



(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)



1-0033198

(51)⁷ D06M 15/21; A61L 15/16; D01F 1/10; (13) B
D06M 101/06; A61F 13/15; A61L 15/44

(21) 1-2018-05976

(22) 21/04/2017

(86) PCT/JP2017/015969 21/04/2017

(87) WO/2017/208665 07/12/2017

(30) 2016-111624 03/06/2016 JP

(45) 25/09/2022 414

(43) 27/05/2019 374A

(73) Kao Corporation (JP)

14-10, Nihonbashi-Kayabacho 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 1038210, Japan

(72) SUZUKI, Yuka (JP); MATSUBARA, Shigebiro (JP); OGURI, Masashi (JP).

(74) Công ty Cổ phần Hỗ trợ phát triển công nghệ Detech (DETECH)

(54) SỢI NGỪNG KẾT TẾ BÀO MÁU, SỢI CHỨA POLYME CATION, TẤM SỢI,
VẬT DỤNG THÂM HÚT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SỢI NGỪNG KẾT TẾ
BÀO MÁU

(57) Sáng chế đề cập đến sợi ngưng kết tế bào máu, chất ngưng kết tế bào máu được chứa bên trong sợi. Tốt hơn là, độ thấm của chất ngưng kết tế bào máu đối với sợi là 2 hoặc lớn hơn. Tốt hơn là, độ đập là 780 mL hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, sợi là sợi xenluloza. Tốt hơn là, chất ngưng kết tế bào máu chứa polyme cation. Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme cation là 10000 hoặc lớn hơn. Tốt hơn nữa là bao gồm hai hoặc nhiều loại polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sợi có hoạt động ngưng kết hồng cầu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có các kỹ thuật đã biết để áp dụng vật liệu polyme cation vào vật dụng thấm hút để cải thiện các đặc tính khác nhau của vật dụng thấm hút. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp sản xuất chất kháng khuẩn thu được bằng cách trộn vật liệu xenluloza như sợi bông hoặc bột gỗ và chất đa điện phân cation kháng khuẩn, và tạo thành một liên kết không thể lọc lấy nước giữa chúng. Chất kháng khuẩn được sử dụng cho băng vệ sinh và miếng gạc hút máu. Một ví dụ về chất đa điện phân cation kháng khuẩn được sử dụng trong đó là polyme diallyldimethylamoni clorua.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2009-506056A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất sợi ngưng kết tế bào máu có chứa chất ngưng kết tế bào máu bên trong sợi.

Sáng chế cũng đề xuất sợi chứa polyme cation có chứa polyme cation bên trong sợi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình chiếu bằng minh họa một phương án của vật dụng thấm hút bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế.

Các Fig. 2(a) và Fig. 2(b) là sơ đồ minh họa cơ chế hấp thụ máu kinh trong vật dụng thấm hút thông thường.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa cơ chế hấp thụ máu kinh trong vật dụng thấm hút bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, một liên kết không rửa trôi được tạo thành giữa chất đa điện phân cation và vật liệu xenluloza để duy trì các tác dụng kháng khuẩn. Sự tạo thành liên kết không rửa trôi giữa chất đa điện phân cation và vật liệu xenluloza có thể đạt được đặc tính kháng khuẩn, nhưng làm cho sự kết tập hồng cầu không đủ, vì chất đa điện phân cation không thể thoát ra ngoài và tương tác với hồng cầu. Để ngưng kết hồng cầu ổn định hơn, cần cho chất đa điện phân cation thoát ra ngoài liên tục.

Sáng chế đề cập đến việc cải thiện vật liệu để xử lý máu kinh, và cụ thể hơn, đề cập đến sợi và vật dụng bao gồm loại tương tự có tác dụng xử lý máu kinh kéo dài ngay cả sau khi tiếp xúc nhiều lần với máu kinh.

Sáng chế được mô tả dưới đây theo các phương án được ưu tiên của sáng chế. Sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế có tác dụng trong đó chất ngưng kết tế bào máu có trong sợi rửa giải ra ngoài do tiếp xúc với máu, và làm ngưng kết hồng cầu trong máu. Ở đây, “máu” thường đề cập đến máu người, nhưng không giới hạn ở đó. Sợi ngưng kết tế bào máu là sợi trong đó sợi được xử lý bằng chất ngưng kết tế bào máu. Như được mô tả dưới đây, một ví dụ điển hình về chất ngưng kết tế bào máu là polyme cation, và sợi chứa polyme cation là sợi trong đó sợi được xử lý bằng polyme cation. Sợi chứa polyme cation có cấu trúc và tác dụng tương tự như sợi ngưng kết tế bào máu.

Sợi được sử dụng trong sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế có hình dạng dài và hẹp, trong đó độ dài lớn hơn độ dày. Trong trường hợp mặt cắt ngang của sợi là hình tròn, “độ dày” là đường kính của hình tròn. Trong trường hợp mặt cắt ngang của sợi có hình dạng không phải hình tròn, thì “độ dày” dùng để chỉ cạnh dài, khi cạnh dài nhất, trong số các đoạn thẳng đi ngang qua mặt cắt ngang của sợi, được xác định là cạnh dài và cạnh ngắn nhất được xác định là mặt ngắn. Trong trường hợp khi độ dày của sợi không đổi dọc theo hướng độ dài, như với sợi bột giấy, độ dày của sợi dùng để chỉ đoạn thẳng dài nhất, theo hướng độ dài, trong số các đoạn thẳng đi ngang qua mặt cắt ngang của sợi. Độ dài của sợi thường gấp ít nhất 5 lần độ dày, và không có giới hạn trên.

Độ dày của sợi được sử dụng trong sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế có thể được lựa chọn phù hợp tùy thuộc vào mục đích sử dụng cụ thể của sợi ngưng kết tế bào máu. Ví dụ, trong trường hợp sợi ngưng kết tế bào máu được sử dụng trong vật dụng thấm hút máu kinh như băng vệ sinh, độ dày của sợi tốt hơn là 0,1 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 1 μm hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 10 μm hoặc lớn hơn, từ quan điểm có thể tạo thành tấm sợi trong khi cung cấp sức bền như một vật dụng thấm hút. Hơn nữa, từ quan điểm cung cấp mức độ kết cấu mà không gây khó chịu khi được sử dụng trong vật dụng thấm hút, độ dày tốt hơn là 1000 μm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 500 μm hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 200 μm hoặc nhỏ hơn. Độ dày của sợi tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1000 μm , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 500 μm , thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 200 μm . Theo sáng chế, độ dày của sợi ngưng kết tế bào máu và độ dày của sợi cấu thành

chúng có thể được coi về cơ bản là giống nhau. Do đó, độ dày của sợi ngưng kết tế bào máu tốt hơn là nằm trong phạm vi được đề cập trên đây.

Độ dày của sợi ngưng kết tế bào máu, cũng như độ dày của sợi cấu thành chúng, được đo bằng cách quan sát phóng đại bằng kính hiển vi điện tử quét. Độ dày sợi được xác định là độ dài truyền qua sợi của một đoạn thẳng dọc theo hướng vuông góc với hướng độ dài của sợi. Phép đo được thực hiện tại mười vị trí trở lên trong cùng một sợi hoặc các sợi khác nhau, và giá trị trung bình tính được được coi là độ dày của sợi, nghĩa là, đường kính sợi.

Một trong các đặc điểm của sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế là trạng thái có mặt của chất ngưng kết tế bào máu được áp dụng cho sợi. Cụ thể hơn, chất ngưng kết tế bào máu được chứa ít nhất bên trong sợi. “Bên trong sợi” dùng để chỉ vùng hướng vào phía bên trong hơn đường viền của sợi ở hình dạng hai chiều của mặt cắt ngang của sợi (sau đây được gọi là “hình dạng mặt cắt ngang”). Chất ngưng kết tế bào máu có thể có mặt trên toàn bộ vùng của vùng hướng về phía bên trong hơn đường viền của hình dạng mặt cắt ngang, hoặc có thể có mặt theo cách sao cho cả hai vùng có mặt chất ngưng kết tế bào máu và các vùng mà ở đó chất này không tồn tại trong vùng hướng về phía bên trong hơn đường viền của hình dạng mặt cắt ngang.

Trong trường hợp chất ngưng kết tế bào máu có mặt trên toàn bộ vùng của vùng hướng về phía bên trong hơn đường viền của hình dạng mặt cắt ngang, chất ngưng kết tế bào máu có thể có mặt đồng nhất trong vùng hướng về phía bên trong hơn đường viền của hình dạng mặt cắt ngang, hoặc có thể có mặt theo cách phân tán. Trong trường hợp chất ngưng kết tế bào máu có mặt theo cách phân tán, một lượng chất ngưng kết tế bào máu tương đối lớn có thể có mặt

trong vùng giữa hơn là vùng rìa ngoại vi ở hình dạng mặt cắt ngang, hoặc một lượng tương đối lớn hơn có thể có mặt trong vùng rìa ngoại vi hơn là vùng giữa.

Chất ngưng kết tế bào máu chỉ cần được chứa ít nhất bên trong sợi, và chất ngưng kết tế bào máu cũng có thể có mặt ở bề mặt của sợi.

Việc chứa chất ngưng kết tế bào máu ít nhất bên trong sợi có những ưu điểm sau. Khi sợi ngưng kết tế bào máu tiếp xúc với máu, chất ngưng kết tế bào máu có trong sợi ngưng kết tế bào máu sẽ tách ra khỏi chất đó, và chất ngưng kết tế bào máu ngưng kết hồng cầu trong máu. Trong trường hợp này, nếu chất ngưng kết tế bào máu chỉ có mặt trên bề mặt sợi, chất ngưng kết tế bào máu dễ bị máu rửa trôi do sự tiếp xúc giữa chất ngưng kết tế bào máu và máu, và một lượng chất ngưng kết tế bào máu có mặt trên bề mặt sợi giảm ở giai đoạn đầu. Kết quả là, khi số lần tiếp xúc với máu tăng lên, hoạt động ngưng kết tế bào máu trở nên không bền vững. Ngược lại, khi chất ngưng kết tế bào máu được chứa ít nhất bên trong sợi, tỷ lệ mà tại đó chất ngưng kết tế bào máu rửa giải từ bên trong sợi ngưng kết tế bào máu tới bề mặt có thể được kiểm soát, và do đó, hoạt động ngưng kết tế bào máu có thể được duy trì ngay cả khi số lần tiếp xúc với máu tăng lên. Nói cách khác, sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế có khả năng bền vững liên tục xét về chất ngưng kết tế bào máu. Do đó, chất ngưng kết tế bào máu theo sáng chế có thể duy trì hoạt động ngưng kết tế bào máu của nó trong một thời gian dài.

Sự phân bố sự có mặt của chất ngưng kết tế bào máu ở hình dạng mặt cắt ngang của sợi có thể được chỉ ra một cách định lượng, sử dụng độ thấm làm thang đo. “Độ thấm” là giá trị được xác định bằng tỷ lệ tín hiệu/độ nhiễu (tỷ lệ S/N) đối với phần tử cấu thành chất ngưng kết tế bào máu, được đo bằng cách sử

dụng kính hiển vi điện tử quét/máy phân tích huỳnh quang tia X phân tán năng lượng (SEM-EDX) được nhắm mục tiêu vào mặt cắt ngang của sợi. Từ quan điểm đạt được các tác dụng nêu trên một cách đáng kể, tốt hơn là giá trị của độ thấm như được xác định trên đây là 2 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 8 hoặc lớn hơn.

Phép đo tỷ lệ S/N được thực hiện đối với một phần tử, trong số các phần tử cấu thành chất ngưng kết tế bào máu, khác với các phần tử cấu thành sợi. Một ví dụ về phần tử này là clo (Cl). Ví dụ, các phần tử cấu thành chất ngưng kết tế bào máu có thể được xác định như sau,.

Đầu tiên, chất kết dính nóng chảy liên kết các bộ phận khác nhau trong vật dụng thấm hút, chẳng hạn như băng vệ sinh có sẵn trên thị trường, sẽ bị vô hiệu hóa bằng cách sử dụng máy sấy, v.v., và vật dụng được tháo rời thành các bộ phận, chẳng hạn như tấm trên, bộ phận thấm hút, và tấm nền. Mỗi bộ phận được tháo rời phải trải qua phương pháp chiết dung môi nhiều tầng bằng cách sử dụng các dung môi khác nhau, từ dung môi không phân cực đến dung môi phân cực, để tách chất ngưng kết tế bào máu được sử dụng trong mỗi bộ phận, và do đó thu được dung dịch bao gồm một hợp chất đơn lẻ. Dung dịch thu được được làm khô và hóa rắn, và các bộ phận cấu thành và cấu trúc hóa học của chất ngưng kết tế bào máu được xác định bằng cách sử dụng $^1\text{H-NMR}$ (quang phổ cộng hưởng từ hạt nhân), IR (quang phổ hồng ngoại), LC (sắc ký lỏng), GC (sắc ký khí), MS (khối phổ), GPC (sắc ký thấm gel), và kết hợp tia X huỳnh quang.

Phép đo tỷ lệ S/N sử dụng SEM-EDX được nhắm mục tiêu vào mặt cắt ngang của sợi và được thực hiện bằng cách điều chỉnh tia điện tử và đo cường độ đỉnh của một phần tử trong chất ngưng kết tế bào máu khác với các phần tử

cấu thành sợi, như được xác định bằng phương pháp nêu trên. Tỷ lệ giữa cường độ đỉnh của tín hiệu thu được (S) và cường độ đỉnh của độ nhiễu (N) được tính toán. Tỷ lệ tính toán, tức là, tỷ lệ S/N, được xác định là độ thâm. Vị trí trong mặt cắt ngang của sợi được chiếu xạ bằng tia điện tử từ tâm của mặt cắt ngang của sợi tới vùng tương ứng với hình vuông. Độ dài của một cạnh hình vuông bằng khoảng một nửa hoặc nhỏ hơn cạnh ngắn trong mặt cắt ngang của sợi. Vì điều thuận lợi là một lượng tương đối lớn chất ngưng kết tế bào máu có mặt trong vùng giữa hơn là trong vùng rìa ngoại vi ở hình dạng mặt cắt ngang, tốt hơn là tín hiệu thu được tại vị trí chiếu tia lớn hơn tín hiệu thu được trong các phần khác với vị trí chiếu tia.

Đối với sợi được sử dụng trong sợi ngưng kết tế bào máu, có thể sử dụng sợi tự nhiên hoặc sợi tổng hợp. Ví dụ về sợi tự nhiên bao gồm sợi xenluloza có nguồn gốc từ thực vật, và sợi rayon. Các ví dụ về sợi tổng hợp bao gồm sợi chứa các nhựa nhiệt dẻo có khả năng tạo sợi. Các ví dụ về nhựa nhiệt dẻo có khả năng tạo sợi bao gồm các sợi polyolefin khác nhau như polyetylen và polypropylen, các sợi polyeste khác nhau như polyetylen terephthalat và polybutylen terephthalat, các sợi acrylic khác nhau như axit polyacrylic và polymetyl metacrylat, và các sợi vinyl khác nhau như polystyren và polyvinyl clorua. Một loại sợi có thể được sử dụng riêng lẻ, hoặc hai loại sợi trở lên có thể được sử dụng kết hợp. Trong số các sợi này, sợi xenluloza được ưu tiên sử dụng, vì chất ngưng kết tế bào máu có thể dễ dàng thâm vào bên trong sợi.

Trong trường hợp sử dụng sợi xenluloza làm sợi, tốt hơn là sử dụng sợi được đánh toi. Sự đánh toi đề cập đến hoạt động đập và nghiền sợi xenluloza cơ học, chẳng hạn như bột giấy, trong điều kiện có nước.

Độ đập của sợi xenluloza có thể được chỉ định định lượng bằng độ đập (hoặc độ nghiền vụn). Từ quan điểm cho rằng chất ngưng kết tế bào máu có thể dễ dàng thấm vào bên trong sợi, độ đập của sợi xenluloza như được biểu thị bằng độ đập tốt hơn là 780 mL hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 600 mL hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 400 mL hoặc nhỏ hơn. Từ quan điểm duy trì độ dài của sợi và đảm bảo khả năng xử lý, giới hạn dưới của độ đập tốt hơn là 100 mL hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 200 mL hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 300 mL hoặc lớn hơn. Độ đập tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 đến 780 mL, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 200 đến 600 mL, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 400 mL. Không có sự thay đổi đáng kể nào về độ đập của sợi ngay cả sau khi thấm chất ngưng kết tế bào máu vào trong sợi, và do đó, tốt hơn là độ đập của sợi ngưng kết tế bào máu cũng nằm trong phạm vi đã được đề cập trên đây. Cũng trong trường hợp các sợi tổng hợp, độ nghiền vụn được đo theo phương pháp được mô tả trên đây được xác định là độ đập.

