó có xu hướng gây ra sự kết tụ quá mức làm phá hủy cấu tạo của giấy.

Độ dài sợi nhớt của chất làm bền giấy polyacrylamit được đo bằng máy thử nghiệm vạn năng được sản xuất bởi Sagawa Manufacturing, LLC, bằng phương pháp sau đây: Trong một bình thủy tinh dung tích 100ml có đường kính trong bằng 4cm được bổ sung 100g dung dịch nước 20% trọng lượng được điều chế từ chất làm bền giấy polyacrylamit. Dung dịch này được giữ ở 25°C. Que thép không gỉ có độ dài 140mm và đường kính 2mm có phần hình cầu với đường kính 10mm ở một đầu que được sử dụng. Đầu có hình cầu được nhúng với độ sâu 20mm trong dung dịch nước 20% trọng lượng. Que này được rút lên với tốc độ 1mm/giây bằng máy thử nghiệm vạn năng. Độ dài của sợi nhớt kéo dài từ bề mặt của dung dịch khi sợi nhớt đứt được cho là giá trị của đặc tính này.

Độ dài của sợi nhớt có thể thay đổi bằng cách điều chỉnh tỷ lệ của lượng chất chuyển mạch với lượng chất liên kết ngang.

Chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có thể được sử dụng bằng cách bổ sung nó vào huyền phù bột giấy, mà đôi khi có thể được gọi là chất làm bền bên trong theo sáng chế.

Huyền phù bột giấy là huyền phù đặc được điều chế bằng cách làm loãng bột giấy bằng nước. Ví dụ về bột giấy có thể bao gồm bột giấy hóa học được tẩy trắng hoặc không được tẩy trắng như bột giấy bìa và bột giấy sulfite; bột giấy sản lượng cao

được tẩy trắng và không được tẩy trắng như bột giấy đã được nghiền mịn, bột giấy cơ học, và bột giấy nhiệt cơ học; và bột giấy phế thải như bột giấy từ giấy báo phế thải, bột giấy từ tạp chí phế thải, bột giấy các tông dập sóng phế thải, và bột giấy đã được khử mực phế thải. Chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có thể được sử dụng cùng với huyền phù bột giấy bất kỳ trong số các huyền phù bột giấy nêu trên.

Chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có thể được cho vào huyền phù bột giấy với lượng sao cho lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit thường nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5,0% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3,0% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0% trọng lượng so với trọng lượng khô của bột giấy. Khi hợp chất nhôm như nhôm sulfat và/hoặc poly(nhôm clorua) (PAC) được cho vào huyền phù bột giấy, tốt hơn là lượng chất rắn của hợp chất nhôm nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0% trọng lượng. Phương pháp thêm chất làm bền giấy polyacrylamit vào huyền phù bột giấy có thể bao gồm, ví dụ, phương pháp thêm chất làm bền giấy polyacrylamit mà không sử dụng hợp chất nhôm, phương pháp thêm hợp chất nhôm đầu tiên và sau đó bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit, phương pháp thêm chất làm bền giấy polyacrylamit đầu tiên và sau đó bổ sung hợp chất nhôm, và phương pháp thêm đồng thời hợp chất nhôm và chất làm bền giấy polyacrylamit. Phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên có thể được sử dụng.

Hoặc huyền phù bột giấy có tính axit chứa nhôm sulfat, hoặc huyền phù bột giấy trung tính không chứa nhôm sulfat hoặc chứa một lượng nhỏ nhôm sulfat có thể được sử dụng để sản xuất giấy theo sáng chế. Huyền phù bột giấy có thể được bổ sung chất hồ sợi nhựa thông có tính axit, chất hồ sợi nhựa thông trung tính, chất hồ sợi dime alkyl keten, và/hoặc chất hồ sợi anhydrit alkenyl- hoặc alkenylsuccinic. Phương pháp bổ sung các chất hồ sợi này vào huyền phù bột giấy có thể bao gồm phương pháp đầu tiên thêm chất hồ sợi vào huyền phù bột giấy và sau đó bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit, phương pháp đầu tiên thêm chất làm bền giấy polyacrylamit và sau đó bổ sung chất hồ sợi, phương pháp thêm chất hồ sợi trong đó dung dịch loãng của chất làm bền giấy polyacrylamit đã được trộn trước. Thêm vào đó, huyền phù bột giấy có thể chứa chất hãm dung dịch hồ sợi, chất làm bền giấy khác với chất làm bền giấy theo sáng chế, chất chống tạo bọt, chất độn như đất sét, kaolin, canxi cacbonat, bari sulfat, và titan oxit, chất điều chỉnh độ pH, thuốc nhuộm, và chất làm trắng huỳnh quang, theo yêu cầu. Giấy tạo ra thường có trọng lượng nằm trong

khoảng từ 10 đến 400g/m².

Đối với sáng chế, tốt hơn nếu không bổ sung hợp chất nhôm, như nhôm sulfat hoặc poly(nhôm clorua) (PAC), vào huyền phù bột giấy. Khi hợp chất nhôm được thêm vào, tốt hơn là chất làm bền giấy polyacrylamit được thêm vào với lượng sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0% trọng lượng so với chất rắn bột giấy có mặt trong huyền phù bột giấy.

Huyền phù bột giấy chứa bột giấy thô cũng có thể chứa các chất phụ gia không phải là chất hồ sợi, như chất tải, chất làm bền giấy khác với chất làm bền giấy theo sáng chế, chất làm bền giấy ướt, và chất hỗ trợ sự lưu giữ, nếu cần. Hơn nữa, chất làm bền giấy bề mặt như tinh bột, rượu polyvinyllic, và acrylamit polyme, chất hồ sợi bề mặt, thuốc nhuộm, chất màu trắng, và chất chống trượt có thể được sử dụng trên bề mặt của giấy bằng thiết bị thích hợp như máy ép hồ sợi, máy tráng kiểu của cuộn, máy tráng kiểu dải tờ quảng cáo, hoặc máy cán thành lá.

Xét trên quan điểm tác dụng làm bền giấy, huyền phù bột giấy mà chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế và các chất phụ gia khác cần được thêm vào, nên có độ pH sản xuất giấy tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 8,5, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6,5 đến 8,5. Độ pH sản xuất giấy trong ngữ cảnh của đơn này là độ pH của huyền phù bột giấy ngay trước khi loại nước trong thiết bị sản xuất giấy. Nói chung, độ pH này tương ứng với độ pH của huyền phù bột giấy đã được xử lý ở đầu ra của thiết bị sản xuất giấy thực tế.