Chất ngưng kết tế bào máu được sử dụng trong sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế có tác dụng có khả năng ngưng kết hồng cầu trong máu. “Chất ngưng kết tế bào máu” là chất có tác dụng ngưng kết hồng cầu trong máu và tác dụng phân tách khối kết tập và thành phần huyết tương. Các hồng cầu được ngưng kết bằng chất ngưng kết tế bào máu được làm thành các khối kết tập. Đối với chất ngưng kết tế bào máu, có thể sử dụng, ví dụ, một polyme cation mạch thẳng có điện tích dương mạnh, chẳng hạn như acrylamit copolyme hoặc polylysine. Ngoài ra, có thể sử dụng triblock copolyme của oxit polypropylen và oxit polyetylen. Ví dụ về triblock copolyme như vậy bao gồm Pluronic F-98 có

sản từ BASF. Đối với chất ngưng kết tế bào máu, có thể tùy ý sử dụng các chất được mô tả trong Công bố quốc tế số WO 2016/093233.

Các nhà phát minh của sáng chế đã tìm ra rằng các polyme cation là chất ngưng kết tế bào máu hữu ích. Lý do cho điều này được mô tả sau đây. Hồng cầu có màng hồng cầu trên bề mặt của nó. Màng hồng cầu có cấu trúc hai lớp, bao gồm khung màng hồng cầu lớp dưới, và màng lipid lớp trên. Màng lipid, được phori trên bề mặt hồng cầu, bao gồm protein gọi là glycophorin. Glycophorin bao gồm một chuỗi đường có, ở đầu cuối của nó, một loại đường được gọi là axit sialic có điện tích anion. Do đó, hồng cầu có thể được coi là các hạt keo có điện tích anion. Nói chung, chất ngưng kết được sử dụng để ngưng kết các hạt keo. Xét rằng hồng cầu là các hạt keo anion, nên sử dụng một chất cation cho chất ngưng kết là có lợi, từ quan điểm trung hòa lớp điện kép của hồng cầu. Trong trường hợp chất ngưng kết hồng cầu bao gồm chuỗi polyme, sự vướng mắc có thể xảy ra giữa các chuỗi polyme của chất ngưng kết bám vào bề mặt hồng cầu, và điều này thúc đẩy sự ngưng kết hồng cầu. Hơn nữa, tốt hơn là chất ngưng kết bao gồm nhóm chức, vì điều này sẽ thúc đẩy việc ngưng kết hồng cầu cũng bởi sự tương tác giữa các nhóm chức. Với chất ngưng kết tế bào máu (polyme cation) như vậy, khối kết tập hồng cầu có thể được tạo thành trong máu kinh theo cơ chế hoạt động đã được đề cập trên đây.

Chất ngưng kết tế bào máu được sử dụng theo sáng chế có đặc tính làm ngưng kết ít nhất hai hồng cầu và tạo thành khối kết tập ở trạng thái duy trì khả năng chảy của máu, khi 1000 ppm mẫu đo được thêm vào máu mô phỏng.

Thuật ngữ “trạng thái duy trì khả năng chảy của máu” được đề cập trên đây có nghĩa là, khi 1000 ppm chất mẫu đo được thêm vào 10 g máu mô phỏng

và được đặt trong chai có nắp vặn (sản phẩm của Maruemu Corporation; chai có nắp vặn số 4; đường kính miệng bên trong: 14,5 mm; đường kính thân: 27 mm; độ dài toàn bộ: 55 mm), ít nhất 80% lượng máu mô phỏng chảy xuống trong 5 giây hoặc nhỏ hơn khi chai có nắp vặn bao gồm cả máu mô phỏng bị lật ngược 180 độ. Máu mô phỏng thu được bằng cách điều chỉnh tỷ lệ của tế bào máu và huyết tương của máu ngựa đã khử fibrin (sản phẩm của Nippon Bio-Test Laboratories Inc.) sao cho độ nhớt được đo bằng máy đo độ nhớt kiểu B (sản phẩm của Toki Sangyo Co., Ltd.; loại model: TVB-10M; điều kiện đo: 30 vòng/phút trong 60 giây bằng cách sử dụng rôto số 19) là $8 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ ở 25°C .

Có hay không “ít nhất hai hồng cầu được ngưng kết và khối kết tập được tạo thành” được xác định như sau. Máu mô phỏng trong đó 1000 ppm chất mẫu đo đã thêm vào được pha loãng đến 4000 lần bằng nước muối sinh lý, và nếu đường kính hạt trung bình theo thể tích được đo ở 25°C bằng tán xạ nhiễu xạ laze sử dụng thiết bị đo sự phân phối kích thước hạt tán xạ/nhiễu xạ laze (sản phẩm của Horiba, Ltd.; loại model: LA-950V2; điều kiện đo: đo tế bào dòng chảy; lưu lượng tuần hoàn: 1; không có sóng siêu âm) ít nhất là $10 \mu\text{m}$, tương ứng với kích thước của một khối kết tập được tạo thành bằng cách ngưng kết 2 hoặc nhiều hồng cầu, được xác định là “ít nhất hai hồng cầu được ngưng kết và khối kết tập được tạo thành.”

Chất ngưng kết tế bào máu được sử dụng theo sáng chế là một hợp chất đơn lẻ thỏa mãn đặc tính được đề cập trên đây, hoặc một hỗn hợp bao gồm sự kết hợp của nhiều hợp chất, mỗi loại thỏa mãn đặc tính nêu trên, hoặc một chất thỏa mãn đặc tính nêu trên (có khả năng gây ngưng kết hồng cầu) bằng sự kết hợp của nhiều hợp chất. Nói cách khác, chất ngưng kết tế bào máu được giới

hạn ở một tác nhân có tác dụng ngưng kết tế bào máu theo định nghĩa đã được đề cập trên đây. Do đó, trong trường hợp chất ngưng kết tế bào máu bao gồm thành phần thứ ba không thỏa mãn định nghĩa đã được đề cập trên đây, hỗn hợp này được gọi là thành phần chất ngưng kết tế bào máu và được phân biệt với chất ngưng kết tế bào máu. Trong phần mô tả này, “hợp chất đơn lẻ” là khái niệm bao gồm các hợp chất có cùng công thức cấu tạo nhưng có trọng lượng phân tử khác nhau do sự khác biệt về số đơn vị lặp lại.

Chất ngưng kết tế bào máu được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là chất bao gồm polyme cation. Các ví dụ về polyme cation bao gồm xenluloza được cation hóa và tinh bột được cation hóa như tinh bột hydroxypropyltrimonium clorua. Chất ngưng kết tế bào máu được sử dụng theo sáng chế cũng có thể bao gồm, dưới dạng polyme cation, homopolyme muối amoni bậc bốn, copolyme muối amoni bậc bốn, hoặc đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn. Theo sáng chế, “muối amoni bậc bốn” bao gồm các hợp chất có điện tích đơn hóa trị dương ở vị trí nguyên tử ni tơ, và các hợp chất trong đó điện tích đơn hóa trị dương được tạo ra ở vị trí nguyên tử ni tơ bằng cách trung hòa, với các ví dụ cụ thể bao gồm muối của cation amoni bậc bốn, muối trung hòa của amin bậc ba, và amin bậc ba trở thành cation trong dung dịch chứa nước. Cụm từ “gốc amoni bậc bốn” được mô tả dưới đây được sử dụng với cùng một nghĩa, và là một gốc có điện tích dương trong nước. Theo sáng chế, “copolyme” dùng để chỉ sản phẩm polyme hóa thu được bằng cách copolyme hóa ít nhất hai loại monome có khả năng polyme hóa, và bao gồm cả các copolyme hóa trị hai và các copolyme bậc ba hoặc cao hơn. Theo sáng chế, “đa trùng ngưng” dùng để chỉ đa trùng ngưng thu được bằng cách polyme hóa các chất ngưng tụ bao gồm ít nhất hai loại monome.

Trong trường hợp chất ngưng kết tế bào máu được sử dụng theo sáng chế bao gồm, như (các) polyme cation, homopolyme muối amoni bậc bốn và/hoặc copolyme muối amoni bậc bốn và/hoặc đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn, chất ngưng kết tế bào máu có thể bao gồm một loại homopolyme muối amoni bậc bốn, copolyme muối amoni bậc bốn, hoặc đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn, hoặc có thể bao gồm sự kết hợp tùy ý của hai hoặc nhiều loại của chúng. Homopolyme muối amoni bậc bốn có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng kết hợp. Tương tự, copolyme amoni bậc bốn có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng kết hợp. Tương tự, đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng kết hợp.

Trong số các loại polyme cation đã được mô tả trên đây, đặc biệt tốt hơn là sử dụng homopolyme muối amoni bậc bốn, copolyme muối amoni bậc bốn, hoặc đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn, từ quan điểm về việc hấp thụ đối với hồng cầu. Theo giải thích sau đây, để ngắn gọn, homopolyme muối amoni bậc bốn, copolyme muối amoni bậc bốn, và đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn được gọi chung là “polyme muối amoni bậc bốn.”

Homopolyme muối amoni bậc bốn thu được bằng cách sử dụng một loại monome có khả năng polyme hóa bao gồm gốc amoni bậc bốn và polyme hóa giống nhau. Copolyme muối amoni bậc bốn thu được bằng cách sử dụng ít nhất một loại monome có khả năng polyme hóa bao gồm gốc amoni bậc bốn và, nếu cần, ít nhất một loại monome có khả năng polyme hóa không bao gồm gốc amoni bậc bốn, và copolyme hóa giống nhau. Cụ thể hơn copolyme muối amoni bậc bốn thu được bằng cách: sử dụng ít nhất hai loại monome có khả năng

polyme hóa bao gồm gốc amoni bậc bốn và copolyme hóa giống nhau; hoặc sử dụng ít nhất một loại monome có khả năng polyme hóa bao gồm gốc amoni bậc bốn và ít nhất một loại monome polyme hóa không bao gồm gốc amoni bậc bốn và copolyme hóa giống nhau. Copolyme muối amoni bậc bốn có thể là copolyme ngẫu nhiên, copolyme xen kẽ, copolyme khối, hoặc copolyme ghép. Đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn thu được bằng cách sử dụng chất ngưng tụ của ít nhất một loại monome bao gồm gốc amoni bậc bốn và polyme hóa chất ngưng tụ. Cụ thể hơn, đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn thu được bằng cách: sử dụng chất ngưng tụ của ít nhất hai loại monome bao gồm gốc amoni bậc bốn và polyme hóa giống nhau; hoặc bằng cách sử dụng chất ngưng tụ bao gồm ít nhất một loại monome bao gồm gốc amoni bậc bốn và ít nhất một loại monome không bao gồm gốc amoni bậc bốn và đa trùng ngưng giống nhau.

Polyme muối amoni bậc bốn là polyme cation bao gồm một gốc amoni bậc bốn. Gốc amoni bậc bốn có thể được tạo ra bằng cách tạo amin bậc ba thành amoni bậc bốn bằng cách sử dụng chất alkyl hóa. Ngoài ra, gốc amoni bậc bốn có thể được tạo ra bằng cách hòa tan amin bậc ba trong axit hoặc nước và trung hòa nó. Ngoài ra, gốc amoni bậc bốn có thể được tạo ra bằng cách tạo ra amoni bậc bốn bằng phản ứng ưa nhân bao gồm phản ứng ngưng tụ. Các ví dụ về chất alkyl hóa bao gồm các alkyl halogenua và dialkyl sulfat chẳng hạn như dimetyl sulfat và dietyl sulfat. Trong số các chất alkyl hóa này, tốt hơn là sử dụng dialkyl sulfat, vì có thể tránh được các vấn đề về ăn mòn, có thể xảy ra khi sử dụng alkyl halogenua. Các ví dụ về các axit bao gồm axit clohydric, axit sulfuric, axit nitric, axit axetic, axit xitric, axit phosphoric, axit flosulfonic, axit boric, axit cromic, axit lactic, axit oxalic, axit tactric, axit gluconic, axit formic,

axit ascorbic, và axit hyaluronic. Đặc biệt, tốt hơn là sử dụng polyme muối amoni bậc bốn thu được bằng cách tạo gốc amin bậc ba thành amoni bậc bốn bằng chất alkyl hóa, vì lớp điện kép của hồng cầu có thể được trung hòa một cách đáng tin cậy. Việc tạo ra amoni bậc bốn bằng phản ứng ưa nhân bao gồm phản ứng ngưng tụ có thể đạt được bằng phản ứng đa trùng ngưng mở vòng giữa dimetylamin và epichlorohydrin, hoặc phản ứng tạo vòng giữa dixyandiamit và diethylentriamin.

Từ quan điểm sản xuất hiệu quả khối kết tập hồng cầu, trọng lượng phân tử của polyme cation tốt hơn là 2000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10000 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 30000 hoặc lớn hơn. Khi trọng lượng phân tử của polyme cation bằng hoặc cao hơn giá trị được đề cập trên đây, sự vướng mắc của polyme cation giữa các hồng cầu và liên kết chéo của polyme cation giữa các hồng cầu xảy ra đầy đủ. Giá trị giới hạn trên của trọng lượng phân tử tốt hơn là 10000000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 5000000 hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 3000000 hoặc nhỏ hơn. Khi trọng lượng phân tử của polyme cation bằng hoặc cao hơn giá trị được đề cập trên đây, polyme cation hòa tan thuận lợi vào máu kinh. Trọng lượng phân tử của polyme cation tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2000 đến 10000000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2000 đến 5000000, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2000 đến 3000000, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10000 đến 3000000, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30000 đến 3000000. “Trọng lượng phân tử” được đề cập theo sáng chế là trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng. Trọng lượng phân tử của polyme cation có thể được kiểm soát bằng cách lựa chọn các điều kiện polyme hóa một cách phù hợp. Trọng lượng phân tử của polyme cation có thể

được đo bằng HLC-8320GPC từ Tosoh Corporation. Điều kiện đo cụ thể như sau.

Cột trong đó cột bảo vệ α và cột phân tích α -M, cả hai đều từ Tosoh Corporation, được kết nối theo chuỗi được sử dụng ở nhiệt độ cột là 40°C. Máy dò sử dụng chỉ số khúc xạ (RI). Mẫu đo thu được bằng cách hòa tan 1 mg chất xử lý (polyme muối amoni bậc bốn) được đo trong 1 mL dung dịch rửa giải. Đối với copolyme bao gồm các monome có thể polyme hóa hòa tan trong nước như hydroxyetyl metacrylat, dung dịch rửa giải được sử dụng là dung dịch thu được bằng cách hòa tan trong nước, 150 mmol/L natri sulfat và 1 % khối lượng axit axetic. Đối với các copolyme bao gồm các monome có thể polyme hóa hòa tan trong nước như hydroxyetyl metacrylat, tiêu chuẩn trọng lượng phân tử được sử dụng là hỗn hợp pullulan thu được bằng cách hòa tan, vào 10 mL dung dịch rửa giải, 2,5 mg mỗi pullulan có trọng lượng phân tử 5900, pullulan có trọng lượng phân tử 47300, pullulan có trọng lượng phân tử 212000, và pullulan có trọng lượng phân tử 788000. Đối với các copolyme bao gồm các monome có thể polyme hóa hòa tan trong nước như hydroxyetyl metacrylat, phép đo được thực hiện ở tốc độ dòng chảy 1,0 mL/phút và lượng phun 100 μ L.

Đối với các chất không phải là copolyme bao gồm các monome có thể polyme hóa hòa tan trong nước như hydroxyetyl metacrylat, dung dịch rửa giải được sử dụng là dung dịch thu được bằng cách hòa tan, trong dung môi ethanol và nước (theo tỷ lệ thể tích 3:7), 50 mmol/L liti bromua và 1 % khối lượng axit axetic. Đối với các chất không phải là copolyme bao gồm các monome có thể polyme hóa hòa tan trong nước như hydroxyetyl metacrylat, tiêu chuẩn trọng lượng phân tử được sử dụng là hỗn hợp PEG-PEO thu được bằng cách hòa tan,

vào 20 mL dung dịch rửa giải, 10 mg mỗi polyetylen glycol (PEG) có trọng lượng phân tử 106, PEG có trọng lượng phân tử 400, PEG có trọng lượng phân tử 1470, PEG có trọng lượng phân tử 6450, oxit polyetylen (PEO) có trọng lượng phân tử 50000, PEO có trọng lượng phân tử 235000, và PEO có trọng lượng phân tử 875000. Đối với các chất khác ngoài copolyme bao gồm monome có thể polyme hóa hòa tan trong nước như hydroxyetyl metacrylat, phép đo được thực hiện với tốc độ dòng chảy 0,6 mL/phút và lượng phun 100 μ L.

Polyme cation có thể tốt hơn là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau. Theo cách này, tác dụng ngưng kết tế bào máu được cải thiện thêm nữa. Cụ thể hơn polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối thấp đóng vai trò trung hòa điện tích trên bề mặt tế bào máu, trong khi polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối cao đóng vai trò tạo thành khối kết tập tế bào máu. Từ quan điểm này, trong trường hợp polyme cation là hỗn hợp của hai loại polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối thấp tốt hơn là 2000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10000 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 30000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 150000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 100000 hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 80000 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2000 đến 150000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10000 đến 100000, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30000 đến 80000. Mặt khác, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối cao, trong điều kiện trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của chúng cao hơn trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của

polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối thấp, tốt hơn là 150000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 300000 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 500000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 3000000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 2000000 hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 1000000 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 150000 đến 3000000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300000 đến 2000000, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 500000 đến 1000000. Trong trường hợp polyme cation là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau, ví dụ, trong trường hợp hỗn hợp của polyme cation A có trọng lượng phân tử tương đối thấp và polyme cation B có trọng lượng phân tử tương đối cao, polyme cation A và polyme cation B có thể giống nhau với polyme có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau, hoặc có thể là loại khác với polyme có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau.

Trong trường hợp polyme cation là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau, cũng tốt hơn là có hai đỉnh trong phân bố trọng lượng phân tử. Bằng cách này, khả năng liên kết bền vững của chất ngưng kết tế bào máu được cải thiện hơn nữa. Cụ thể hơn, polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối thấp rửa giải ra ở giai đoạn đầu tiếp xúc với máu, trong khi đó polyme cation có khối lượng phân tử tương đối cao rửa giải ra ở giai đoạn sau tiếp xúc với máu. Từ quan điểm này, trong trường hợp polyme cation là hỗn hợp của hai loại polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau, sự chênh lệch về đỉnh trong phân bố trọng lượng phân tử tốt hơn là 300000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 500000 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 700000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn

là 3000000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 2000000 hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 1000000 hoặc nhỏ hơn. Sự chênh lệch về đỉnh trong phân bố trọng lượng phân tử tốt hơn là nằm trong khoảng từ 300000 đến 3000000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 500000 đến 2000000, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 700000 đến 1000000. Sự chênh lệch về đỉnh trong phân bố trọng lượng phân tử đề cập đến sự khác biệt giữa trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối cao và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối thấp. Trong trường hợp polyme cation là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau, ví dụ, trong trường hợp chúng là hỗn hợp của polyme cation A có trọng lượng phân tử tương đối thấp và polyme cation B có trọng lượng phân tử tương đối cao, polyme cation A và polyme cation B có thể là cùng loại polyme có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau, hoặc có thể là các loại polyme khác nhau có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau.

Từ quan điểm sản xuất hiệu quả các khối kết tập hồng cầu, tốt hơn là polyme cation tan trong nước. Ở đây, “tan trong nước” đề cập đến đặc tính sau đây. Trong cốc thủy tinh 100 mL (đường kính: 5 mm), 0,05 g polyme cation dạng bột có kích thước 1 mm hoặc nhỏ hơn, hoặc polyme cation dạng màng có độ dày 0,5 mm hoặc nhỏ hơn, được thêm vào và được trộn với 50 mL nước khử ion 25°C, và, chip khuấy dài 20mm, rộng 7mm được đặt trong đó, hỗn hợp được khuấy ở tốc độ 600 vòng/phút bằng máy khuấy từ HPS-100 của As One Corporation. Mẫu được coi là “hòa tan trong nước” nếu toàn bộ lượng mẫu hòa tan trong nước trong 24 giờ. Theo sáng chế, khả năng hòa tan tốt hơn là nếu toàn

bộ lượng hòa tan trong nước tốt hơn là trong vòng 3 giờ, và tốt hơn nữa là toàn bộ lượng hòa tan trong nước trong vòng 30 phút.

Tốt hơn là, polyme cation có cấu trúc bao gồm chuỗi chính, và nhiều chuỗi bên được liên kết với nhau. Đặc biệt, tốt hơn là polyme muối amoni bậc bốn có cấu trúc bao gồm một chuỗi chính và nhiều chuỗi bên được liên kết với nhau. Tốt hơn là, gốc amoni bậc bốn có mặt trong chuỗi bên. Trong trường hợp này, khi chuỗi chính và chuỗi bên được liên kết tại một điểm duy nhất, tính linh hoạt của chuỗi bên ít có khả năng bị ức chế, và gốc amoni bậc bốn có mặt trong chuỗi bên được hấp thụ trơn tru trên bề mặt của hồng cầu. Tuy nhiên, theo sáng chế, chuỗi chính và chuỗi bên của polyme cation có thể được liên kết với nhau tại hai hoặc nhiều điểm. Theo sáng chế, “liên kết tại một điểm duy nhất” có nghĩa là một trong các nguyên tử cacbon cấu thành chuỗi chính tạo thành một liên kết duy nhất với một nguyên tử cacbon được đặt ở đầu cuối của chuỗi bên. “Liên kết tại hai hoặc nhiều điểm” có nghĩa là hai hoặc nhiều nguyên tử cacbon cấu thành chuỗi chính, mỗi nguyên tử tạo thành một liên kết duy nhất với hai hoặc nhiều nguyên tử cacbon được đặt ở đầu cuối của chuỗi bên.

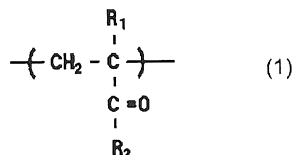
Trong trường hợp polyme cation có cấu trúc bao gồm chuỗi chính và nhiều chuỗi bên được liên kết vào đó - ví dụ, trong trường hợp polyme muối amoni bậc bốn có cấu trúc bao gồm chuỗi chính và nhiều chuỗi bên được liên kết vào đó - tốt hơn là số nguyên tử cacbon trong mỗi chuỗi bên là 4 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 6 hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của số nguyên tử cacbon tốt hơn là 10 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 9 hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 8 hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, số nguyên tử cacbon của chuỗi bên tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4 đến 10, tốt hơn nữa là

nằm trong khoảng từ 5 đến 9, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6 đến 8. “Số nguyên tử cacbon của chuỗi bên” đề cập đến số nguyên tử cacbon của gốc amoni bậc bốn (gốc cation) trong chuỗi bên; ngay cả khi có các nguyên tử cacbon trong anion đóng vai trò là ion ngược, các nguyên tử cacbon trong anion không được tính. Đặc biệt, tốt hơn là số nguyên tử cacbon, trong số các nguyên tử cacbon trong chuỗi bên, từ nguyên tử cacbon liên kết với chuỗi chính tới nguyên tử cacbon liên kết với ni tơ bậc bốn nằm trong phạm vi được đề cập trên đây, do sự cản trở steric được giảm bớt khi polyme muối amoni bậc bốn được hấp thụ lên bề mặt của hồng cầu.

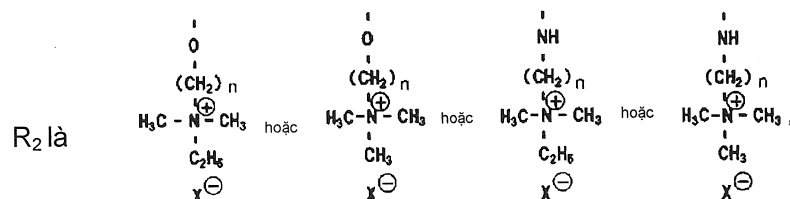
Trong trường hợp polyme muối amoni bậc bốn là một homopolyme muối amoni bậc bốn, các ví dụ về các homopolyme bao gồm các polyme của vinyl monome bao gồm gốc amoni bậc bốn hoặc gốc amin bậc ba. Trong trường hợp polyme hóa một vinyl monome bao gồm gốc amin bậc ba: homopolyme muối amoni bậc bốn có thể thu được bằng cách thay đổi, trước và/hoặc sau khi polyme hóa, gốc amin bậc ba thành amoni bậc bốn bằng chất alkyl hóa; muối trung hòa của amin bậc ba có thể thu được bằng cách trung hòa, trước và/hoặc sau khi polyme hóa, gốc amin bậc ba với một axit; hoặc một amin bậc ba cation có thể thu được trong dung dịch chứa nước sau khi polyme hóa. Các ví dụ về chất alkyl hóa và axit như được mô tả trên đây.

Đặc biệt, tốt hơn là homopolyme muối amoni bậc bốn bao gồm các đơn vị lặp lại có công thức 1 sau đây.

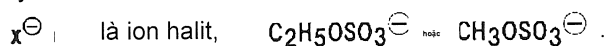
Hóa chất 1



trong đó R₁ là H hoặc CH₃



n là số nguyên từ 1 đến 10, và



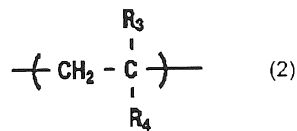
Các ví dụ cụ thể về các homopolyme muối amoni bậc bốn bao gồm polyetylenimin. Các ví dụ về homopolyme trong đó chuỗi bên bao gồm gốc amoni bậc bốn được liên kết với chuỗi chính tại một điểm duy nhất bao gồm poly (muối 2-metacryloxyetyldimetylamin bậc bốn), poly (muối 2-metacryloxyetyltrimetylamin bậc bốn), poly (2-metacryloxyetyldimetyletylamoni etyl sulfat), poly (muối 2-acryloxyetyldimetylamin bậc bốn), poly (muối 2-acryloxyetyltrimetylamin bậc bốn), poly (2-acryloxyetyldimetyletylamoni etyl sulfat), poly (muối 3-dimetylaminopropylacrylamit bậc bốn), polydimetylaminioetyl metacrylat, polyallylamin hydroclorua, xenluloza được cation hóa, polyetylenimin, polydimetylaminopropylacrylamit, và polyamidin. Ví dụ về homopolyme trong đó chuỗi bên bao gồm gốc amoni bậc bốn liên kết với chuỗi chính tại hai hoặc nhiều điểm bao gồm polydiallyldimetylamoni clorua và polydiallylamin hydroclorua.

Trong trường hợp polyme muối amoni bậc bốn là copolyme muối amoni bậc bốn, có thể sử dụng làm copolyme, copolyme thu được bằng cách sử dụng

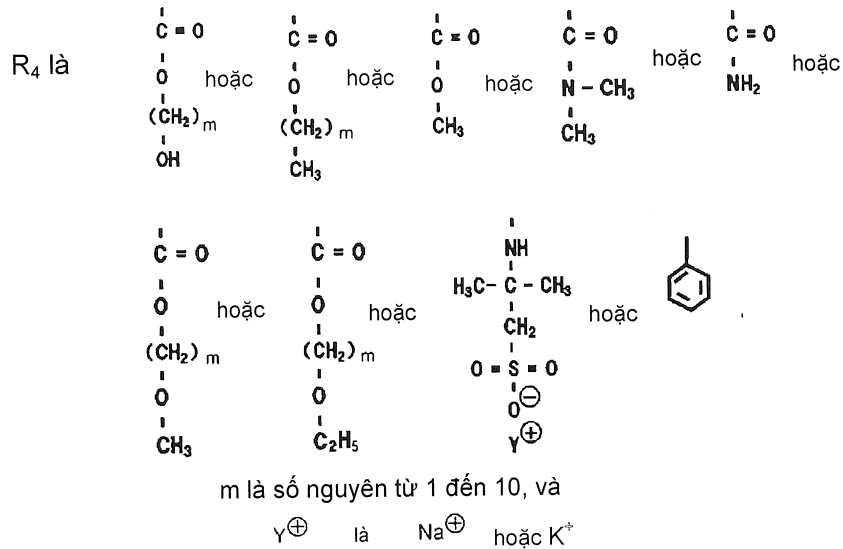
và copolyme hóa ít nhất hai loại monome có khả năng polyme hóa được sử dụng để polyme hóa homopolyme muối amoni bậc bốn được đề cập trên đây. Ngoài ra, có thể sử dụng như copolyme muối amoni bậc bốn, copolyme thu được bằng cách sử dụng và copolyme hóa ít nhất một loại monome có khả năng polyme hóa được sử dụng cho sự polyme hóa của homopolyme muối amoni bậc bốn được đề cập trên đây và ít nhất một loại monome có khả năng polyme hóa không bao gồm gốc amoni bậc bốn. Hơn nữa, ngoài monome có khả năng polyme hóa dựa trên vinyl, hoặc thay thế cho chúng, có thể sử dụng các monome có khả năng polyme hóa khác, chẳng hạn như $-\text{SO}_2-$. Như đã mô tả trên đây, copolyme muối amoni bậc bốn có thể là copolyme bậc hai hoặc bậc ba hoặc copolyme cao hơn.

Đặc biệt, từ quan điểm sản xuất hiệu quả các khối kết tập của hồng cầu, tốt hơn là copolyme muối amoni bậc bốn bao gồm các đơn vị lặp lại có công thức 1 được đề cập trên đây và các đơn vị lặp lại có công thức 2 sau đây.

Hóa chất 2



trong đó R_3 là H hoặc CH_3 ;



Đối với các monome có khả năng polyme hóa không bao gồm gốc amoni bậc bốn, có thể sử dụng monome có khả năng polyme hóa cation, monome có khả năng polyme hóa anion, hoặc monome có khả năng polyme hóa không ion. Trong số các monome có khả năng polyme hóa này, đặc biệt sử dụng monome có khả năng polyme hóa cation hoặc monome có khả năng polyme hóa không ion có thể tạo ra một cách hiệu quả sự ngưng kết hồng cầu, do việc bù điện tích với gốc amoni bậc bốn không xảy ra trong copolyme muối amoni bậc bốn. Các ví dụ về monome có khả năng polyme hóa cation bao gồm vinylpyridin, là một hợp chất mạch vòng bao gồm một nguyên tử ni tơ trở thành cation trong các điều kiện cụ thể và hợp chất ngưng tụ của dixyandiamit và dietylentriamin, là một hợp chất mạch thẳng có chuỗi chính bao gồm một nguyên tử ni tơ trở thành cation trong các điều kiện cụ thể. Ví dụ về các monome có khả năng polyme hóa

anion bao gồm axit 2-acrylamido-2-metylpropansulfonic, axit metacrylic, axit acrylic, và axit styrenesulfonic, và muối của các hợp chất này. Các ví dụ về monome có khả năng polyme hóa không ion bao gồm rượu vinyl, acrylamit, dimethylacrylamit, etylen glycol monometacrylat, etylen glycol monoacrylat, hydroxyetyl metacrylat, hydroxyetyl acrylat, metyl metacrylat, metyl acrylat, etyl metacrylat, etyl acrylat, propyl metacrylat, propyl acrylat, butyl metacrylat, và butyl acrylat. Có thể sử dụng một trong các monome có khả năng polyme hóa cation, monome có khả năng polyme hóa anion, hoặc monome có khả năng polyme hóa không ion, hoặc có thể sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều loại monome tùy ý. Ngoài ra, có thể sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều loại monome có khả năng polyme hóa cation, hoặc hai hoặc nhiều loại monome có khả năng polyme hóa anion có thể được sử dụng kết hợp, hoặc hai hoặc nhiều loại monome có khả năng polyme hóa không ion có thể được sử dụng kết hợp. Copolyme muối amoni bậc bốn thu được bằng cách sử dụng copolyme hóa, như monome có khả năng polyme hóa, monome có khả năng polyme hóa cation, monome có khả năng polyme hóa anion và/hoặc monome có khả năng polyme hóa không ion tốt hơn là có trọng lượng phân tử là 10000000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 5000000 hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn là 3000000 hoặc nhỏ hơn, như được mô tả trên đây. (Cũng áp dụng tương tự đối với copolyme muối amoni bậc bốn được ví dụ dưới đây.)