Ví dụ về giấy mà có thể được sản xuất bằng cách bổ sung chất làm bền giấy acrylamit theo sáng chế có thể bao gồm giấy để in như giấy PPC, giấy nền đối với giấy nhạy sáng, và giấy nền đối với giấy nhạy nhiệt; giấy nền đối với giấy bọc như giấy in mỹ nghệ, giấy phủ lớp mạ, và giấy phủ in trắng; giấy vệ sinh như khăn giấy, giấy toalet, và giấy nền đối với khăn ăn hoặc băng vệ sinh; giấy biến đổi như giấy nền đối với túi đựng hoa quả, giấy nền đối với giấy in mã giặt, giấy nền đối với tấm trang trí và giấy dán tường, giấy in, giấy nền đối với tấm phủ laminat, và giấy nền đối với đồ chứa thức ăn; giấy gói đối với giấy lót túi hàng vận chuyển không tráng men và giấy lót không tẩy trắng được làm bóng bằng máy; giấy cách điện; bìa các tông; bìa làm lõi; giấy nền đối với bìa làm ống; giấy nền đối với tấm ốp tường; giấy in báo; và bìa cứng cho đồ dùng bằng giấy. Chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có thể truyền tác dụng làm bền giấy hữu hiệu cho giấy thành phẩm theo quy trình sản xuất giấy bất kỳ nêu trên. Tốt hơn, nếu chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế

được sử dụng cho giấy cần có độ bền giấy lớn hoặc cho giấy chịu các giới hạn trong việc sử dụng nhôm sulfat. Giấy mà sáng chế có thể được áp dụng bao gồm giấy các tông.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ và ví dụ so sánh dưới đây. Sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này mà còn có thể thực hiện các thay đổi thích hợp thuộc phạm vi và thực chất của sáng chế. Trong phần dưới đây, ký hiệu “%” là “% trọng lượng”, trừ khi ký hiệu này được ghi chú một cách cụ thể.

Ví dụ 1

Trong một bình bốn cổ dung tích 1 lít được trang bị máy khuấy, nhiệt kế, bộ ngưng tụ hồi lưu, và đầu vào khí nitơ được bổ sung 547,80g nước, và (1) 201,70g dung dịch nước acrylamit 50%, 12,26g dimethylaminoethyl metacrylat, 5,07g axit itaconic, 1,16g N,N-dimethylacrylamit, và 1,97g natri metalylsulfonat làm các monome. Dung dịch nước axit sulfuric 30% với lượng 12,02g được thêm vào bình, sao cho độ pH của hỗn hợp trong bình được điều chỉnh tới giá trị bằng 3,0. Sau đó, trong môi trường khí nitơ, nhiệt độ của bình được tăng tới 60°C. Amoni persulfat với lượng 0,24g, dùng làm chất khơi mào polyme hóa, được thêm vào hỗn hợp trong bình, phản ứng được để bắt đầu, và nhiệt độ phản ứng được tăng tới 90°C. Sau đó, hỗn hợp tạo ra được bổ sung 49,20g nước, và (2) 8,60g dung dịch nước axit sulfuric 30%, 136,68g dung dịch nước acrylamit 50%, 8,17g dimethylaminoethyl metacrylat, 1,69g axit itaconic, 0,77g N,N-dimethylacrylamit, và 0,90g natri metalylsulfonat làm các monome. Amoni persulfat với lượng 0,48g được thêm vào sau đó. Khi hỗn hợp này được cho là có độ nhớt Brookfield ở 25°C bằng 3000 mPa.s, thì 49,45g nước được cho vào bình. Chất làm bền giấy polyacrylamit có hàm lượng chất rắn bằng 20,2% được tạo ra. Polyacrylamit thu được được điều chỉnh sao cho nó có hàm lượng chất rắn bằng 20,0% và độ pH bằng 3,0 ở 25°C. Độ dài của sợi nhớt, độ nhớt Brookfield (B) (ở 25°C), và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) của polyme trong chất làm bền giấy polyacrylamit của dung dịch nước 20% tạo ra được đo. Kết quả của các phép đo và tỷ lệ [(A)/(B)] được thể hiện trong bảng 2.

Độ dài của sợi nhớt của dung dịch nước 20% được đo bằng máy thử nghiệm vạn năng được sản xuất bởi Sagawa Manufacturing, LLC, bằng phương pháp sau: lọ thủy tinh dung tích 100ml có đường kính trong 4cm được bổ sung 100g dung dịch nước 20%, và dung dịch này được giữ ấm ở 25°C. Que thép không gỉ có độ dài

140mm và đường kính 2mm có một đầu là quả cầu đường kính 10mm được sử dụng. Đầu quả cầu được nhúng tới độ sâu 20mm trong dung dịch nước 20%. Que này được rút ra ở tốc độ 1mm/giây bằng máy thử nghiệm vạn năng. Độ dài của sợi nhót bắt đầu từ bề mặt của dung dịch khi sợi bị đứt được cho là giá trị của tính chất này.

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) được đo theo phương pháp GPC-MALS bằng hệ GPC phối hợp với thiết bị tán xạ ánh sáng đa góc. Các điều kiện đo là như sau:

Thiết bị GPC: mô đun LC loại 1100, được sản xuất bởi Agilent Technologies

Cột: cột Shodex SB806MHQ, được sản xuất bởi SHOWA DENKO K.K.

Dung môi rửa giải: dung dịch đệm phosphat N/15 chứa natri nitrat N/10 (pH=3)

Tốc độ dòng: 1,0ml/phút

Bộ dò 1: thiết bị tán xạ ánh sáng đa góc DAWN®, được sản xuất bởi Wyatt Technology Corporation

Bộ dò 2: bộ dò hệ số khúc xạ loại RI-100, được sản xuất bởi SHOWA DENKO K.K.

Ví dụ 2-9 và ví dụ so sánh 1-7

Chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế. Các bước điều chế trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh là giống với các bước trong ví dụ 1, ngoại trừ các chế phẩm tương ứng của monome (1) và monome (2) được thay đổi theo cách được thể hiện trong bảng 1 sao cho độ nhớt của chất làm bền giấy polyacrylamit tạo ra được thay đổi. Chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh này được điều chỉnh sao cho có hàm lượng chất rắn bằng 20,0% và độ pH bằng 3,0 ở 25°C. Độ dài của sợi nhót, độ nhớt Brookfield (B) (ở 25°C), và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) của polyme trong chất làm bền giấy polyacrylamit của dung dịch nước 20% tạo ra được đo. Kết quả của các phép đo và tỷ lệ [(A)/(B)] được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 1

Chất làm bền giấy acrylamit		Monome (a) (% mol)	Monome (b) (% mol)	Monome (c) (% mol)	Monome (d) (% mol)	Monome (e) (% mol)
W. E. 1	Monome (1)	AAm 55,43	DM 3,05	IA 1,52	SMAS 0,49	DMAA 0,46
	Monome (2)	AAm 37,46	DM 2,03	IA 0,51	SMAS 0,22	DMAA 0,30
W. E. 2	Monome (1)	AAm 55,41	DM 3,06	IA 1,53	SMAS 0,50	DMAA 0,61
	Monome (2)	AAm 37,46	DM 2,03	IA 0,51	SMAS 0,25	DMAA 0,41
W. E. 3	Monome (1)	AAm 55,40	DM 3,07	IA 1,53	SMAS 0,51	DMAA 0,86
	Monome (2)	AAm 37,45	DM 2,04	IA 0,51	SMAS 0,29	DMAA 0,57
W. E. 4	Monome (1)	AAm 55,39	DM 3,07	IA 1,54	SMAS 0,51	DMAA 0,92
	Monome (2)	AAm 37,45	DMBz 2,04	IA 0,51	SMAS 0,26	DMAA 0,61
W. E. 5	Monome (1)	AAm 55,39	DM 3,07	IA 1,54	SMAS 0,51	DMAA 0,92
	Monome (2)	AAm 37,45	DABz 2,04	IA 0,51	SMAS 0,23	DMAA 0,61
W. E. 6	Monome (1)	AAm 53,88	DM 3,06	AGA 3,06	SMAS 0,52	DMAA 0,77

	Monome (2)	AAm 36,94	DMBz 2,04	AGA 1,02	SMAS 0,31	DMAA 0,51
W. E. 7	Monome (1)	AAm 53,88	DM 3,06	AA 3,06	SMAS 0,52	DMAA 0,74
	Monome (2)	AAm 36,94	DMBz 2,04	AA 1,02	SMAS 0,31	DMAA 0,49
W. E. 8	Monome (1)	AAm 50,77	DM 6,15	IA 3,08	SMAS 0,49	DMAA 1,05
	Monome (2)	AAm 34,89	DM 4,09	IA 1,02	SMAS 0,23	DMAA 0,70
W. E. 9	Monome (1)	AAm 55,38	DM 3,08	IA 1,54	SMAS 0,57	DMAA 1,11
	Monome (2)	AAm 37,44	DM 2,05	IA 0,51	SMAS 0,36	DMAA 0,74
C. E. 1	Monome (1)	AAm 35,36	DM 12,32	AA 12,32	SMAS 0,41	DMAA 1,17
	Monome (2)	AAm 29,75	DM 6,15	AA 4,10	SMAS 0,20	DMAA 0,78
C. E. 2	Monome (1)	AAm 55,45	DM 3,03	IA 1,52	SMAS 0,49	DMAA 0,15
	Monome (2)	AAm 37,48	DM 2,02	IA 0,50	SMAS 0,22	DMAA 0,10
C. E. 3	Monome (1)	AAm 55,31	DM 3,13	IA 1,56	SMAS 0,63	DMAA 1,88
	Monome (2)	AAm 37,40	DM 2,08	IA 0,52	SMAS 0,42	DMAA 1,25
C. E. 4	Monome (1)	AAm 55,46	DM 3,03	IA 1,51	SMAS 0,35	DMAA 0,21
	Monome (2)	AAm 37,49	DM 2,01	IA 0,50	SMAS 0,10	DMAA 0,14
C. E. 5	Monome (1)	AAm 55,39	DM 3,07	IA 1,54	SMAS 0,41	DMAA 1,04
	Monome (2)	AAm 37,45	DM 2,04	IA 0,51	SMAS 0,20	DMAA 0,70
C. E. 6	Monome (1)	AAm 55,42	DM 3,05	IA 1,53	SMAS 0,36	DMAA 0,73
	Monome (2)	AAm 37,46	DM 2,03	IA 0,51	SMAS 0,10	DMAA 0,49
C. E. 7	Monome (1)	AAm 55,44	DM 3,04	IA 1,52	SMAS 0,15	DMAA 0,73
	Monome (2)	AAm 37,46	DM 2,03	IA 0,51	SMAS 0,05	DMAA 0,49

Chữ viết tắt trong bảng 1 là như sau:

W. E.: Ví dụ

C. E.: Ví dụ so sánh

AAm: acrylamit

DM: dimethylaminoethyl metacrylat

DMBz: dimethylaminoethyl metacrylat được tạo bazo bậc bốn với benzyl clorua

DABz: dimethylaminoethyl acrylat được tạo bazo bậc bốn với benzyl clorua

IA: axit itaconic

AGA: axit 2-acrylamit-N-glycolic

AA: axit acrylic

SMAS: natri metalylsulfonat

DMAA: N,N-dimethylacrylamit

Bảng 2

Chất làm bền giấy acrylamit	Hàm lượng chất rắn (%)	Tính chất của dung dịch nước 20%			(A)*	(A)/(B)
		Độ pH	Độ dài của sợi nhót (mm)	Độ nhót (B) (mPa.s)		
W. E. 1	20,2	3,0	5	3200	250	781
W. E.2	20,1	3,0	10	4600	400	870
W. E.3	20,3	3,0	26	8100	460	568
W. E. 4	20,1	3,0	24	8400	480	571
W. E.5	20,2	3,0	23	5900	500	847
W. E.6	20,0	3,0	30	6300	520	825
W. E.7	20,1	3,0	40	8600	450	523
W. E.8	20,0	3,0	60	6900	600	870
W. E.9	20,3	3,0	30	6400	700	1094
C. E. 1	20,2	3,0	40	6500	500	769
C. E. 2	20,2	3,0	2	1500	120	800

C. E. 3	20,1	3,0	80	7400	1200	1622
C. E. 4	20,0	3,0	20	7000	250	357
C. E. 5	20,3	3,0	85	7000	380	543
C. E. 6	20,2	3,0	97	14000	460	329
C. E. 7	20,0 (15,0)	3,0 (3,0)	130 (31)	35000 (4800)	400	114 (833)

* Trong bảng 2, “(A)” là trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A), và số được thể hiện là theo mười nghìn.

Số được thể hiện trong dấu ngoặc trong kết quả của ví dụ so sánh 7 trong bảng 2 là tính chất của dung dịch nước 15% thu được bằng cách điều chỉnh chất làm bền giấy polyacrylamit sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 15% ở 25°C.

Ví dụ ứng dụng 1

Huyền phù bột giấy của các tông dập sóng phế thải với nồng độ 2,4%, độ nghiền nhỏ (độ nghiền nhỏ theo tiêu chuẩn Canada) 350, và độ dẫn điện 300mS/m được bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế theo ví dụ 1 sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit là 0,5% trọng lượng so với lượng chất rắn có mặt trong huyền phù bột giấy. Huyền phù bột giấy tạo ra được khuấy, và sau đó được làm loãng bằng nước có độ pH bằng 7,0 sao cho hàm lượng bột giấy của huyền phù đã được làm loãng bằng 0,8%. Tấm giấy được tạo ra từ huyền phù bột giấy đã được làm loãng bằng máy dập tấm Noble và Wood. Tấm này được ép và sau đó làm khô bằng máy sấy khô dạng trống hút ở 100°C trong 120 giây. Thu được giấy có định lượng 120g/m². Cấu tạo, độ chịu bụi và độ bền nội liên kết của giấy tạo ra được đo bằng các phương pháp sẽ được giải thích sau đây. Các kết quả được thể hiện trong bảng 3. Đánh giá mức độ thoát nước (DDT) của huyền phù bột giấy loãng 0,8%, được điều chế bằng phương pháp tương tự nêu trên, là phương pháp để sản xuất huyền phù bột giấy để tạo ra giấy được đánh giá các tính chất như cấu tạo. Các kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Cấu tạo: tấm giấy kích thước 20cm x 20cm được sản xuất theo sáng chế được chiếu xạ bằng ánh sáng từ mặt dưới của nó và quan sát bằng mắt. Khi ánh sáng và bóng được quan sát rõ ràng, cấu tạo được phân loại là hồng.

Độ chịu bụi: Độ chịu bụi của giấy được sản xuất theo sáng chế được đo theo tiêu chuẩn JIS P 8112.

Độ bền nội liên kết: Độ bền nội liên kết của giấy được sản xuất theo sáng chế được đo theo tiêu chuẩn JAPAN TAPPI No. 18-2.