Đối với monome có khả năng polyme hóa không bao gồm gốc amoni bậc bốn, có thể sử dụng monome có khả năng polyme hóa bao gồm nhóm chức có thể tạo thành liên kết hydro. Bằng cách sử dụng một monome có khả năng polyme hóa đối với sự copolyme hóa, các khối kết tập có khả năng được tạo ra

khi copolyme muối amoni bậc bốn thu được từ monome có khả năng polyme hóa như vậy được sử dụng để ngưng kết hồng cầu, và do đó, khả năng thấm hút của polyme siêu thấm hút thậm chí ít có khả năng bị ức chế. Các ví dụ về nhóm chức có thể tạo thành liên kết hydro bao gồm -OH, -NH₂, -CHO, -COOH, -HF, và -SH. Các ví dụ về monome có khả năng polyme hóa bao gồm nhóm chức có khả năng tạo thành liên kết hydro bao gồm hydroxyetyl metacrylat, rượu vinyl, acrylamit, dimetylacrylamit, etylen glycol monometacrylat, etylen glycol monometacrylat, etylen glycol monoacrylat, hydroxyetyl metacrylat, và hydroxyetyl acrylat. Đặc biệt, ví dụ, hydroxyetyl metacrylat, 2-hydroxyetyl metacrylat, hydroxyetyl acrylat, và dimetylacrylamit có liên kết hydro mạnh được ưu tiên, do trạng thái hấp thụ của polyme muối amoni bậc bốn vào hồng cầu được ổn định. Một loại monome có khả năng polyme hóa như vậy có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng kết hợp.

Đối với monome có khả năng polyme hóa không bao gồm gốc amoni bậc bốn, có thể sử dụng monome có khả năng polyme hóa bao gồm nhóm chức có khả năng tương tác kỵ nước. Việc sử dụng monome có khả năng polyme hóa như vậy để copolyme hóa đạt được tác dụng thuận lợi tương tự như khi monome được đề cập trên đây có khả năng polyme hóa bao gồm nhóm chức có khả năng tạo thành liên kết hydro được sử dụng - tức là, tác dụng mà các khối kết tập hồng cầu cứng có khả năng được tạo ra. Các ví dụ về nhóm chức có khả năng tương tác kỵ nước bao gồm các nhóm alkyl, chẳng hạn như nhóm metyl, nhóm etyl, và nhóm butyl, nhóm phenyl, nhóm alkylnaphtalen, và nhóm alkyl florua. Ví dụ về monome có khả năng polyme hóa bao gồm nhóm chức có khả năng tương tác kỵ nước bao gồm metyl metacrylat, metyl acrylat, etyl metacrylat, etyl

acrylat, propyl metacrylat, propyl acrylat, butyl metacrylat, butyl acrylat, và styren. Đặc biệt, ví dụ, metyl metacrylat, metyl acrylat, butyl metacrylat, và butyl acrylat có sự tương tác kỵ nước mạnh và không làm giảm đáng kể khả năng hòa tan của polyme muối amoni bậc bốn được ưu tiên, do trạng thái hấp thụ của polyme muối amoni bậc bốn được ưu tiên để hồng cầu được ổn định. Một loại monome có khả năng polyme hóa có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng kết hợp.

Tốt hơn là, tỷ lệ mol giữa monome có khả năng polyme hóa bao gồm gốc amoni bậc bốn và monome có khả năng polyme hóa không bao gồm gốc amoni bậc bốn trong copolyme muối amoni bậc bốn được điều chỉnh một cách phù hợp sao cho hồng cầu được ngưng kết một cách hiệu quả bằng copolyme muối amoni bậc bốn. Đặc biệt, tỷ lệ mol của monome có khả năng polyme hóa bao gồm gốc amoni bậc bốn trong copolyme muối amoni bậc bốn tốt hơn là 10 % mol hoặc lớn hơn, tốt hơn là 22 % mol hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn là 32 % mol hoặc lớn hơn, còn tốt hơn là 38 % mol hoặc lớn hơn, và là 100 % mol hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 80 % mol hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 65 % mol hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn là 56 % mol hoặc nhỏ hơn. Cụ thể hơn, tỷ lệ mol của monome có khả năng polyme hóa bao gồm gốc amoni bậc bốn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100 % mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 22 đến 80 % mol, thậm chí tốt hơn là nằm trong khoảng từ 32 đến 65 % mol, còn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 38 đến 56 % mol.

Trong trường hợp polyme muối amoni bậc bốn là đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn, có thể được sử dụng, như đa trùng ngưng, đa trùng ngưng thu được bằng cách sử dụng chất ngưng tụ của ít nhất một loại monome bao gồm

gốc amoni bậc bốn được đề cập trên đây và polyme hóa chất ngưng tụ. Các ví dụ cụ thể bao gồm đa trùng ngưng dixyandiamit/dietylentriamin và đa trùng ngưng dimetylamin/epichlorohydrin.

Homopolyme muối amoni bậc bốn và copolyme muối amoni bậc bốn được đề cập trên đây có thể thu được bằng phương pháp homopolyme hóa hoặc phương pháp copolyme hóa bằng cách sử dụng monome có khả năng polyme hóa dựa trên vinyl. Các ví dụ về phương pháp polyme hóa có thể được sử dụng bao gồm polyme hóa gốc, polyme hóa gốc sống, polyme hóa cation sống, polyme hóa anion sống, polyme hóa phối hợp, polyme hóa mở vòng, và đa trùng ngưng. Các điều kiện polyme hóa không có giới hạn cụ thể, và có thể được lựa chọn phù hợp để có thể thu được polyme muối amoni bậc bốn có trọng lượng phân tử, thể dòng chảy, và/hoặc giá trị IOB dự kiến.

Ví dụ, từ quan điểm sản xuất các khối kết tập hồng cầu thậm chí hiệu quả hơn, thể dòng chảy của polyme muối amoni bậc bốn tốt hơn là 1500 $\mu\text{eq/L}$ hoặc lớn hơn, tốt hơn là 2000 $\mu\text{eq/L}$ hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn là 3000 $\mu\text{eq/L}$ hoặc lớn hơn, còn tốt hơn là 4000 $\mu\text{eq/L}$ hoặc lớn hơn. Khi thể dòng chảy của polyme muối amoni bậc bốn bằng hoặc cao hơn giá trị được đề cập trên đây, lớp điện kép của hồng cầu có thể được trung hòa đầy đủ. Giới hạn trên của thể dòng chảy tốt hơn là 13000 $\mu\text{eq/L}$ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 8000 $\mu\text{eq/L}$ hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn là 6000 $\mu\text{eq/L}$ hoặc nhỏ hơn. Khi thể dòng chảy của polyme muối amoni bậc bốn bằng hoặc cao hơn giá trị nêu trên, lực đẩy điện giữa polyme muối amoni bậc bốn được hồng cầu hấp thụ có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả.

Thế dòng chảy của polyme muối amoni bậc bốn có thể được kiểm soát, ví dụ, bằng cách điều chỉnh trọng lượng phân tử của chính monome cation cấu thành và/hoặc điều chỉnh tỷ lệ mol copolyme hóa giữa monome cation và monome anion hoặc monome không ion cấu thành copolyme. Thế dòng chảy của polyme muối amoni bậc bốn có thể được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo thế dòng chảy (PCD04) của Spectris Co., Ltd. Điều kiện đo cụ thể như sau. Trước tiên, chất kết dính nóng chảy liên kết các bộ phận khác nhau trong băng vệ sinh có sẵn trên thị trường bị vô hiệu hóa bằng cách sử dụng máy làm khô, v.v., và băng vệ sinh được tháo rời thành các bộ phận, chẳng hạn như tấm trên, bộ phận thấm hút, và tấm nền. Mỗi bộ tháo rời phải trải qua phương pháp chiết dung môi nhiều tầng sử dụng các dung môi khác nhau, từ dung môi không phân cực đến dung môi phân cực, để cô lập chất xử lý được sử dụng trong mỗi bộ phận, và do đó thu được dung dịch bao gồm một chế phẩm duy nhất. Dung dịch thu được được làm khô và đông đặc, và cấu trúc của chất xử lý được xác định bằng cách sử dụng $^1\text{H-NMR}$ (phổ cộng hưởng từ hạt nhân), IR (quang phổ hồng ngoại), LC (sắc khí lỏng), GC (sắc khí khí), MS (khối phổ), GPC (sắc khí thẩm gel), và kết hợp tia X huỳnh quang. Mẫu đo thu được bằng cách hòa tan 0,001 g chất xử lý cần đo (polyme muối amoni bậc bốn) vào 10 g nước muối sinh lý được chuẩn độ bằng dung dịch chứa nước natri polyetylsulfonat 0,001 (dung dịch chứa nước polydiallyldimethylamoni clorua 0,001 N trong các trường hợp mẫu đo có điện tích âm), và độ chuẩn, X mL, được yêu cầu cho đến khi không có sự chênh lệch điện thế giữa các điện cực được đo. Sau đó, thế dòng chảy của polyme muối amoni bậc bốn được tính theo phương trình sau.

Thế dòng chảy = $(X+0,190*) \times 1000$.

(*: Độ chuẩn cần thiết cho nước muối sinh lý như dung môi)

Để polyme muối amoni bậc bốn được hấp thụ thành công lên bề mặt của hồng cầu, điều thuận lợi là polyme muối amoni bậc bốn có thể dễ dàng tương tác với axit sialic được đề cập trên đây. Các nhà phát minh sáng chế đã theo đuổi các nghiên cứu từ quan điểm này, và đã tiết lộ rằng mức độ tương tác giữa chất liên kết với axit sialic và polyme cation có thể được đánh giá bằng cách sử dụng, như một tỷ lệ, giá trị vô cơ-đến-hữu cơ, là tỷ lệ giữa giá trị vô cơ và giá trị hữu cơ của một chất (sau đây được gọi là “giá trị cân bằng hữu cơ-vô cơ (IOB)”).

Nói chung, các đặc tính của một chất bị chi phối đáng kể bởi các lực giữa các phân tử khác nhau tác động giữa các phân tử, và các lực giữa các phân tử này chủ yếu bao gồm lực Van Der Waals tương quan với khối lượng phân tử và ái lực điện tương quan với cực phân tử. Nếu lực Van Der Waals và ái lực điện, có ảnh hưởng đáng kể đến sự thay đổi các đặc tính của chất, có thể được đánh giá riêng lẻ, đặc tính của các chất chưa biết và hỗn hợp của chúng, cũng có thể được dự đoán từ sự kết hợp giữa lực Van Der Waals và ái lực điện. Ý tưởng này là một lý thuyết được biết đến nhiều với tên “Lý thuyết sơ đồ khái niệm hữu cơ”. Lý thuyết sơ đồ khái niệm hữu cơ được mô tả cụ thể, ví dụ, trong “Phân tích hữu cơ” (Kaniya Shoten, 1930) của Atsushi Fujita, “Phân tích định tính hữu cơ: Các chất tinh khiết có hệ thống” (Kyoritsu Shuppan Co., Ltd., 1953) của Atsushi Fujita, “Phiên bản sửa đổi: Thí nghiệm hóa học - Hóa học hữu cơ” (Kawade Shobo, 1971) của Atsushi Fujita, “Phân tích định tính hữu cơ có hệ thống (Hỗn hợp)” (Kazamashobo, 1974) của Atsushi Fujita và Masami Akatsuka, và “Phiên bản mới: Sơ đồ khái niệm hữu cơ, khái niệm cơ bản và ứng

dụng” (Sankyo Shuppan Co., Ltd., 2008) của Yoshio Kouda, Shiroh Satoh, và Yoshio Homma. Lý thuyết sơ đồ khái niệm hữu cơ mô tả các đặc tính hóa lý của một chất như sau: mức độ của đặc tính chủ yếu được mô tả cho lực Van Der Waals được gọi là “đặc tính hữu cơ”; mức độ của đặc tính chủ yếu được mô tả cho ái lực điện được gọi là “đặc tính vô cơ”; và các đặc tính của chất được coi là sự kết hợp của đặc tính hữu cơ và đặc tính vô cơ. Một nguyên tử cacbon đơn lẻ (C) được xác định là có đặc tính hữu cơ là 20, và liên quan đến giá trị này, các giá trị vô cơ và giá trị hữu cơ của các nhóm phân cực khác nhau được xác định như được mô tả trong Bảng 1 sau đây. Tổng giá trị vô cơ và tổng giá trị hữu cơ được xác định, và tỷ lệ giữa hai tổng được xác định là giá trị IOB. Theo sáng chế, giá trị IOB của chất liên kết với axit sialic được đề cập trên đây được xác định dựa trên giá trị hữu cơ và giá trị vô cơ, và sau đó giá trị IOB của polyme cation được xác định dựa vào giá trị được xác định này.

Bảng 1

Nhóm vô cơ	Giá trị	Nhóm hữu cơ và nhóm vô cơ	Giá trị	
	Vô cơ		Hữu cơ	Vô cơ
Các kim loại nhẹ	500<	R_4Bi-OH	80	250
Các kim loại nặng, muối ammo và NH_4	400<	R_4Sb-OH	60	250
$-AsO_3H_2$, $>AsSO_2H$	300	R_4As-CH	40	250
$-SO_2-NH-CO-$, $-N=N-NH_2$	260	R_4P-OH	20	250
$=>N+-OH$, $-SO_3H$, $-NHSO_2-NH$	250	$-O-SO_3H$	20	220
$-CO-NHCO-NHCO-$	250	$>SO_2$	40	170
$>S-OH$, $-CONH-CONH-CONH-$, $-SO_2NH-$	240	$>SO$	40	140
$CS-NH-$, $-CONH-CO-$	230	$-CSSH$	100	80
$=N-OH-$, $-NHCONH-$	220	$-SCN$	90	80
$=N-NH-$, $-CONH-NH_2$	210	$-CSOH$, $-COSH$	80	80
$-CONH-$	200	$-NCS$	90	75
$->N->O$	170	$-Bi<$	80	70
$-COOH$	150	$-NO_2$	70	70
Vòng lacton	120	$-Sb<$	60	70
$-CO-O-CO-$	110	$-As<$, $-CN$	40	70
Vòng anthraten, vòng phenanthren	105	$-P<$	20	70
$-OH$	100	$-CSS\phi$	130	50

>Hg (liên kết hữu cơ)	95	-CSO ϕ , - COS ϕ	80	50
-NH-NH-, -O-CO-O-	80	-NO	50	50
-N<(-NH ₂ , -NH ϕ , -N ϕ ₂) amin	70	-O-NO ₂	60	40
>CO	65	-NC	40	40
-COO ϕ , vòng naphtalen, vòng quinolin	60	-Sb=Sb-	90	30
>C=NH	50	-As=As-	60	30
-O-O-	40	-P=P-, - NCO	30	30
-N=N-	30	-O-NO-, -SH, -S-	40	20
-O-	20	-I	80	10
Vòng benzen (Vòng đơn lẻ thơm], vòng pyridin	15	-Br	60	10
Vòng (vòng đơn lẻ không thơm)	10	-S	50	10
Liên kết ba	3	-Cl	40	10
Liên kết đôi	2	-F	5	5
-(OCH ₂ CH ₂)-, vòng đường -O-	75	<i>iso</i> phân nhánh>-	-10	0
	(20)	<i>tert</i> phân nhánh->-	-20	0

Cụ thể hơn, điều này được tiết lộ rằng nó có lợi thế khi sử dụng, như polyme cation, polyme có cùng giá trị IOB như chất liên kết với axit sialic, hoặc giá trị IOB gần với giá trị đó. Chất liên kết với axit sialic là một hợp chất ở dạng cho phép axit sialic tồn tại trong cơ thể sống, và ví dụ về chất này là hợp chất trong đó axit sialic được liên kết với đầu tận cùng của một glycolipit chẳng hạn như galactolipit. Giá trị IOB của axit sialic là 4,25 đối với chính axit sialic, và là 3,89 đối với chất liên kết với axit sialic. Chất liên kết với axit sialic được đề cập trên đây là chất trong đó axit sialic được liên kết với một chuỗi đường của glycolipit. Chất liên kết với axit sialic có tỷ lệ giá trị hữu cơ cao hơn so với chính axit sialic, và do đó có giá trị IOB thấp hơn.

Do đó, giá trị IOB của polyme cation, chẳng hạn như polyme muối amoni bậc bốn tốt hơn là 0,6 hoặc lớn hơn, tốt hơn là 1,8 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn là 2,1 hoặc lớn hơn, còn tốt hơn nữa là 2,2 hoặc lớn hơn. Hơn nữa, giá trị IOB của polyme cation tốt hơn là 4,6 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 3,6 hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn là 3 hoặc nhỏ hơn. Giá trị IOB tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,8 đến 3,6, thậm chí tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,1 đến 3,6, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,2 đến 3.

Trong trường hợp polyme muối amoni bậc bốn là copolyme, giá trị IOB được tính theo quy trình sau đây theo tỷ lệ mol của monome được sử dụng để copolyme hóa. Trong trường hợp copolyme thu được từ monome A và monome B, giá trị hữu cơ của monome A là OR_A và giá trị vô cơ là IN_A , giá trị hữu cơ của monome B là OR_B và giá trị vô cơ là IN_B , và tỷ lệ mol của monome A so với monome B là M_A/M_B , giá trị IOB của copolyme được tính theo công thức sau đây.