DDT: về cơ bản, thiết bị tương tự như bình thoát nước động học (Dynamic Drainage

Jar) thể hiện ở trang 46 của bài báo *Tappi*, Vol. 56, No. 10 (1973) được sử dụng để đánh giá. Huyền phù bột giấy đã được làm loãng (nồng độ: 8%) với lượng 500ml được rót vào bình có đường kính 7,5cm. Trong lúc hỗn hợp bên trong bình được khuấy ở tốc độ 600 vòng/phút, vòi ở phần dưới của bình được mở ra và huyền phù bột giấy loãng được chảy thoát ra khỏi bình và lọc bằng rây kim loại cỡ 100. Khoảng thời gian cần thiết để thiết bị tích tụ một lượng tiền định dịch lọc được đo. Mức độ thoát nước được đánh giá. Trong thử nghiệm thực tế, khoảng thời gian cần thiết để thiết bị thu được 100g dịch lọc được đo. Giá trị đo càng nhỏ thì mức độ thoát nước càng tốt.

Ví dụ ứng dụng 2-9 và ví dụ ứng dụng so sánh 1-7

Giấy có định lượng 120g/m² được tạo ra trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước điều chế trong mỗi ví dụ là như nhau như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1, ngoại trừ loại chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách như được thể hiện trong bảng 3. Kết quả được đánh giá theo cùng phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 3. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù bột giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 3. Mục đích của sáng chế là đề xuất chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy sản xuất bằng tay kém, độ chịu bực và độ bền nội liên kết của giấy, và mức độ thoát nước (DDT) của huyền phù bột giấy loãng, được cho là được đo sau khi đánh giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 3 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Bảng 3

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ chịu bực (kPa/(g/m ²))	Độ bền nội liên kết (mJ)	DDT (giây)
W.A.E. * ¹⁾ 1	W.E. 1 * ³⁾ (0,5%)	Tốt	2,76	274	22,9
W.A.E. 2	W.E. 2 (0,5%)	Tốt	2,80	279	15,0
W.A.E. 3	W.E. 3 (0,5%)	Tốt	2,81	280	13,3
W.A.E. 4	W.E. 4 (0,5%)	Tốt	2,83	283	12,0
W.A.E. 5	W.E. 5 (0,5%)	Tốt	2,81	280	12,2
W.A.E. 6	W.E. 6 (0,5%)	Tốt	2,88	293	11,7
W.A.E. 7	W.E. 7 (0,5%)	Tốt	2,79	278	13,9
W.A.E. 8	W.E. 8 (0,5%)	Tốt	2,76	274	11,5
W.A.E. 9	W.E. 9 (0,5%)	Tốt	2,80	281	11,0
C. A. E. * ²⁾ 1	C.E. 1 (0,5%)	Tốt	2,70	265	10,4
C.A.E. 2	C.E. 2 (0,5%)	Tốt	2,67	261	30,6
C.A.E. 3	C.E. 3 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 4	C.E. 4 (0,5%)	Tốt	2,71	266	24,7
C.A.E. 5	C.E. 5 (0,5%)	Kém	-	-	-

C.A.E. 6	C.E. 6 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 7	C.E. 7 (0,5%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ “W.A.E.” là “ví dụ ứng dụng”.

*²⁾ “C.A.E.” là “ví dụ ứng dụng so sánh”.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1.

Ví dụ ứng dụng 10

Huyền phù bột giấy của giấy các tông dập sóng phế thải có nồng độ 2,4%, độ nghiền nhỏ (độ nghiền nhỏ theo tiêu chuẩn Canada) bằng 350, và độ dẫn điện bằng 300mS/m được bổ sung nhôm sulfat với lượng 0,1% trọng lượng, được chuyển hóa theo khối lượng của nhôm. Sau đó, chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1 được cho vào huyền phù sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 0,5% trọng lượng so với lượng chất rắn bột giấy có mặt trong huyền phù bột giấy. Huyền phù bột giấy tạo ra được khuấy, và sau đó được làm loãng bằng nước có độ pH=6,5 sao cho hàm lượng bột giấy của huyền phù đã được làm loãng bằng 0,8%. Tấm giấy được tạo ra từ huyền phù bột giấy loãng bằng máy dập tấm Noble và Wood. Tấm tạo ra được ép và sau đó làm khô bằng máy sấy kiểu trống hút ở 100°C trong 120 giây. Giấy có định lượng 120g/m² được tạo ra. Giấy được sản xuất theo sáng chế được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 4. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù bột giấy đã được làm loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ ứng dụng 11-18 và ví dụ ứng dụng so sánh 8-14

Giấy có định lượng 120g/m² được sản xuất trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước sản xuất trong mỗi ví dụ là tương tự như các bước được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 10, ngoại trừ các loại chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách thể hiện trong bảng 4. Giấy tạo ra được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 4. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 4. Mục đích của sáng chế là tạo ra chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm

cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy được sản xuất bằng tay là kém, thì độ chịu bụi và độ bền nội liên kết của giấy, và độ thoát nước (DDT) của huyền phù giấy đã được làm loãng, mà được cho là được đo sau khi đánh giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 4 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Ví dụ ứng dụng 19-27 và ví dụ ứng dụng so sánh 15-21

Giấy có định lượng 120g/m^2 được sản xuất trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước sản xuất trong mỗi ví dụ là tương tự như các bước được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 10, ngoại trừ loại và lượng chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách thể hiện trong bảng 5. Giấy tạo ra được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 5. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 5. Mục đích của sáng chế là tạo ra chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy được sản xuất bằng tay là kém, thì độ chịu bụi và độ bền nội liên kết của giấy, và độ thoát nước (DDT) của huyền phù giấy đã được làm loãng, mà được cho là được đo sau khi đánh giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 5 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Ví dụ ứng dụng 28-36 và ví dụ ứng dụng so sánh 22-28

Giấy có định lượng 120g/m^2 được sản xuất trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước sản xuất trong mỗi ví dụ là tương tự như các bước được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 10, ngoại trừ loại và lượng chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách thể hiện trong bảng 6. Giấy tạo ra được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 6. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 6. Mục đích của sáng chế là tạo ra chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy được sản xuất bằng tay là kém, thì độ chịu bụi và độ bền nội liên kết của giấy, và độ thoát nước (DDT) của huyền phù giấy đã được làm loãng, mà được cho là được đo sau khi đánh

giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 6 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Bảng 4

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ chịu bụi (kPa/(g/m ²))	Độ bền nội liên kết (mJ)	DDT (giấy)
W.A.E. * ¹⁾ 10	W.E. 1* ³⁾ (0,5%)	Tốt	2,83	277	10,0
W.A.E. 11	W.E. 2 (0,5%)	Tốt	2,87	281	8,1
W.A.E. 12	W.E. 3 (0,5%)	Tốt	2,88	282	7,0
W.A.E. 13	W.E. 4 (0,5%)	Tốt	2,89	284	6,7
W.A.E. 14	W.E. 5 (0,5%)	Tốt	2,88	282	6,8
W.A.E. 15	W.E. 6 (0,5%)	Tốt	2,92	287	6,5
W.A.E. 16	W.E. 7 (0,5%)	Tốt	2,86	280	7,4
W.A.E. 17	W.E. 8 (0,5%)	Tốt	2,83	277	6,4
W.A.E. 18	W.E. 9 (0,5%)	Tốt	2,86	282	6,9
C.A.E. * ²⁾ 8	C.E. 1 (0,5%)	Tốt	2,78	272	6,0
C.A.E., 9	C.E. 2 (0,5%)	Tốt	2,77	270	16,2
C.A.E. 10	C.E. 3 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 11	C.E. 4 (0,5%)	Tốt	2,79	273	13,9
C.A.E. 12	C.E. 5 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 13	C.E. 6 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 14	C.E. 7 (0,5%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ W.A.E.: ví dụ ứng dụng.

*²⁾ C.A.E.: ví dụ ứng dụng so sánh.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1.

Bảng 5

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ chịu bụi (kPa/(g/m ²))	Độ bền nội liên kết (mJ)	DDT (giấy)
W.A.E.* ¹⁾ 19	W.E. 1* ³⁾ (1,0%)	Tốt	3,33	355	12,7
W.A.E. 20	W.E. 2 (1,0%)	Tốt	3,40	379	8,5
W.A.E. 21	W.E. 3 (1,0%)	Tốt	3,43	381	7,6
W.A.E. 22	W.E. 4 (1,0%)	Tốt	3,45	384	7,2
W.A.E. 23	W.E. 5 (1,0%)	Tốt	3,43	382	7,4
W.A.E. 24	W.E. 6 (1,0%)	Tốt	3,52	399	6,9
W.A.E. 25	W.E. 7 (1,0%)	Tốt	3,40	380	7,9
W.A.E. 26	W.E. 8 (1,0%)	Tốt	3,33	365	6,7
W.A.E. 27	W.E. 9 (1,0%)	Tốt	3,41	382	7,3
C.A.E.* ²⁾ 15	C.E. 1 (1,0%)	Tốt	3,23	320	6,3
C.A.E. 16	C.E. 2 (1,0%)	Tốt	3,18	315	22,9
C.A.E. 17	C.E. 3 (1,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 18	C.E. 4 (1,0%)	Tốt	3,25	323	18,4
C.A.E. 19	C.E. 5 (1,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 20	C.E. 6 (1,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 21	C.E. 7 (1,0%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ W.A.E.: ví dụ ứng dụng.

*²⁾ C.A.E.: ví dụ ứng dụng so sánh.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế

trong ví dụ 1.

Bảng 6

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ chịu bụi (kPa/(g/m ²))	Độ bền nội liên kết (mJ)	DDT (giây)
W.A.E.* ¹⁾ 28	W.E. 1* ³⁾ (2,0%)	Tốt	3,67	467	16,9
W.A.E. 29	W.E. 2 (2,0%)	Tốt	3,75	493	12,8
W.A.E. 30	W.E. 3 (2,0%)	Tốt	3,79	499	11,8
W.A.E. 31	W.E. 4 (2,0%)	Tốt	3,81	502	11,4
W.A.E. 32	W.E. 5 (2,0%)	Tốt	3,78	500	11,6
W.A.E. 33	W.E. 6 (2,0%)	Tốt	3,90	515	11,0
W.A.E. 34	W.E. 7 (2,0%)	Tốt	3,76	493	12,2
W.A.E. 35	W.E. 8 (2,0%)	Tốt	3,68	470	12,0
W.A.E. 36	W.E. 9 (2,0%)	Tốt	3,75	492	11,6
C.A.E.* ²⁾ 22	C.E. 1 (2,0%)	Tốt	3,40	393	10,5
C.A.E. 23	C.E. 2 (2,0%)	Tốt	3,41	387	29,9
C.A.E. 24	C.E. 3 (2,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 25	C.E. 4 (2,0%)	Tốt	3,53	400	24,7
C.A.E. 26	C.E. 5 (2,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 27	C.E. 6 (2,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 28	C.E. 7 (2,0%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ W.A.E.: Ví dụ ứng dụng.

*²⁾ C.A.E.: Ví dụ ứng dụng so sánh.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1.

Ví dụ ứng dụng 37

Huyền phù bột giấy của giấy các tông dập sóng phế thải có nồng độ 2,4%, độ nghiền nhỏ (độ nghiền nhỏ theo tiêu chuẩn Canada) bằng 330, và độ dẫn điện bằng 500mS/m được bổ sung nhôm sulfat với lượng 0,3% trọng lượng, được chuyển hóa theo trọng lượng nhôm. Tiếp đó, chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1 được bổ sung vào huyền phù sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 3,0% trọng lượng so với lượng chất rắn bột giấy có mặt trong huyền phù bột giấy. Huyền phù bột giấy tạo ra được khuấy, và sau đó được làm loãng bằng nước có độ pH=5,5 sao cho hàm lượng bột giấy của huyền phù đã được làm loãng bằng 0,8%. Tấm giấy được làm từ huyền phù bột giấy loãng bằng máy dập tấm Noble và Wood. Tấm này được ép và sau đó làm khô trên máy sấy kiểu trống hút ở 100°C trong 120 giây. Giấy có định lượng 120g/m² được tạo ra. Cấu tạo, độ chịu bụi, và độ bền nội liên kết của giấy được sản xuất theo sáng chế được xác định bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 7. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1.

Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 7.

Ví dụ ứng dụng 38-45 và ví dụ ứng dụng so sánh 29-35

Giấy có định lượng 120g/m² được sản xuất trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước sản xuất trong mỗi ví dụ là tương tự như các bước được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 37, ngoại trừ các loại chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách thể hiện trong bảng 7. Giấy tạo ra được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 7. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 7. Mục đích của sáng chế là tạo ra chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy được sản xuất bằng tay là kém, thì độ chịu bụi và độ bền nội liên kết của giấy, và độ thoát nước (DDT) của huyền phù giấy đã được làm loãng, mà được cho là được đo sau khi đánh giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 7 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Bảng 7

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ chịu bụi (kPa/(g/m ²))	Độ bền nội liên kết (mJ)	DDT (giây)
W.A.E.* ¹⁾ 37	W.E. 1* ³⁾ (3,0%)	Tốt	3,88	523	23,9
W.A.E. 38	W.E. 2 (3,0%)	Tốt	3,95	535	19,8
W.A.E. 39	W.E. 3 (3,0%)	Tốt	3,97	539	18,8
W.A.E. 40	W.E. 4 (3,0%)	Tốt	3,98	540	18,4
W.A.E. 41	W.E. 5 (3,0%)	Tốt	3,95	535	18,6
W.A.E. 42	W.E. 6 (3,0%)	Tốt	4,05	548	18,1
W.A.E. 43	W.E. 7 (3,0%)	Tốt	3,93	532	19,3
W.A.E. 44	W.E. 8 (3,0%)	Tốt	3,87	520	19,0
W.A.E. 45	W.E. 9 (3,0%)	Tốt	3,93	534	18,6
C.A.E.* ²⁾ 29	C.E. 1 (3,0%)	Tốt	3,68	400	17,4
C.A.E. 30	C.E. 2 (3,0%)	Tốt	3,69	395	41,1
C.A.E. 31	C.E. 3 (3,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 32	C.E. 4 (3,0%)	Tốt	3,79	408	30,7
C.A.E. 33	C.E. 5 (3,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 34	C.E. 6 (3,0%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 35	C.E. 7 (3,0%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ “W.A.E.” là “ví dụ ứng dụng”.

*²⁾ “C.A.E.” là “ví dụ ứng dụng so sánh”.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1.