Toán học 1

$$IOB = \frac{IN_A \frac{M_A}{M_A + M_B} + IN_B \frac{M_B}{M_A + M_B}}{OR_A \frac{M_A}{M_A + M_B} + OR_B \frac{M_B}{M_A + M_B}}$$

Chất ngưng kết tế bào máu được sử dụng theo sáng chế có thể ở dạng chế phẩm (chế phẩm chất làm ngưng kết tế bào máu) bao gồm thành phần thứ ba ngoài polycation (polyme cation) - ví dụ, ít nhất một thành phần khác, chẳng hạn như dung môi, chất làm dẻo, chất thơm, chất kháng khuẩn khử mùi, hoặc chất chăm sóc da. Ví dụ về dung môi có thể được sử dụng bao gồm nước, dung môi hữu cơ hòa tan trong nước chẳng hạn như rượu đơn chức béo bão hòa C₁₋₄, và dung môi hỗn hợp của dung môi hữu cơ hòa tan trong nước và nước. Ví dụ về chất làm dẻo có thể được sử dụng bao gồm glyxerol, polyetylen glycol, propylen glycol, etylen glycol, và 1,3-butanediol. Các ví dụ về chất thơm có thể được sử dụng bao gồm chất thơm có hương thơm giống như thảo mộc xanh như được bộc lộ trong JP 2007-244764A, chất chiết xuất từ thực vật, và chất chiết xuất từ trái cây họ cam quýt. Các ví dụ về chất kháng khuẩn khử mùi có thể được sử dụng bao gồm các khoáng chất giống như cancrinit chứa kim loại có các đặc tính kháng khuẩn được bộc lộ trong JP 2004-244789A, các polyme xốp được polyme hóa từ các monome có khả năng polyme hóa chứa nhóm phenyl được bộc lộ trong JP 2007-097953A, muối amoni bậc bốn được bộc lộ trong JP 2006-191966A, than hoạt tính, và khoáng sét. Các ví dụ về chất chăm sóc da có thể được sử dụng bao gồm chiết xuất thực vật được bộc lộ trong JP 2004-255164A,

colagen, các thành phần dưỡng ẩm tự nhiên, chất giữ ẩm, chất làm mềm keratin, và chất chống viêm.

Tỷ lệ của polyme cation trong thành phần chất ngưng kết tế bào máu tốt hơn là 20 % khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 40 % khối lượng hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 50 % khối lượng hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 99 % khối lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 80 % khối lượng hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 60 % khối lượng hoặc nhỏ hơn. Bằng cách đặt tỷ lệ của polyme cation trong thành phần chất ngưng kết tế bào máu trong phạm vi được đề cập trên đây, vật dụng thấm hút có thể được cung cấp với một lượng polyme cation hiệu quả.

Từ quan điểm đạt được hoạt động ngưng kết tế bào máu đầy đủ, tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu có trong sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế tốt hơn là 1 % khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5 % khối lượng hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 10 % khối lượng hoặc lớn hơn. Từ quan điểm làm cho chất có mặt bên trong sợi, tỷ lệ này tốt hơn là 50 % khối lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 45 % khối lượng hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 40 % khối lượng hoặc nhỏ hơn. Tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu có trong sợi ngưng kết tế bào máu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 50 % khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 45 % khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 40 % khối lượng.

Tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu có trong sợi ngưng kết tế bào máu được đo như sau.

Chất kết dính trong một sản phẩm, chẳng hạn như băng vệ sinh, được đo bị suy yếu khi sử dụng vòi xịt lạnh, và các bộ phận khác nhau trong sản phẩm

được bóc cẩn thận và tách rời. Mỗi bộ phận được ngâm trong nước khử ion trong 60 phút, để làm cho thành phần chất ngưng kết tế bào máu rửa giải ra ngoài. Sau đó, nước khử ion thu được trong đó thành phần chất ngưng kết tế bào máu sẽ được rửa giải được xử lý thẩm tách. Xử lý thẩm tách là để loại bỏ thành phần trọng lượng phân tử thấp hòa tan trong nước, chẳng hạn như dung môi, chất làm dẻo, dầu thơm, chất kháng khuẩn khử mùi, và chất chăm sóc da. Ví dụ, đối với ống thẩm tách, ống có khả năng loại bỏ các thành phần có trọng lượng phân tử là 2000 hoặc nhỏ hơn được sử dụng. Sau khi thẩm tách, việc làm bay hơi đến khô hoặc làm khô lạnh được thực hiện. Sau đó, chất ngưng kết tế bào máu được xác định bằng cách sử dụng $^1\text{H-NMR}$, khối phổ (MS), v.v..., riêng lẻ hoặc kết hợp. Tổng lượng chất ngưng kết tế bào máu có thể được tìm ra bằng cách đo khối lượng của chất ngưng kết tế bào máu đã xác định. Tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu có trong sợi ngưng kết tế bào máu có thể được tính trên cơ sở tổng lượng chất ngưng kết tế bào máu được tìm ra như trên và khối lượng sợi ngưng kết tế bào máu trước khi rửa giải của thành phần chất ngưng kết tế bào máu. Hơn nữa, bằng cách cho chất ngưng kết tế bào máu đã xác định vào sắc ký thẩm gel, có thể thu được đường cong phân bố trọng lượng phân tử sai khác.

Theo sáng chế, các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra chất ngưng kết tế bào máu để thẩm vào bên trong sợi. Ví dụ, một trong các phương pháp thẩm từ (1) đến (3) sau đây có thể được áp dụng.

Phương pháp thẩm (1): Sợi ở trạng thái khô được ngâm trong dung dịch. Dung dịch bao gồm: dung môi có ái lực với cả sợi và chất ngưng kết tế bào máu; và chất ngưng kết tế bào máu được hòa tan trong dung môi. “Ái lực” đề cập đến đặc tính hoặc xu hướng của một chất dễ dàng liên kết với chất khác. Đối với

chất lỏng và chất rắn, ái lực dùng để chỉ trạng thái mà góc tiếp xúc trở thành 90 độ hoặc nhỏ hơn. Đối với chất lỏng, ái lực dùng để chỉ trạng thái mà chất lỏng trộn lẫn với nhau và hòa tan.

Phương pháp thấm (2): Sợi ở trạng thái khô được làm ướt bằng dung môi. Dung môi có ái lực với cả sợi và chất ngưng kết tế bào máu. Ý nghĩa của “ái lực” được mô tả trên đây. Tiếp theo, sợi được làm ướt được ngâm trong dung dịch bao gồm chất ngưng kết tế bào máu. Trong trường hợp sợi là sợi ưa nước, các ví dụ cụ thể về dung môi bao gồm nước, hoặc dung môi hỗn hợp của nước và rượu. Trong trường hợp sợi là sợi tổng hợp, các ví dụ cụ thể bao gồm các dung môi hữu cơ khác nhau hoặc cacbon dioxit siêu tới hạn.

Phương pháp thấm (3): Trong trường hợp vật liệu của sợi là nhựa nhiệt dẻo có khả năng tạo sợi, chất ngưng kết tế bào máu được nhào trộn vào nhựa ở trạng thái nóng chảy, và được kéo thành sợi.

Các nhà phát minh sáng chế đã tiết lộ thông qua nghiên cứu chuyên sâu rằng, trong trường hợp sử dụng phương pháp thấm (1) và (2), việc kéo dài thời gian ngâm khi ngâm sợi vào dung dịch bao gồm chất ngưng kết tế bào máu sẽ cải thiện độ thấm của chất ngưng kết tế bào máu vào sợi, so với khi thời gian ngâm ngắn. Hơn nữa, nghiên cứu chuyên sâu của các nhà phát minh đã tiết lộ rằng các sợi có tính thấm cao được cải thiện về khả năng liên kết bền vững của chất ngưng kết tế bào máu so với các sợi có tính thấm thấp (xem các Ví dụ 1 và 10 dưới đây).

Ví dụ, sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế có thể được sử dụng ở dạng chồng sợi trong đó sợi đơn lẻ được xếp chồng, hoặc có thể được sử dụng ở dạng chồng sợi trong đó nó được trộn lẫn và xếp chồng với các sợi khác. Ngoài

ra, sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc trộn lẫn với sợi khác, ở dạng tấm sợi bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu. Các chồng sợi và tấm sợi này có thể được sử dụng thích hợp làm bộ phận cấu thành của vật dụng thấm hút máu kinh như băng vệ sinh. Phần sau đây mô tả ví dụ về vật dụng thấm hút bao gồm bộ phận có sợi ngưng kết tế bào máu theo sáng chế.

Fig. 1 minh họa băng vệ sinh 1. Băng vệ sinh 1 có hướng chiều dọc X tương ứng với hướng từ trước ra sau của người mặc, và hướng chiều ngang Y vuông góc với chúng, và bao gồm, như bộ phận cấu thành: bộ phận thấm hút 4 có khả năng thấm hút máu kinh; và tấm trên 2 được bố trí ở phía bề mặt hướng về phía da của bộ phận thấm hút 4 và có khả năng tiếp xúc với da của người mặc khi mặc.

Trong phần mô tả này, “bề mặt hướng về phía da” đề cập đến bề mặt của vật dụng thấm hút, hoặc bộ phận cấu thành của nó (ví dụ bộ phận thấm hút 4), đối diện với bề mặt da của người mặc khi vật dụng thấm hút được mặc - tức là, bề mặt tương đối gần với da của người mặc hơn. “Bề mặt không hướng về phía da” đề cập đến bề mặt của vật dụng thấm hút, hoặc các bộ phận cấu thành của nó, nằm ở phía đối diện với bề mặt da của người mặc khi vật dụng thấm hút được mặc - tức là, bề mặt tương đối xa hơn so với da của người mặc. Ở đây, “khi mặc” đề cập đến trạng thái khi vật dụng được mặc ở vị trí bình thường, vị trí phù hợp - tức là, trạng thái mà vị trí mặc phù hợp của vật dụng thấm hút được duy trì - và không bao gồm trường hợp mà vật dụng thấm hút bị lệch từ vị trí mặc.

Băng vệ sinh 1 bao gồm cụm thấm hút 10 bao gồm: tấm trên 2 tạo thành bề mặt hướng về phía da; tấm nền 3 tạo thành bề mặt không hướng về phía da;

và bộ phận thấm hút 4 được đặt xen kẽ giữa các tấm 2, 3. Cụm thấm hút 10 bao gồm, theo hướng chiều dọc X: vùng đối diện phần bài tiết B là vùng được bố trí đối diện với phần bài tiết chất lỏng của người mặc (bên trong âm đạo v.v..) khi mặc; vùng phía trước A được bố trí nhiều hơn về phía dạ dày của người mặc, tức là, mặt trước, so với vùng đối diện phần bài tiết B; và vùng phía sau C được bố trí nhiều hơn về phía sau của người mặc, tức là, phía sau, so với vùng đối diện phần bài tiết B. Nói cách khác, băng vệ sinh 1 hoặc cụm thấm hút 10 được phân chia thành ba vùng, tức là, vùng phía trước A, vùng đối diện phần bài tiết B, và vùng phía sau C, theo thứ tự từ phần phía trước của người mặc theo hướng chiều dọc X. Hướng chiều dọc X khớp với hướng chiều dọc của băng vệ sinh 1 và cụm thấm hút 10, và hướng nằm ngang Y khớp với hướng chiều rộng vuông góc với hướng chiều dọc của băng vệ sinh 1 và cụm thấm hút 10.

Tấm trên 2 che phủ toàn bộ vùng bề mặt đối diện da của bộ phận thấm hút 4. Cả hai mép bên nằm ngang của tấm trên dọc theo hướng chiều dọc X tồn tại ở các vị trí về cơ bản giống như các cạnh bên của bộ phận thấm hút 4 dọc theo hướng chiều dọc X. Mặt khác, tấm nền 3 che phủ toàn bộ vùng bề mặt không đối diện da của bộ phận thấm hút 4, và mở rộng ra ngoài theo hướng chiều ngang Y từ các mép bên nằm ngang của bộ phận thấm hút 4 dọc theo hướng chiều dọc X, để tạo thành các cánh bên 10S cùng với tấm bên 6 được mô tả sau đây. Tấm nền 3 và các tấm bên tương ứng 6 được nối với nhau ở các phần kéo dài, kéo dài ra ngoài từ các mặt bên của bộ phận thấm hút 4 dọc theo hướng chiều dọc X, bằng các phương tiện nối đã biết như chất kết dính, hàn nhiệt, hàn bằng sóng siêu âm, v.v.. Tấm trên 2 và tấm nền 3 được nối với nhau bằng các phương tiện nối đã biết ở phần kéo dài mà kéo dài ra khỏi đầu tương ứng của bộ

phần thấm hút 4 theo hướng chiều dọc X. Bộ phận thấm hút 4 có thể được nối với tấm trên 2 và tấm nền 3 bằng chất kết dính.

Đối với tấm trên 2 và tấm nền 3, các vật liệu khác nhau thường được sử dụng trong các vật dụng thấm hút, chẳng hạn như băng vệ sinh, có thể được sử dụng mà không có giới hạn cụ thể. Ví dụ, đối với tấm nền 3, có thể sử dụng màng nhựa có độ thấm ẩm và độ thấm chất lỏng thấp, hoặc một tấm cán mỏng của màng nhựa và vải không dệt. Đối với tấm trên 2, có thể sử dụng vải không dệt một lớp hoặc nhiều lớp, hoặc màng xốp. Để cải thiện tính thấm chất lỏng, có thể sử dụng nhiều chất nhồi khác nhau, chẳng hạn như các chất hoạt động bề mặt khác nhau, cho tấm trên 2. Trong trường hợp sử dụng cấu trúc nhiều lớp cho tấm trên 2, có thể sử dụng, như tấm trên 2, một tấm không đồng đều bao gồm lớp sợi thứ nhất được đặt ở phía gần với da của người mặc hơn và lớp sợi thứ hai được đặt xa da của người mặc hơn, trong đó hai lớp sợi được tích hợp theo hướng độ dày bởi vô số vùng liên kết được tạo thành một phần, và các phần được đặt giữa nhiều vùng liên kết trong lớp sợi thứ nhất nhô ra như phần lồi, để tạo thành các phần lồi có hình dạng không đồng đều. Các phần lồi của tấm không đồng đều có thể có cấu trúc đặc trong đó toàn bộ trong số các phần lồi được lấp đầy bằng sợi, hoặc có thể có cấu trúc rỗng trong đó phần bên trong là khoảng trống. Các ví dụ về tấm không đồng đều có thể sử dụng trong đó các phần nhô ra có cấu trúc vững chắc bao gồm các tấm được bộc lộ trong JP 2007-182662A và JP 2002-187228A.

Tấm trên 2 có thể được dập nổi. Mẫu dập nổi không có giới hạn cụ thể, và các mẫu dập nổi khác nhau có thể được tạo thành tùy thuộc vào việc sử dụng cụ thể của băng vệ sinh 1. Ví dụ, dập nổi hình tròn có dạng khép kín dọc theo rìa

ngoại vi của bộ phận thấm hút 4 có thể được tạo thành ở vị trí bên trong của rìa ngoại vi của bộ phận thấm hút. Dập nổi hình tròn tốt hơn là có dạng như phần tương ứng với các mép bên của bộ phận thấm hút 4 nhô ra ngoài theo hướng chiều rộng của bộ phận thấm hút 4. Hình dập nổi tròn có thể được cấu thành bởi bộ phận của mẫu dập nổi không liên tục miễn là mô hình trông liên tục khi nhìn tổng thể.

Cụm thấm hút 10 bao gồm tấm thứ hai 5. Tấm thứ hai 5 có thể thấm chất lỏng, và được bố trí giữa tấm trên 2 và bộ phận thấm hút 4. Tấm thứ hai 5 là bộ phận cấu thành của vật dụng thấm hút được gọi là tấm lớp phụ trong lĩnh vực kỹ thuật này, và có chức năng cải thiện độ thấm của chất lỏng từ tấm trên 2 sang bộ phận thấm hút 4 và cũng làm giảm sự thấm ướt lại của chất lỏng sau khi được thấm hút bởi bộ phận thấm hút 4 trở lại tấm trên 2. Trong phương án này, tấm thứ hai 5 về cơ bản che phủ toàn bộ vùng bề mặt hướng về phía da của bộ phận thấm hút 4. Đối với tấm thứ hai 5, có thể sử dụng, ví dụ, vải không dệt thấm nước hoặc cụm sợi ưa nước. Các ví dụ về vải không dệt bao gồm vải không dệt thông khí, vải không dệt liên kết điểm, vải không dệt liên kết nhựa, vải không dệt được kéo thành sợi, và vải không dệt giấy không bụi. Trọng lượng cơ bản của tấm thứ hai 5 tốt hơn là 10 g/m^2 , tốt hơn nữa là 15 g/m^2 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 50 g/m^2 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 40 g/m^2 hoặc nhỏ hơn. Độ dày của tấm thứ hai 5 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 mm.

Đối với bề mặt hướng về phía da của cụm thấm hút 10 - tức là, đối với các mặt bên tương ứng dọc theo hướng chiều dọc X trên bề mặt hướng về phía da của tấm trên 2 - cặp tấm bên 6, 6 được bố trí về cơ bản trên toàn bộ độ dài theo hướng chiều dọc X của cụm thấm hút 10 sao cho xếp chồng lên các mặt bên

phải và trái của bộ phận thấm hút 4 dọc theo hướng chiều dọc X trong hình chiếu bằng. Mỗi tấm bên 6, 6 được nối với tấm trên 2 bằng các phương tiện nối đã biết tại đường nối 61 kéo dài dọc theo hướng chiều dọc X.

Ngoài cụm thấm hút 10, băng vệ sinh 1 bao gồm một cặp cánh 10W, 10W kéo dài ra ngoài theo hướng chiều ngang Y từ các mặt bên tương ứng, dọc theo hướng chiều dọc X, của vùng đối diện với phần bài tiết B trong cụm thấm hút 10. Nói cách khác, băng vệ sinh 1 bao gồm cụm thấm hút 10 và cặp cánh 10W, 10W.

Trong trường hợp băng vệ sinh 1 bao gồm cánh 10W, vùng đối diện của phần bài tiết B đề cập đến vùng mà băng vệ sinh 1 được cung cấp với cánh 10W theo hướng chiều dọc (hướng X trong hình) (nghĩa là, vùng được kẹp giữa một mặt đáy của cánh 10W dọc theo hướng chiều dọc X và mặt đáy của cánh 10W khác dọc theo hướng chiều dọc X). Trong trường hợp băng vệ sinh 1 không có cánh, vùng đối diện của phần bài tiết B đề cập đến vùng được bao quanh bởi đường gấp nếp thứ nhất và đường gấp nếp thứ hai như được tính từ đầu trước của băng vệ sinh 1 theo hướng chiều dọc X, đường gấp nếp thứ nhất và thứ hai được đề cập trên đây là hai đường gấp nếp (không được minh họa) đi ngang qua băng vệ sinh 1 theo hướng chiều ngang (hướng Y trong hình) và được tạo ra khi băng vệ sinh 1 được gấp lại làm ba ở dạng đóng gói riêng của chúng.

Các cánh bên 10S nhô rộng ra ngoài theo hướng chiều ngang Y trong vùng đối diện của phần bài tiết B, và theo cách này, cặp cánh 10W, 10W kéo dài trên các mặt bên phải và trái tương ứng của cụm thấm hút 10 dọc theo hướng chiều dọc X. Trong hình chiếu bằng như được minh họa tại Fig. 1, mỗi cánh 10W về cơ bản có dạng hình thang, trong đó đáy dưới (mặt dài hơn so với đáy

trên) nằm ở mặt bên của băng vệ sinh 1. Phần keo dán cánh (không được minh họa) để cố định cánh 10W vào quần áo, chẳng hạn như quần lót, được tạo thành trên bề mặt không tiếp xúc với da của mỗi cánh. Cánh 10W được sử dụng bằng cách gấp ngược về phía bề mặt không tiếp xúc với da (bề mặt ngoài) của phần đũng quần, chẳng hạn như quần lót. Trước khi sử dụng, mỗi phần keo dán cánh được che phủ bởi một tấm có thể bóc được (không được minh họa) được làm, ví dụ, bằng màng, vải không dệt, hoặc giấy.

Bộ phận thấm hút 4 bao gồm polyme siêu thấm hút. Polyme siêu thấm hút có trong bộ phận thấm hút 4 thường ở dạng hạt, nhưng polyme có thể ở dạng sợi. Trong trường hợp sử dụng hạt polyme siêu thấm hút, hình dạng có thể là hình cầu, hình khối, hình thùng, hoặc vô định hình. Đối với polyme siêu thấm hút, thường có thể sử dụng polyme hoặc copolyme của axit acrylic hoặc muối kim loại kiềm của axit acrylic. Các ví dụ bao gồm axit polyacrylic và muối của chúng, và axit polymetacrylic và muối của chúng. Tốt hơn là sử dụng muối natri như muối của axit polyacrylic hoặc muối của axit polymetacrylic. Cũng có thể sử dụng copolyme thu được bằng cách copolyme hóa, với axit acrylic hoặc axit metacrylic, comonome như axit maleic, axit itaconic, acrylamit, axit 2-acrylamido-2-metylpropan sulfonic, axit 2-(met)acryloyletan sulfonic, 2-hydroxyetyl (met)acrylat, hoặc axit styren sulfonic, với lượng không làm giảm hiệu suất của polyme siêu thấm hút.

Ngoài polyme siêu thấm hút, bộ phận thấm hút 4 còn bao gồm sợi ưa nước. Các ví dụ về sợi ưa nước có thể có trong bộ phận thấm hút 4 bao gồm các sợi kỵ nước được cho thủy hóa, và các sợi tự thân ưa nước. Một loại sợi có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc hai hoặc nhiều sợi có thể được sử dụng kết hợp.

Đặc biệt, các sợi tự thân nó ưa nước và có khả năng chống thấm nước được ưu tiên hơn. Các ví dụ về sợi ưa nước sau này bao gồm sợi có nguồn gốc tự nhiên, sợi tái chế xenluloza, và sợi bán tổng hợp. Đối với sợi ưa nước, đặc biệt, bột giấy và sợi rayon được ưu tiên, trong đó bột giấy được ưu tiên hơn. Các ví dụ về bột giấy bao gồm, mặc dù không có hạn chế cụ thể, bột gỗ chẳng hạn như bột giấy kraft lá kim và bột giấy kraft lá rộng, và bột giấy không phải gỗ như bột giấy bông và bột giấy rơm. Có thể sử dụng sợi xenluloza liên kết chéo trong đó sợi xenluloza đã được liên kết chéo giữa các phân tử và/hoặc bên trong phân tử, hoặc sợi xenluloza công kênh thu được bằng cách cho bột gỗ qua ngâm kiềm.

Bộ phận thấm hút 4 có thể được dập nổi. Chỉ có bộ phận thấm hút 4 mới có thể được dập nổi, hoặc bộ phận thấm hút 4 và tấm trên 2 được đề cập trên đây có thể được dập nổi cùng nhau. Bằng cách dập nổi tấm trên 2 và bộ phận thấm hút 4 với nhau, các bộ phận này được nối với nhau tại các phần dập nổi bằng liên kết nóng chảy và/hoặc liên kết nén. Trong trường hợp tạo thành dập nổi tròn cho tấm trên 2 được đề cập trên đây, bộ phận thấm hút 4 có thể được dập nổi tròn với nhau, và bộ phận thấm hút 4 và tấm trên 2 có thể được nối với nhau bằng cách dập nổi tròn.

Bộ phận thấm hút 4 bao gồm lõi thấm hút có sợi ưa nước và polyme siêu thấm hút. Lõi thấm hút theo phương án này được làm bằng cụm sợi hỗn hợp bao gồm sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút. Cụm sợi hỗn hợp được sản xuất bằng thiết bị chồng sợi kiểu trống đã biết bao gồm trống xếp chồng sợi có phần lõm thu gom/xếp chồng trên bề mặt chu vi của chúng. Cụm sợi hỗn hợp thu được bằng cách: cung cấp sợi bột giấy và polyme siêu thấm hút, làm vật liệu để tạo thành lõi thấm hút, ở trạng thái phân tán và trên không trên bề mặt chu vi của

trống xếp chồng sợi trong khi thực hiện hút từ bề mặt đáy của phần lõm thu gom/xếp chồng; có các vật liệu tạo thành lõi thấm hút để tích tụ bên trong phần lõm thu gom/xếp chồng; và sau đó loại bỏ chồng sợi khỏi phần lõm thu gom/xếp chồng. Lõi thấm hút của phương án này có thể là một chồng sợi được làm hoàn toàn bằng sợi bột giấy không chứa bất kỳ polyme siêu thấm hút nào. Lõi thấm hút có thể có một lớp, hoặc có thể có cấu trúc phân lớp bao gồm lõi thấm hút dưới 41 và lõi thấm hút trên 42. Cụ thể hơn, bộ phận thấm hút 4 có cấu trúc phân lớp có thể có cấu trúc phân lớp bao gồm: lõi thấm hút dưới 41 được bố trí đối diện với phần bài tiết của người mặc khi mặc; và lõi thấm hút trên 42 được bố trí trên lõi thấm hút dưới 41, và có phần 42E kéo dài ra ngoài từ ít nhất một phần của rìa ngoại vi của lõi thấm hút dưới 41 trong hình chiếu bằng như được minh họa tại Fig. 1. “Rìa ngoại vi của tấm thấm hút dưới 41” đề cập đến rìa ngoại vi của lõi thấm hút dưới 41 ở trạng thái được kết hợp trong băng vệ sinh 1. Trong băng vệ sinh 1 được minh họa tại Fig. 1, lõi thấm hút trên 42 kéo dài ra ngoài từ toàn bộ rìa ngoại vi của lõi thấm hút dưới 41. Do bộ phận thấm hút 4 có cấu trúc như vậy, phần giữa, theo hướng chiều ngang Y, của vùng đối diện với phần bài tiết B tạo thành phần dựng lên có độ dày lớn hơn so với phần ngoại vi. Ngoài ra, trong lõi thấm hút một lớp, một phần dựng lên có thể được tạo thành bằng cách bố trí một lượng lớn hơn sợi ưa nước và polyme siêu thấm hút chỉ trong một phần nhất định.

Ít nhất bề mặt trên và dưới của lõi thấm hút được che phủ bởi một tấm bọc (không được minh họa). Tốt hơn là, toàn bộ lõi thấm hút được che phủ bởi một tấm bọc. Theo phương án này, được trình bày theo cách khác, bộ phận thấm hút 4 có cấu trúc trong đó lõi thấm hút, bao gồm polyme siêu thấm hút và/hoặc sợi

ura nước, được che phủ bởi một tấm bọc. Tấm bọc có khả năng thấm chất lỏng. Các ví dụ về tấm bọc có thể được sử dụng bao gồm khăn giấy chứa sợi xenluloza làm vật liệu chính, và vải không dệt thấm nước. Tốt hơn là tấm trên 2 và tấm bọc che phủ bề mặt hướng về phía da của lõi thấm hút, cũng như tấm nền 3 và tấm bọc che phủ phía bề mặt không hướng về phía da của lõi thấm hút, được nối với nhau bởi một chất kết dính được áp dụng giữa chúng theo một kiểu nhất định, chẳng hạn như hình chấm, hình xoắn ốc, hoặc hình sọc.

Bằng cách làm cho bộ phận cấu thành bất kỳ của băng vệ sinh 1 bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu, bộ phận cấu thành đó sẽ bao gồm chất ngưng kết tế bào máu. Điều thuận lợi là sợi ngưng kết tế bào máu có mặt trong băng vệ sinh 1 theo cách mà nó tiếp xúc với máu kinh thải vào băng vệ sinh 1. Từ quan điểm này, sợi ngưng kết tế bào máu tốt hơn là có mặt ở bề mặt ở phía bề mặt hướng về phía da của tấm nền 3 hoặc ở phần hướng nhiều hơn về phía bề mặt hướng về phía da, và tốt hơn nữa là có mặt ở bộ phận thấm hút 4 hoặc trong phần hướng nhiều hơn về phía bề mặt hướng về phía da, thậm chí tốt hơn nữa là có mặt trong tấm bọc (không được minh họa) của bộ phận thấm hút 4 hoặc trong phần hướng nhiều hơn phía bề mặt hướng về phía da. Ví dụ, tốt hơn là bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu trong một bộ phận, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được lựa chọn tùy ý, trong số các tấm bọc của bộ phận thấm hút 4, tấm trên 2, và tấm thứ hai được bố trí giữa tấm bọc và tấm trên 2. Việc bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu trong các bộ phận này là có lợi, bởi vì sợi ngưng kết tế bào máu có thể tiếp xúc với máu kinh trước khi máu kinh thấm tới lõi thấm hút, là bộ phận bao gồm polyme siêu thấm hút, và hồng cầu trong máu kinh có thể được ngưng kết trước khi máu kinh thấm hút tới lõi thấm hút. Tác dụng ngưng kết hồng cầu có thể

được quan sát thấy ngay cả khi sợi ngưng kết tế bào máu có trong lõi thấm hút. Tuy nhiên, sẽ tốt hơn nếu sợi ngưng kết tế bào máu được bao gồm đặc biệt trong tấm bọc, tấm trên 2, và/hoặc tấm thứ hai 5 do tác dụng ngưng kết hồng cầu cao. Trong trường hợp bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu trong các tấm này, sợi có thể có mặt trên toàn bộ vùng của tấm, hoặc có thể chỉ có mặt ở một phần của tấm.

Phần dưới đây mô tả những lợi ích của việc sử dụng tấm bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu làm bộ phận cấu thành của các vật dụng thấm hút khác nhau, chẳng hạn như băng vệ sinh 1 như được minh họa tại Fig. 1.

Tốc độ thấm hút và lượng thấm hút của chất lỏng chứa nước được thấm hút bởi polyme siêu thấm hút khác nhau tùy thuộc vào loại chất lỏng chứa nước. Ví dụ, khi so sánh nước muối sinh lý và máu, tốc độ thấm hút chậm hơn và lượng thấm hút của máu nhỏ hơn so với nước muối sinh lý. Các nhà phát minh sáng chế đã tiến hành nhiều nghiên cứu khác nhau để tìm ra lý do của vấn đề này, và đã tìm ra những sự thật sau đây. Máu có thể được phân loại sơ bộ thành: các thành phần chứa chất lỏng chẳng hạn như huyết tương; và các thành phần không chứa chất lỏng chẳng hạn như hồng cầu. Các thành phần này được thấm hút bởi polyme siêu thấm hút là các thành phần chứa chất lỏng chẳng hạn như huyết tương. Như được minh họa tại Fig. 2(a), khi máu kinh 11 tiếp xúc với polyme siêu thấm hút 14, chỉ thành phần chứa chất lỏng 12 trong máu kinh 11 được thấm hút bởi polyme siêu thấm hút 14, và hồng cầu, là các thành phần không chứa chất lỏng 13, không được thấm hút bởi polyme siêu thấm hút 14. Khi thấm hút thành phần chứa chất lỏng 12 vào quá trình polyme siêu thấm hút 14, như được minh họa tại Fig. 2(b), thành phần không chứa chất lỏng 13 không

bị thấm hút vào polyme siêu thấm hút 14 tích tụ trên bề mặt của polyme siêu thấm hút 14 và tạo thành vỏ bọc 15. Sự tạo thành vỏ bọc 15 ức chế sự thấm hút chất lỏng của siêu thấm hút 14, do đó làm giảm tốc độ thấm hút. Hơn nữa, sự tạo thành vỏ bọc 15 cũng ức chế sự trương nở của polyme siêu thấm hút 14, và do đó giảm lượng thấm hút.

Các nhà phát minh sáng chế cũng đã tiến hành nhiều nghiên cứu khác nhau để tìm ra phương pháp ngăn chặn các hiện tượng này, như được minh họa tại Fig. 2(b), xảy ra và ức chế sự suy giảm về khả năng thấm hút, và đã tìm ra rằng nó có tác dụng ngưng kết hồng cầu, vốn chiếm phần lớn các thành phần không chứa chất lỏng trong máu kinh, thành các khối kết tập 16 như được minh họa tại Fig. 3. Bằng cách tạo ra các khối kết tập 16 của hồng cầu, một màng của các khối kết tập ít có khả năng được tạo thành, hoặc, ngay cả khi một màng của các khối kết tập được tạo thành, màng vẫn sẽ có một số khoảng trống cho thành phần chứa chất lỏng 12 đi qua, do đó ít có khả năng xảy ra sự ức chế sự thấm hút của thành phần chứa chất lỏng 12 hơn. Kết quả là, polyme siêu thấm hút 14 có thể đạt được khả năng thấm hút dự kiến của nó một cách đầy đủ. Để cải thiện hơn nữa khả năng thấm hút, sẽ tốt hơn nếu kích thước hạt của khối kết tập hồng cầu lớn hơn và độ cứng của khối kết tập cứng hơn. Ở đây, “khả năng thấm hút” được biểu thị bằng cách sử dụng lượng thấm hút và tốc độ thấm hút làm thang đo. Lượng thấm hút có thể được biểu thị bằng tỷ số giữa thể tích của polyme siêu thấm hút 14 trước khi thấm hút và thể tích của polyme siêu thấm hút 14 sau khi thấm hút - tức là, tỷ lệ trương nở thể tích được mô tả thêm dưới đây. Tốc độ thấm hút có thể được biểu thị bằng độ dốc của sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ trương nở thể tích của polyme siêu thấm hút 14.