Ví dụ ứng dụng 46

Huyền phù bột giấy đã được trộn chứa bột giấy bìa đã được tẩy trắng dạng tấm (LBKP: leaf bleached kraft pulp) và giấy phế phẩm có lớp phủ (CB: coated broke), trộn theo tỷ lệ bột giấy bìa đã được tẩy trắng dạng tấm và giấy phế phẩm có lớp phủ bằng 8/2, có nồng độ 2,4%, độ nghiền nhỏ (độ nghiền nhỏ theo tiêu chuẩn Canada) bằng 400, và độ dẫn điện bằng 100mS/m được bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1 sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 0,25% trọng lượng so với lượng chất rắn bột giấy có mặt trong huyền phù bột giấy. Huyền phù bột giấy tạo ra được khuấy, và sau đó được làm loãng bằng nước có độ pH=8,0 sao cho hàm lượng bột giấy của huyền phù đã được làm loãng bằng 0,8%. Huyền phù bột giấy loãng được bổ sung tiếp canxi cacbonat 10% (tên sản phẩm: Tama Pearl 121, được sản xuất bởi Okutama Kogyo CO., LTD.), trong lúc đó huyền phù bột giấy loãng được khuấy trộn. Tấm giấy được làm từ huyền phù bột giấy loãng tạo ra bằng máy dập tấm Noble và Wood. Tấm này được ép và sau đó làm khô trên máy sấy kiểu tang trống hút ở 100°C trong 100 giây. Giấy có định lượng 60g/m² được tạo ra. Cấu tạo và độ bền nội liên kết của giấy được sản xuất theo sáng chế được xác định bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Hơn nữa, việc đánh giá mức độ lưu giữ lọc được thực hiện bằng cách đo hàm lượng tro của giấy theo tiêu chuẩn JIS P 8128. Các kết quả được thể hiện trong bảng 8. Độ thoát nước (DDT) của huyền phù giấy đã được làm loãng cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Kết quả cũng được thể hiện trong bảng 8.

Ví dụ ứng dụng 47-54 và ví dụ ứng dụng so sánh 36-42

Giấy có định lượng 60g/m² được sản xuất trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước sản xuất trong mỗi ví dụ là giống như các bước được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 46, ngoại trừ các loại chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách thể hiện trong bảng 8. Giấy tạo ra được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 46. Các kết quả được thể hiện trong bảng 8. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 46. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 8. Mục đích của sáng chế là tạo ra chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy được sản xuất bằng tay là kém, độ bền nội liên kết và hàm lượng tro của giấy, và độ thoát nước (DDT) của huyền phù

giấy đã được làm loãng, mà được cho là được đo sau khi đánh giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 8 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Ví dụ ứng dụng 55-63 và ví dụ ứng dụng so sánh 43-49

Giấy có định lượng 60g/m² được sản xuất trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước sản xuất trong mỗi ví dụ là giống như các bước được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 46, ngoại trừ loại và lượng chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách thể hiện trong bảng 9. Giấy tạo ra được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 46. Các kết quả được thể hiện trong bảng 9. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 46. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 9. Mục đích của sáng chế là tạo ra chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy được sản xuất bằng tay là kém, độ bền nội liên kết và hàm lượng tro của giấy, và độ thoát nước (DDT) của huyền phù giấy đã được làm loãng, mà được cho là được đo sau khi đánh giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 9 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Bảng 8

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ bền nội liên kết (mJ)	Hàm lượng tro (%)	DDT (giấy)
W.A.E.* ¹⁾ 46	W.E. 1* ³⁾ (0,25%)	Tốt	148	9,4	8,0
W.A.E. 47	W.E. 2 (0,25%)	Tốt	150	9,9	7,7
W.A.E. 48	W.E. 3 (0,25%)	Tốt	152	10,0	7,5
W.A.E. 49	W.E. 4 (0,25%)	Tốt	152	10,0	7,3
W.A.E. 50	W.E. 5 (0,25%)	Tốt	151	10,0	7,4
W.A.E. 51	W.E. 6 (0,25%)	Tốt	155	10,2	7,1
W.A.E. 52	W.E. 7 (0,25%)	Tốt	151	9,9	7,8
W.A.E. 53	W.E. 8 (0,25%)	Tốt	149	10,1	7,0
W.A.E. 54	W.E. 9 (0,25%)	Tốt	151	10,1	7,2
C.A.E.* ²⁾ 36	C.E. 1 (0,25%)	Tốt	136	10,2	6,7
C.A.E. 37	C.E. 2 (0,25%)	Tốt	134	9,0	9,3
C.A.E. 38	C.E. 3 (0,25%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 39	C.E. 4 (0,25%)	Tốt	137	9,0	8,5
C.A.E. 40	C.E. 5 (0,25%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 41	C.E. 6 (0,25%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 42	C.E. 7 (0,25%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ W.A.E.: ví dụ ứng dụng.

*²⁾ C.A.E.: ví dụ ứng dụng so sánh.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế

trong ví dụ 1.

Bảng 9

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ bền nội liên kết (mJ)	Hàm lượng tro (%)	DDT (giây)
W.A.E.* ¹⁾ 55	W.E. 1* ³⁾ (0,5%)	Tốt	198	9,3	9,6
W.A.E. 56	W.E. 2 (0,5%)	Tốt	205	9,7	9,1
W.A.E. 57	W.E. 3 (0,5%)	Tốt	207	9,8	9,0
W.A.E. 58	W.E. 4 (0,5%)	Tốt	207	9,9	8,8
W.A.E. 59	W.E. 5 (0,5%)	Tốt	205	9,8	8,9
W.A.E. 60	W.E. 6 (0,5%)	Tốt	210	10,1	8,6
W.A.E. 61	W.E. 7 (0,5%)	Tốt	204	9,9	9,1
W.A.E. 62	W.E. 8 (0,5%)	Tốt	199	10,0	8,5
W.A.E. 63	W.E. 9 (0,5%)	Tốt	205	10,0	8,6
C.A.E.* ²⁾ 43	C.E. 1 (0,5%)	Tốt	184	10,1	8,2
C.A.E. 44	C.E. 2 (0,5%)	Tốt	182	8,4	12,1
C.A.E. 45	C.E. 3 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 46	C.E. 4 (0,5%)	Tốt	185	8,5	10,6
C.A.E. 47	C.E. 5 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 48	C.E. 6 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 49	C.E. 7 (0,5%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ W.A.E.: ví dụ ứng dụng.

*²⁾ C.A.E.: ví dụ ứng dụng so sánh.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1.

Ví dụ ứng dụng 64

Huyền phù bột giấy đã được trộn chứa bột giấy bìa đã được tẩy trắng dạng tấm (LBKP) và giấy phế phẩm có lớp phủ (CB), trộn theo tỷ lệ bột giấy bìa đã được tẩy trắng dạng tấm và giấy phế phẩm có lớp phủ bằng 8/2, có nồng độ 2,4%, độ nghiền nhỏ (độ nghiền nhỏ theo tiêu chuẩn Canada) bằng 410, và độ dẫn điện bằng 100mS/m được bổ sung nhôm sulfat với lượng 0,1% trọng lượng, được chuyển hóa theo trọng lượng nhôm. Tiếp đó, chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1 được cho vào huyền phù sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 0,25% trọng lượng so với lượng chất rắn bột giấy có mặt trong huyền phù bột giấy. Huyền phù bột giấy tạo ra được khuấy, và sau đó được làm loãng bằng nước có độ pH=7,5 sao cho hàm lượng bột giấy của huyền phù đã được làm loãng bằng 0,8%. Huyền phù bột giấy loãng được bổ sung tiếp canxi cacbonat 10% (tên sản phẩm: Tama Pearl 121, được sản xuất bởi Okutama Kogyo CO., LTD.), trong lúc đó huyền phù bột giấy loãng được khuấy trộn. Tấm giấy được làm từ huyền phù bột giấy được làm loãng tạo ra bằng máy dập tấm Noble và Wood. Tấm này được ép

và sau đó làm khô trên máy sấy kiểu tang trống hút ở 100°C trong 100 giây. Giấy có định lượng 60g/m² được tạo ra. Giấy được sản xuất theo sáng chế được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 46. Các kết quả được thể hiện trong bảng 10. Độ thoát nước (DDT) của huyền phù giấy loãng cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 1. Kết quả cũng được thể hiện trong bảng 10.