<1> Phương pháp sản xuất sợi ngưng kết tế bào máu, phương pháp này bao gồm bước ngâm sợi ở trạng thái khô vào dung dịch bao gồm: dung môi có ái lực với cả sợi và chất ngưng kết tế bào máu; và chất ngưng kết tế bào máu được hòa tan trong dung môi.

<2> Phương pháp sản xuất sợi ngưng kết tế bào máu, phương pháp này bao gồm các bước:

làm ướt các sợi ở trạng thái khô bằng dung môi có ái lực với cả sợi và chất ngưng kết tế bào máu; và sau đó

ngâm sợi được làm ướt vào trong dung dịch bao gồm chất ngưng kết tế bào máu.

<3> Phương pháp sản xuất sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm <1> hoặc <2>, trong đó:

trong trường hợp sợi là sợi ưa nước, dung môi là nước hoặc dung môi hỗn hợp của nước và rượu; và

trong trường hợp sợi là sợi tổng hợp, dung môi là một trong các dung môi hữu cơ khác nhau hoặc cacbon dioxid siêu tới hạn.

<4> Phương pháp sản xuất sợi ngưng kết tế bào máu, phương pháp này bao gồm các bước:

nhào trộn chất ngưng kết tế bào máu thành nhựa nhiệt dẻo ở trạng thái nóng chảy có khả năng tạo sợi; và

thực hiện quay nóng chảy.

<5> Sợi ngưng kết tế bào máu được sản xuất bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <4>.

<6> Sợi ngưng kết tế bào máu chứa chất ngưng kết tế bào máu bên trong sợi.

<7> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm <5> hoặc <6>, trong đó độ thấm của chất ngưng kết tế bào máu đối với sợi là 2 hoặc lớn hơn.

<8> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <7>, trong đó sợi có độ đập nằm trong khoảng từ 100 đến 780 mL, và tốt hơn là 600 mL hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 400 mL hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là 200 mL hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 300 mL hoặc lớn hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 đến 600 mL, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 400 mL.

<9> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <7>, trong đó sợi có độ đập nằm trong khoảng từ 300 đến 400 mL.

<10> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <9>, trong đó sợi là sợi tự nhiên hoặc sợi tổng hợp.

<11> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm <10>, trong đó:

sợi tự nhiên là sợi xenluloza hoặc sợi rayon; và

sợi tổng hợp là sợi bao gồm nhựa nhiệt dẻo có khả năng tạo sợi.

<12> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <10>, trong đó sợi là sợi xenluloza.

<13> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <12>, trong đó:

sợi là sợi tổng hợp; và

sợi tổng hợp là một trong các sợi polyolefin khác nhau như polyetylen và polypropylen, các sợi polyeste khác nhau chẳng hạn như polyetylen terephthalat

và polybutylen terephthalat, các sợi acrylic khác nhau như axit polyacrylic và polymetyl metacrylat, và các sợi vinyl khác nhau như polystyren và polyvinyl clorua.

<14> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <13>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu chứa polyme cation.

<15> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <14>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 2000 đến 10000000, và tốt hơn là 10000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 30000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 5000000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 3000000 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10000 đến 5000000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30000 đến 3000000.

<16> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <14>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 30000 đến 3000000.

<17> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <16>, bao gồm ít nhất hai loại chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau.

<18> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm <17>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử tương đối thấp có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 2000 đến 150000, và tốt hơn là 10000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 30000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 100000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 80000 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10000 đến 100000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30000 đến 80000.

<19> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm <17>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử tương đối thấp có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 30000 đến 80000.

<20> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <17> đến <19>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử tương đối cao có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 150000 đến 3000000, và tốt hơn là 300000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 500000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 2000000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 1000000 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 300000 đến 2000000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 500000 đến 1000000, trong điều kiện trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của chúng cao hơn trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối thấp.

<21> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <17> đến <19>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử tương đối cao có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 500000 đến 1000000, trong điều kiện trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của chúng cao hơn trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme cation có trọng lượng phân tử tương đối thấp.

<22> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <15> đến <21>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu có hai đỉnh trong phân bố trọng lượng phân tử của nó.

<23> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm <22>, trong đó sự khác biệt về đỉnh của sự phân bố trọng lượng phân tử giữa chất ngưng kết tế bào máu có

trọng lượng phân tử tương đối cao và chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử tương đối thấp nằm trong khoảng từ 300000 đến 3000000, và tốt hơn là 500000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 700000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 2000000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 1000000 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 500000 đến 2000000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 700000 đến 1000000.

<24> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm <22>, trong đó sự khác biệt về đỉnh của sự phân bố trọng lượng phân tử giữa chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử tương đối cao và chất ngưng kết tế bào máu có trọng lượng phân tử tương đối thấp nằm trong khoảng từ 700000 đến 1000000.

<25> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <24>, trong đó sợi có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1000 μm , và tốt hơn là 1 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10 μm hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 500 μm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 200 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 500 μm , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 200 μm .

<26> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <24>, trong đó sợi có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 200 μm .

<27> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <26>, trong đó giá trị thẩm tốt hơn là 2 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 8 hoặc lớn hơn.

<28> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <27>, trong đó tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu có trong sợi ngưng kết tế bào máu nằm trong khoảng từ 1 đến 50 % khối lượng, và tốt hơn là 5 %

khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10 % khối lượng hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 45 % khối lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 40 % khối lượng hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 45 % khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 40 % khối lượng.

<29> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <27>, trong đó tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu có trong sợi ngưng kết tế bào máu nằm trong khoảng từ 10 đến 40 % khối lượng.

<30> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <29>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu là:

copolymer acrylamit hoặc polylysin;

triblock copolymer của oxit polypropylen hoặc oxit polyetylen;

xenluloza được cation hóa hoặc hydroxypropyltrimonium clorua dạng tinh bột; hoặc

homopolymer muối amoni bậc bốn, copolymer muối amoni bậc bốn, hoặc đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn.

<31> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <30>, trong đó:

chất ngưng kết tế bào máu là polymer cation tan trong nước;

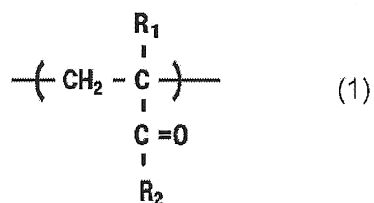
polymer cation tan trong nước có cấu trúc bao gồm chuỗi chính và chuỗi bên được liên kết với nhau, có trọng lượng phân tử là 2000 hoặc lớn hơn, và là homopolymer muối amoni bậc bốn bao gồm các đơn vị lặp lại có công thức 1 được mô tả sau đây, hoặc

copolymer muối amoni bậc bốn bao gồm các đơn vị lặp lại có công thức 1 được mô tả sau đây và các đơn vị lặp lại có công thức 2 được mô tả sau đây;

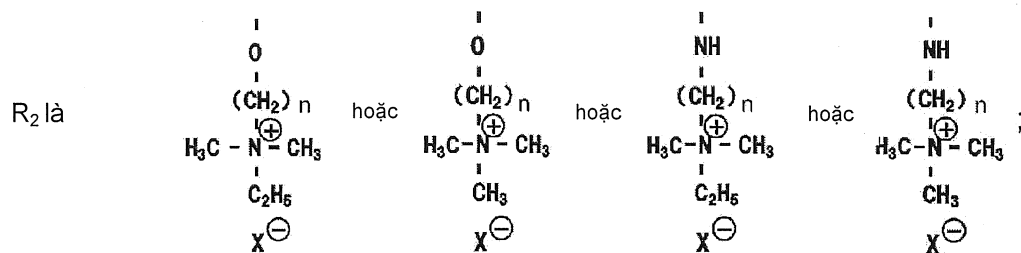
chuỗi chính và chuỗi bên của polyme cation tan trong nước được liên kết tại một điểm duy nhất; và

chuỗi bên bao gồm gốc amoni bậc bốn.

Hóa chất 3



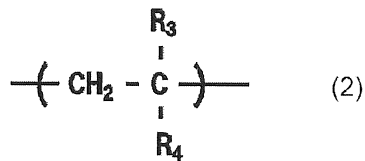
trong công thức, R₁ là H hoặc CH₃



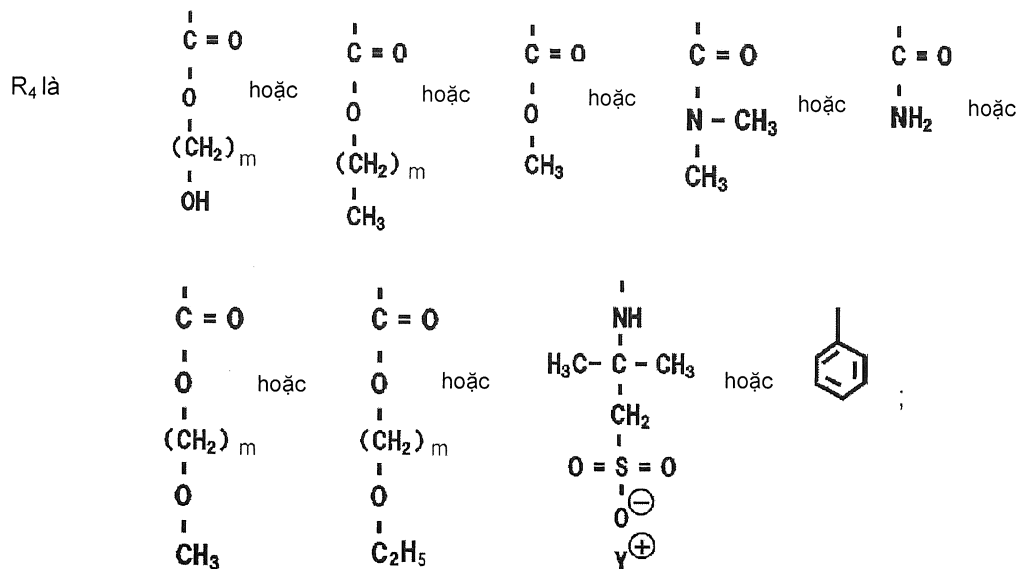
n là số nguyên từ 1 đến 10, và

X[⊖] là ion halit, C₂H₅OSO₃[⊖], or CH₃OSO₃[⊖].

Hóa chất 4



trong công thức, R₃ là H hoặc CH₃



m là số nguyên từ 1 đến 10, và

Y[⊕] là Na[⊕] hoặc K[⊕].

<32> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <31>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu có thể dòng chảy tốt hơn là 1500 µeq/L hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 2000 µeq/L hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 3000 µeq/L hoặc lớn hơn, còn tốt hơn nữa là 4000 µeq/L hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 13000 µeq/L hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 8000 µeq/L hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 6000 µeq/L hoặc nhỏ hơn, và polyme cation tan trong nước bao gồm homopolyme muối amoni bậc bốn hoặc copolyme muối amoni bậc bốn.

<33> Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <32>, trong đó chất ngưng kết tế bào máu chứa polyme cation có giá trị IOB tốt hơn là 0,6 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 1,8 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 2,1 hoặc lớn hơn, còn tốt hơn nữa là 2,2 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 4,6 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 3,6 hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 3 hoặc nhỏ hơn.

<34> Sợi chứa polyme cation có chứa polyme cation bên trong sợi.

<35> Sợi chứa polyme cation theo điểm <34>, trong đó độ thấm của polyme cation đối với sợi tốt hơn là 2 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 8 hoặc lớn hơn.

<36> Sợi chứa polyme cation theo điểm <34> hoặc <35>, trong đó sợi có độ đập nằm trong khoảng từ 100 đến 780 mL, và tốt hơn là 600 mL hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 400 mL hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là 200 mL hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 300 mL hoặc lớn hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 đến 600 mL, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 400 mL.

<37> Sợi chứa polyme cation theo điểm <34> hoặc <35>, trong đó sợi có độ đập nằm trong khoảng từ 300 đến 400 mL.

<38> Sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <34> đến <37>, trong đó polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 2000 đến 10000000, và tốt hơn là 10000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 30000 hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 5000000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 3000000 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10000 đến 5000000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30000 đến 3000000.

<39> Sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <34> đến <37>, trong đó polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 30000 đến 3000000.

<40> Sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <34> đến <39>, trong đó sợi là sợi xenluloza, sợi rayon, hoặc sợi bao gồm nhựa nhiệt dẻo có khả năng tạo sợi.

<41> Sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <34> đến <39>, trong đó sợi là sợi xenluloza.

<42> Sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <34> đến <41>, trong đó polyme cation là:

copolyme acrylamit hoặc polylysin;

triblock copolyme của oxit polypropylen hoặc oxit polyetylen;

xenluloza được cation hóa hoặc hydroxypropyltrimonium clorua dạng tinh bột; hoặc

homopolyme muối amoni bậc bốn, copolyme muối amoni bậc bốn, hoặc đa trùng ngưng muối amoni bậc bốn.

<43> Tấm sợi bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <33>, hoặc sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 34 đến 42.

<44> Tấm sợi theo điểm <43>, trong đó, khi thực hiện phép đo sau đây, tấm sợi có tỷ lệ trương nở là 20 lần hoặc lớn hơn ngay cả khi phép đo được thực hiện lần thứ năm:

(1) hoạt động được thực hiện, trong đó tấm sợi 10-50mm được ngâm trong 1 g máu mô phỏng trong 20 giây và sau đó được lấy ra khỏi đó;

(2) tỷ lệ trương nở thể tích của polyme siêu thấm hút (SAP) được đo bằng cách sử dụng chất lỏng thu được từ hoạt động này; và

(3) bước (1) và (2) được lặp lại.

<45> Vật dụng thấm hút bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <5> đến <33>, sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <34> đến <42>, hoặc tấm sợi theo điểm <43> hoặc <44>.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế còn được mô tả chi tiết sau đây cùng với các ví dụ. Tuy nhiên sáng chế không bị hạn chế bởi các ví dụ đó. Trừ khi có quy định cụ thể khác, “%” đề cập đến “% khối lượng”.

Ví dụ 1

Chất ngưng kết tế bào máu được tạo ra để thấm vào sợi theo phương pháp thấm (1) được mô tả trên đây. Chất ngưng kết tế bào máu là polyme muối amoni bậc bốn, trong đó polydiallyldimethylamoni clorua (sau đây gọi là “pDADMAC”; Unisence FPA 1002L từ Senka Corporation; trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 600000) - homopolyme muối amoni bậc bốn tan trong nước - đã được sử dụng. Đối với sợi, sợi bột giấy có độ đập 550 mL như được thể hiện tại Bảng 2 được sử dụng. Nước khử ion được sử dụng cho dung môi. pDADMAC được hòa tan trong dung môi này, để điều chế dung dịch. Nồng độ pDADMAC trong dung dịch là 0,1 g/mL. Sợi bột giấy được ngâm trong dung dịch này ở nhiệt độ phòng, và pDADMAC được tạo ra để thấm vào bên trong sợi. Thời gian ngâm là 60 phút. Sau khi loại bỏ sợi bột giấy khỏi dung dịch, dung môi được làm khô, do đó thu được sợi ngưng kết tế bào máu. Tỷ lệ của pDADMAC trong sợi ngưng kết tế bào máu là 31%.

Ví dụ 2

Ví dụ này khác với Ví dụ 1 về phương pháp thẩm chất ngưng kết tế bào máu vào sợi. Trong Ví dụ này, chất ngưng kết tế bào máu được tạo ra để thẩm vào sợi theo phương pháp thẩm (2) được mô tả trên đây. Nước khử ion được sử dụng cho dung môi. Sợi bột giấy tương tự như trong Ví dụ 1 được ngâm trong dung môi này ở nhiệt độ phòng. Thời gian ngâm là 60 phút. Sau khi loại bỏ sợi bột giấy khỏi dung môi, sợi được ngâm ở nhiệt độ phòng trong dung dịch chứa nước khử ion bao gồm 10% pDADMAC. Sau khi loại bỏ sợi bột giấy khỏi dung dịch, dung môi được làm khô, do đó thu được sợi ngưng kết tế bào máu. Tỷ lệ của pDADMAC trong sợi ngưng kết tế bào máu là 31%. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1.