Ví dụ ứng dụng 65-72 và ví dụ ứng dụng so sánh 50-56

Giấy có định lượng 60g/m² được sản xuất trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước sản xuất trong mỗi ví dụ là giống như các bước được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 64, ngoại trừ các loại chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách thể hiện trong bảng 10. Giấy tạo ra được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 64. Các kết quả được thể hiện trong bảng 10. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 64. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 10. Mục đích của sáng chế là tạo ra chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy được sản xuất bằng tay là kém, độ bền nội liên kết và hàm lượng tro của giấy, và độ thoát nước (DDT) của huyền phù giấy loãng, mà được cho là được đo sau khi đánh giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 10 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Ví dụ ứng dụng 73-81 và ví dụ ứng dụng so sánh 57-63

Giấy có định lượng 60g/m² được sản xuất trong mỗi ví dụ ứng dụng và ví dụ ứng dụng so sánh. Các bước sản xuất trong mỗi ví dụ là giống như các bước được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 64, ngoại trừ loại và lượng chất làm bền giấy polyacrylamit được thay đổi theo cách thể hiện trong bảng 11. Giấy tạo ra được đánh giá bằng cùng các phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 64. Các kết quả được thể hiện trong bảng 11. Độ thoát nước (DDT) của mỗi huyền phù giấy loãng tạo ra cũng được đánh giá bằng cùng một phương pháp như được thể hiện trong ví dụ ứng dụng 64. Các kết quả cũng được thể hiện trong bảng 11. Mục đích của sáng chế là tạo ra chất làm bền giấy polyacrylamit ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy và có thể làm cho giấy có cấu tạo tốt. Về mục đích này, nếu cấu tạo của giấy được sản xuất bằng tay là kém, độ bền nội liên kết và hàm lượng tro của giấy, và độ thoát nước

(DDT) của huyền phù giấy loãng, mà được cho là được đo sau khi đánh giá cấu tạo, không được đo. Ký hiệu “-” trong bảng 11 có nghĩa là tính chất được thể hiện trong ô trên cùng của cột không được đo.

Bảng 10

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ bền nội liên kết (mJ)	Hàm lượng tro (%)	DDT (giấy)
W.A.E.* ¹⁾ 64	W.E. 1* ³⁾ (0,25%)	Tốt	178	11,8	6,1
W.A.E. 65	W.E. 2 (0,25%)	Tốt	181	12,3	6,0
W.A.E. 66	W.E. 3 (0,25%)	Tốt	182	12,5	5,9
W.A.E. 67	W.E. 4 (0,25%)	Tốt	183	12,6	5,7
W.A.E. 68	W.E. 5 (0,25%)	Tốt	182	12,5	5,8
W.A.E. 69	W.E. 6 (0,25%)	Tốt	185	12,8	5,5
W.A.E. 70	W.E. 7 (0,25%)	Tốt	180	12,5	5,8
W.A.E. 71	W.E. 8 (0,25%)	Tốt	178	12,7	5,6
W.A.E. 72	W.E. 9 (0,25%)	Tốt	181	12,7	5,6
C.A.E.* ²⁾ 50	C.E. 1 (0,25%)	Tốt	173	12,8	5,3
C.A.E. 51	C.E. 2 (0,25%)	Tốt	173	11,3	7,0
C.A.E. 52	C.E. 3 (0,25%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 53	C.E. 4 (0,25%)	Tốt	175	11,4	6,3
C.A.E. 54	C.E. 5 (0,25%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 55	C.E. 6 (0,25%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 56	C.E. 7 (0,25%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ W.A.E.: ví dụ ứng dụng.

*²⁾ C.A.E.: ví dụ ứng dụng so sánh.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1.

Bảng 11

	Chất làm bền giấy polyacrylamit	Cấu tạo (quan sát bằng mắt)	Độ bền nội liên kết (mJ)	Hàm lượng tro (%)	DDT (giấy)
W.A.E.* ¹⁾ 73	W.E. 1* ³⁾ (0,5%)	Tốt	223	11,3	7,5
W.A.E. 74	W.E. 2 (0,5%)	Tốt	227	11,8	7,0
W.A.E. 75	W.E. 3 (0,5%)	Tốt	229	12,0	6,8
W.A.E. 76	W.E. 4 (0,5%)	Tốt	230	12,1	6,7
W.A.E. 77	W.E. 5 (0,5%)	Tốt	229	12,1	6,7
W.A.E. 78	W.E. 6 (0,5%)	Tốt	235	12,4	6,6
W.A.E. 79	W.E. 7 (0,5%)	Tốt	228	12,0	6,8
W.A.E. 80	W.E. 8 (0,5%)	Tốt	223	12,3	6,6
W.A.E. 81	W.E. 9 (0,5%)	Tốt	229	12,3	6,6
C.A.E.* ²⁾ 57	C.E. 1 (0,5%)	Tốt	214	12,4	6,4
C.A.E. 58	C.E. 2 (0,5%)	Tốt	213	10,8	8,6
C.A.E. 59	C.E. 3 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 60	C.E. 4 (0,5%)	Tốt	216	10,9	7,9
C.A.E. 61	C.E. 5 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 62	C.E. 6 (0,5%)	Kém	-	-	-
C.A.E. 63	C.E. 7 (0,5%)	Kém	-	-	-

Ghi chú:

*¹⁾ “W.A.E.” là “ví dụ ứng dụng”.

*²⁾ “C.A.E.” là “ví dụ ứng dụng so sánh”.

*³⁾ Trong cột này, ví dụ, “W.E. 1” là chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong các ví dụ được sử dụng và các kết quả của ví dụ ứng dụng so sánh trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ so sánh 1 được sử dụng, hiểu được rằng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế ưu việt như nhau trong việc làm tăng độ bền của giấy, và có thể tạo ra giấy thành phẩm có cấu tạo tốt, tạo độ nghiền nhỏ tốt cho huyền phù bột giấy, và cải thiện mạnh độ lưu giữ. Mặt khác, chất làm bền giấy polyacrylamit trong đó trên 15% mol (b) monome vinyl cation và (c) monome vinyl anion được sử dụng là không đủ để tạo ra tác dụng làm bền giấy, một tác dụng quan trọng.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong các ví dụ được sử dụng và các kết quả của ví dụ so sánh trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ so sánh 2 được sử dụng, hiểu được rằng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế, so với chất làm bền giấy polyacrylamit mà có độ dài của sợi nhót nhỏ hơn 5 và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nhỏ hơn 2.000.000, là ưu việt trong việc làm tăng độ bền của giấy, và có thể cải thiện mạnh độ lưu giữ và tạo độ nghiền nhỏ tốt cho huyền phù bột giấy.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ được sử dụng và các kết quả của ví dụ so sánh trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ so sánh 3 được sử dụng, hiểu được rằng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có thể tạo ra giấy thành phẩm có cấu tạo tốt. Mặt khác, chất làm bền giấy polyacrylamit có độ dài của sợi nhót lớn hơn 60mm và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn 10.000.000 tạo ra giấy có cấu tạo kém. Cũng hiểu được rằng giấy có cấu tạo kém như vậy không được đánh giá tiếp.

Từ các kết quả của các ví dụ ứng dụng trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong các ví dụ được sử dụng và các kết quả của ví dụ so sánh trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ so sánh 4 được sử dụng, hiểu được rằng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế, so với chất làm bền giấy polyacrylamit thông thường có tỷ lệ [(A)/(B)] của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) và độ nhót Brookfield (B) nhỏ hơn 500, là ưu việt trong

việc làm tăng độ bền của giấy, và có thể cải thiện mạnh độ lưu giữ và tạo độ nghiền nhỏ tốt cho huyền phù bột giấy.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ được sử dụng và các kết quả của ví dụ so sánh trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ so sánh 5 được sử dụng, hiểu được rằng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có thể tạo ra giấy thành phẩm có cấu tạo tốt. Mặt khác, chất làm bền giấy polyacrylamit có độ dài của sợi nhót lớn hơn 60mm tạo ra giấy có cấu tạo kém. Cũng hiểu được rằng giấy có cấu tạo kém như vậy không được đánh giá tiếp.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ được sử dụng và các kết quả của ví dụ so sánh trong đó chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ so sánh 6 và 7 được sử dụng, hiểu được rằng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế có thể tạo ra giấy thành phẩm có cấu tạo tốt. Mặt khác, chất làm bền giấy polyacrylamit có độ dài của sợi nhót lớn hơn 60mm và tỷ lệ $[(A)/(B)]$ của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) và độ nhót Brookfield (B) nhỏ hơn 500 tạo ra giấy có cấu tạo kém. Cũng hiểu được rằng giấy có cấu tạo kém như vậy không được đánh giá tiếp.

Từ các kết quả của ví dụ so sánh sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ so sánh 7, hiểu được rằng ngay cả khi dung dịch nước 15% trọng lượng có độ dài của sợi nhót và tỷ lệ $[(A)/(B)]$ của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) và độ nhót Brookfield (B) nằm trong khoảng tương ứng của độ dài của sợi nhót và tỷ lệ $[(A)/(B)]$ được xác định liên quan đến dung dịch nước 20% trọng lượng, và đáp ứng các yêu cầu khác, dung dịch nước 20% trọng lượng không có độ dài của sợi nhót hoặc tỷ lệ $[(A)/(B)]$ của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) và độ nhót Brookfield (B) nằm trong khoảng cần thiết có cấu tạo kém, và không được đánh giá tiếp.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit tương ứng được điều chế trong các ví dụ 1 và 8, và kết quả của các ví dụ ứng dụng sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong các ví dụ khác, hiểu được rằng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế tốt hơn là có độ dài của sợi nhót nằm trong khoảng từ 10 đến 40mm.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit được điều chế trong ví dụ 1 và các kết quả của ví dụ ứng dụng sử dụng chất làm bền

giấy polyacrylamit được điều chế trong các ví dụ 2 và 3, hiểu được rằng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế tốt hơn là có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 4.000.000 đến 7.000.000.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng 10-36 và các kết quả của ví dụ so sánh 8-28, hiểu được rằng sự khác biệt giữa tác dụng làm bền giấy đạt được bằng cách sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế và tác dụng làm bền giấy thu được bằng cách sử dụng chất làm bền giấy polyacrylamit này trong các ví dụ so sánh trở nên lớn hơn, do lượng chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế được thêm vào huyền phù giấy trở nên lớn hơn.

Từ các kết quả của ví dụ ứng dụng 64-72 và các kết quả của ví dụ so sánh 50-56, và các kết quả ví dụ ứng dụng 73-81 và các kết quả của ví dụ so sánh 57-63, hiểu được rằng sự khác biệt giữa tác dụng làm bền giấy đạt được khi các chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế được thêm vào huyền phù bột giấy với lượng 0,5% và tác dụng làm bền giấy thu được khi các chất làm bền giấy polyacrylamit của các ví dụ so sánh được thêm vào huyền phù bột giấy với lượng tương đương là lớn hơn sự khác biệt giữa tác dụng làm bền giấy đạt được khi các chất làm bền giấy polyacrylamit theo sáng chế được cho vào huyền phù bột giấy với lượng 0,25% và tác dụng làm bền giấy thu được khi các chất làm bền giấy polyacrylamit của các ví dụ so sánh được cho vào huyền phù bột giấy với lượng tương đương.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất làm bền giấy polyacrylamit chứa polyacrylamit lưỡng tính, trong đó polyacrylamit lưỡng tính có thể thu được bằng cách polyme hóa (a) monome (met)acrylamit với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 99,8% mol, (b) monome vinyl cation với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% mol, (c) monome vinyl anion với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% mol, (d) monome có nhóm (met)allyl làm chất chuyển mạch với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0% mol so với tổng lượng các thành phần polyme hóa (a) đến (c) của polyacrylamit lưỡng tính là 100% mol và (e) monome (met)acrylamit được thế ở N làm chất liên kết ngang với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0% mol so với tổng lượng các thành phần polyme hóa (a) đến (c) của polyacrylamit lưỡng tính là 100% mol,

trong đó polyme thu được có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) nằm trong khoảng từ 4.000.000 đến 7.000.000; tỷ lệ [(A)/(B)] của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (A) và độ nhớt Brookfield (B) (mPa.s) của dung dịch nước 20% trọng lượng thu được bằng cách điều chỉnh chất làm bền giấy polyacrylamit sao cho hàm lượng chất rắn của chất làm bền giấy polyacrylamit bằng 20% trọng lượng ở 25°C là nằm trong khoảng từ 500 đến 1500; và dung dịch nước 20% trọng lượng có độ dài của sợi nhớt nằm trong khoảng từ 10 đến 40mm ở 25°C.

2. Phương pháp sản xuất giấy bao gồm bước bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit theo điểm 1 vào huyền phù bột giấy.

3. Phương pháp sản xuất giấy bao gồm bước bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit theo điểm 1 vào huyền phù bột giấy; và sản xuất giấy từ huyền phù bột giấy thu được có độ pH nằm trong khoảng từ 5,0 đến 8,5.

4. Phương pháp sản xuất giấy bao gồm bước bổ sung chất làm bền giấy polyacrylamit theo điểm 1 vào huyền phù bột giấy mà không bổ sung hợp chất nhôm vào huyền phù bột giấy.

5. Phương pháp sản xuất giấy bao gồm bước bổ sung hợp chất nhôm vào huyền phù bột giấy; và bổ sung lượng chất làm bền giấy polyacrylamit theo điểm 1 vào huyền phù bột giấy, với lượng sao cho chất rắn có mặt trong chất làm bền giấy polyacrylamit nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0% trọng lượng so với khối lượng chất rắn trong huyền phù bột giấy.