Ví dụ 3

Trong Ví dụ này, sợi bột giấy có độ đập là 770 mL được sử dụng thay cho sợi bột giấy được sử dụng trong Ví dụ 1. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của pDADMAC trong sợi ngưng kết tế bào máu thu được là 31%.

Ví dụ 4

Trong Ví dụ này, sợi bột giấy có độ đập là 350 mL được sử dụng thay cho sợi bột giấy được sử dụng trong Ví dụ 1. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của pDADMAC trong sợi ngưng kết tế bào máu thu được là 31%.

Ví dụ 5

Trong Ví dụ này, polydimethylaminoethyl metacrylat diethyl sulfat (sau đây gọi là “pMOEDES”; trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 790000) được

sử dụng thay cho pDADMAC được sử dụng trong Ví dụ 1. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của pMOEDES trong sợi ngưng kết tế bào máu thu được là 31%.

Ví dụ 6

Trong Ví dụ này, pMOEDES (trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 160000) được sử dụng thay cho pDADMAC được sử dụng trong Ví dụ 1. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của pMOEDES trong sợi ngưng kết tế bào máu thu được là 31%.

Ví dụ 7

Trong Ví dụ này, copolyme poly(dimethylaminoethyl metacrylat diethyl sulfat/metyl metacrylat) (sau đây gọi là “pMOEDES/MMA”; trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 350000) được sử dụng thay cho pDADMAC trong Ví dụ 1. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của pMOEDES/MMA trong sợi ngưng kết tế bào máu thu được là 31%.

Ví dụ 8

Trong Ví dụ này, pMOEDES (trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 790000) và pMOEDES (trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 56000) được sử dụng thay cho pDADMAC được sử dụng trong Ví dụ 1. Như kết quả của việc sử dụng hai loại chất ngưng kết tế bào máu, hai đỉnh đã được quan sát thấy trong phân bố trọng lượng phân tử. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu trong sợi ngưng kết tế bào máu thu được là 31%.

Ví dụ 9

Trong Ví dụ này, pMOEDES (trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 790000) và pMOEDES (trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 300000) được sử dụng thay cho pDADMAC được sử dụng trong Ví dụ 1. Như kết quả của việc sử dụng hai loại chất ngưng kết tế bào máu, hai đỉnh đã được quan sát thấy trong phân bố trọng lượng phân tử. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu trong sợi ngưng kết tế bào máu thu được là 31%.

Ví dụ 10

Trong Ví dụ này, thời gian ngâm của sợi bột giấy được sử dụng trong Ví dụ 1 vào dung dịch là 12 giờ. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của pDADMAC trong sợi ngưng kết tế bào máu này là 31%.

Ví dụ tham khảo 1

Trong Ví dụ tham khảo này, sợi bột giấy được sử dụng trong Ví dụ 1 đã được xử lý thấm nước. Xử lý thấm nước ức chế sự thấm nước của chất ngưng kết tế bào máu vào trong sợi bột giấy. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu trong sợi thu được là 31%.

Ví dụ tham khảo 2

Trong Ví dụ tham khảo này, sợi tổng hợp có vỏ bọc lõi PET/PE có độ mịn 3,3 dtex được sử dụng thay cho sợi bột giấy được sử dụng trong Ví dụ 1. Với sợi này, độ thấm của chất ngưng kết tế bào máu vào sợi đã bị ức chế. Ngoài những điều trên, các điều kiện khác cũng giống như trong Ví dụ 1. Tỷ lệ của chất ngưng kết tế bào máu trong sợi thu được là 31%.

Đánh giá

Độ thấm của chất ngưng kết tế bào máu trong mỗi sợi thu được theo các Ví dụ và Ví dụ tham khảo được đo theo phương pháp được đề cập trên đây. Ngoài ra, tỷ lệ trương nở thể tích của polyme siêu thấm hút được đo theo phương pháp sau. Tỷ lệ trương nở thể tích là một thang đo cho biết lượng hấp thụ của polyme siêu thấm hút. Sự thay đổi theo thời gian về tỷ lệ trương nở thể tích đóng vai trò như một thang đo cho biết khả năng liên kết bền vững của chất ngưng kết tế bào máu từ sợi. Số lần tỷ lệ trương nở thể tích càng lớn cho thấy giá trị lớn, khả năng liên kết bền vững của chất ngưng kết tế bào máu càng thuận lợi. Kết quả như được thể hiện tại Bảng 3 dưới đây.

Tỷ lệ trương nở thể tích của polyme siêu thấm hút

Các sợi thu được trong các Ví dụ và Ví dụ tham khảo được lần lượt sử dụng làm vật liệu để thực hiện sản xuất giấy ướt, để sản xuất các tấm sợi 10-50mm tương ứng (trọng lượng cơ bản: 16 g/m²). Mỗi tấm sợi được ngâm trong 1 g máu mô phỏng trong 20 giây, và sau đó tấm sợi được lấy ra khỏi đó. Sau đó, tấm sợi tương tự lại được ngâm trong 1 g máu mô phỏng khác với máu mô phỏng trước đó trong 20 giây. Thao tác ngâm/loại bỏ được lặp lại mười lần. Máu mô phỏng sau khi loại bỏ tấm sợi trong mỗi hoạt động được thu thập. Mỗi máu mô phỏng thu được được sử dụng để làm trương nở polyme siêu thấm hút theo quy trình sau đây.

Một hạt polyme siêu thấm hút có đường kính khoảng 400 μm được đặt lên lam kính. Ba giọt máu mô phỏng đã thu thập tương ứng được nhỏ vào polyme siêu thấm hút bằng ống pipet Pasteur, để polyme siêu thấm hút thấm hút máu mô phỏng và trương nở. Natri polyacrylat liên kết chéo được sử dụng cho polyme

siêu thấm hút. Để ngăn chặn sự bay hơi của nước sau khi nhỏ giọt máu mô phỏng, một nắp vụn nhỏ được sử dụng để bịt chặt polyme siêu thấm hút. Nắp được tháo ra sau 10 phút, và máu mô phỏng quá mức đã được thấm hút và loại bỏ bằng giấy thấm. Sau đó, đường kính của polyme siêu thấm hút được quan sát bằng kính hiển vi quang học. Khi đường kính của polyme siêu thấm hút trước khi trương nở được xác định là R_1 (μm) và đường kính sau khi trương nở được xác định là R_2 (μm), tỷ lệ trương nở thể tích được xác định là $(R_2/R_1)^3$.

Bảng 2

	Chất ngưng kết tế bào máu				Sợi		Phương pháp thấm
	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng	Thế dòng chảy ($\mu\text{eq/L}$)	IOB	Loại	Độ đập (mL)	
Ví dụ 1	pDADMAC	600000	7856	2,10	Sợi bột giấy	550	(1)
Ví dụ 2	pDADMAC	600000	7856	2,10	Sợi bột giấy	550	(2)
Ví dụ 3	pDADMAC	600000	7856	2,10	Sợi bột giấy	770	(1)
Ví dụ 4	pDADMAC	600000	7856	2,10	Sợi bột giấy	350	(1)
Ví dụ 5	pMOEDES	790000	4160	2,83	Sợi bột giấy	550	(1)
Ví dụ 6	pMOEDES	160000	4250	2,83	Sợi bột giấy	550	(1)

Ví dụ 7	pMOEDES/MMA	350000	3378	2,16	Sợi bột giấy	550	(1)
Ví dụ 8	pMOEDES	790000/ 56000	-	-	Sợi bột giấy	550	(1)
Ví dụ 9	pMOEDES	790000/ 300000	-	-	Sợi bột giấy	550	(1)
Ví dụ 10	pDADMAC	600000	7856	2,10	Sợi bột giấy	550	(1), ngâm trong 12 giờ
Ví dụ tham khảo 1	pDADMAC	600000	7856	2,10	Sợi bột giấy kỵ nước	550	(1)
Ví dụ tham khảo 2	pDADMAC	600000	7856	2,10	Sợi vỏ lõi PET/PE	790	(1)

Bảng 3

	Độ thấm (%)	Sự thay đổi theo thời gian về tỷ lệ trương nở thể tích (lần) của polyme siêu thấm hút									
		lần 1	lần 2	lần 3	lần 4	lần 5	lần 6	lần 7	lần 8	lần 9	lần 10
Ví dụ 1	8,55	20,2	22,0	23,3	21,5	23,8	22,7	21,5	22,4	16,0	17,1
Ví dụ 2	-	25,3	27,8	28,0	25,6	27,8	25,5	27,2	26,6	27,4	15,1
Ví dụ 3	-	14,8	23,4	21,9	25,2	23,7	25,3	15,0	14,6	13,9	14,7
Ví dụ 4	-	25,0	25,7	25,6	25,6	27,3	24,7	25,9	22,9	25,7	25,5
Ví dụ 5	-	25,9	27,6	20,9	23,7	21,3	27,6	22,2	27,4	14,9	19,6
Ví dụ 6	-	26,8	27,4	27,2	25,4	23,6	24,6	22,3	22,9	25,2	18,4
Ví dụ 7	-	15,6	17,5	30,6	27,8	31,1	28,1	26,9	25,4	16,9	15,8
Ví dụ 8	-	27,2	28,0	28,3	26,5	24,3	18,8	27,8	26,9	24,7	26,6
Ví dụ 9	-	15,9	23,2	26,8	29,3	29,8	25,2	27,1	20,0	21,3	14,7
Ví dụ 10	8,86	27,9	24,7	27,1	26,7	27,7	23,4	26,4	27,8	27,6	23,6
Ví dụ tham khảo 1	-	22,6	20,7	23,8	25,6	13,7	13,7	12,5	12,9	12,0	12,8
Ví dụ tham khảo 2	1,06	17,8	24,1	23,0	23,5	16,8	15,7	17,9	17,6	16,8	15,1

Kết quả của các Bảng 2 và Bảng 3 thể hiện rõ ràng rằng, với sợi ngưng kết tế bào máu thu được trong các ví dụ tương ứng, tỷ lệ trương nở thể tích của polyme siêu thấm hút ít có khả năng giảm theo thời gian, trong khi đó với các sợi của Ví dụ tham khảo, tỷ lệ trương nở thể tích của polyme siêu thấm hút nhanh chóng giảm theo thời gian. Điều này cho thấy rằng sợi ngưng kết tế bào máu thu được trong các ví dụ tương ứng có tác dụng xử lý máu kinh kéo dài, ngay cả sau khi lặp lại việc tiếp xúc với máu mô phỏng.

Hơn nữa, các kết quả của các Bảng 2 và Bảng 3 thể hiện rõ ràng rằng, so với Ví dụ 1, sợi ngưng kết tế bào máu thu được trong Ví dụ 10 được cải thiện cả về tính thấm hút của chất ngưng kết tế bào máu vào sợi, do đó kéo dài thời gian ngâm sợi bột giấy trong dung dịch pDADMAC, và cũng thể hiện khả năng liên kết bền vững tuyệt vời của chất ngưng kết tế bào máu.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề xuất sợi ngưng kết tế bào máu có hoạt động ngưng kết hồng cầu bền vững, ngay cả sau khi tiếp xúc nhiều lần với máu kinh.

Yêu cầu bảo hộ

1. Sợi ngưng kết tế bào máu có chứa chất ngưng kết tế bào máu bên trong sợi, và độ thấm của chất ngưng kết tế bào máu đối với sợi là 2 hoặc lớn hơn.
2. Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm 1, trong đó sợi có độ đập là 780 mL hoặc nhỏ hơn.
3. Sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm 1 hoặc 2, trong đó sợi là sợi xenluloza.
4. Sợi chứa polyme cation có chứa polyme cation bên trong sợi, và độ thấm của polyme cation đối với sợi là 2 hoặc lớn hơn.
5. Sợi chứa polyme cation có chứa các polyme cation bên trong sợi, và polyme cation bao gồm ít nhất hai loại polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng khác nhau.
6. Sợi chứa polyme cation có chứa các polyme cation bên trong sợi, và các polyme cation có hai đỉnh trong phân bố trọng lượng phân tử của nó.
7. Sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, trong đó sợi có độ đập là 780 mL hoặc nhỏ hơn.
8. Sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 7, trong đó sợi là sợi xenluloza.
9. Sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 8, trong đó polyme cation có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là 10000 hoặc lớn hơn.
10. Tấm sợi bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, hoặc sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 9.

11. Vật dụng thấm hút bao gồm sợi ngưng kết tế bào máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, sợi chứa polyme cation theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 9, hoặc tấm sợi theo điểm 10.

12. Phương pháp sản xuất sợi ngưng kết tế bào máu, phương pháp này bao gồm các bước:

 làm ướt các sợi ở trạng thái khô bằng dung môi có ái lực với cả sợi và chất ngưng kết tế bào máu; và sau đó

 ngâm sợi đã làm ướt vào trong dung dịch bao gồm chất ngưng kết tế bào máu.

13. Phương pháp sản xuất sợi ngưng kết tế bào máu, phương pháp này bao gồm các bước:

 nhào trộn chất ngưng kết tế bào máu thành nhựa nhiệt dẻo ở trạng thái nóng chảy có khả năng tạo sợi; và

 thực hiện quay nóng chảy.

Fig.1

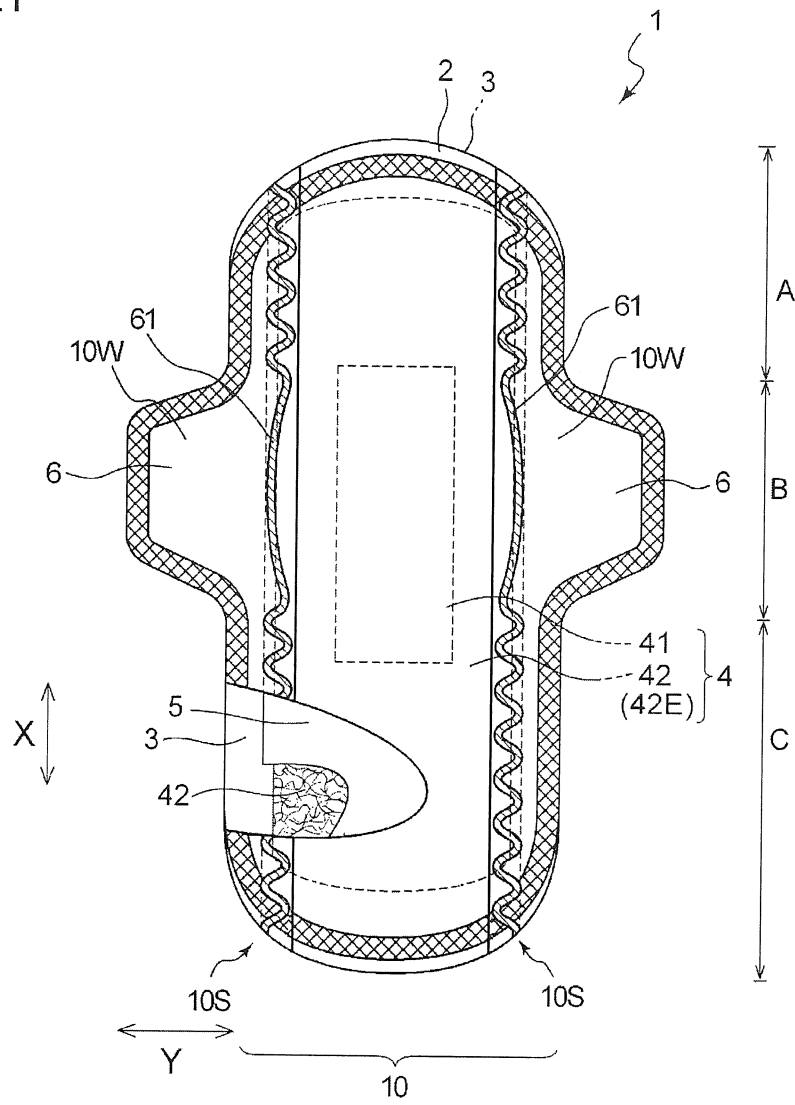
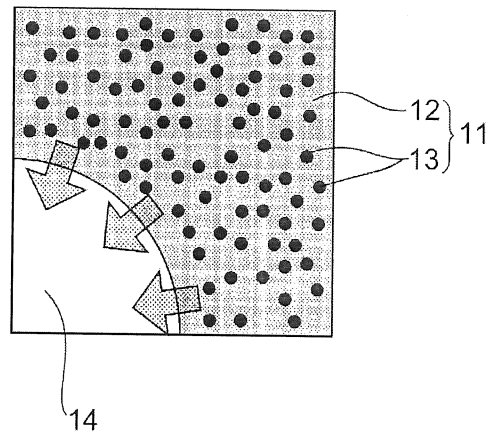


Fig.2 (a)



(b)

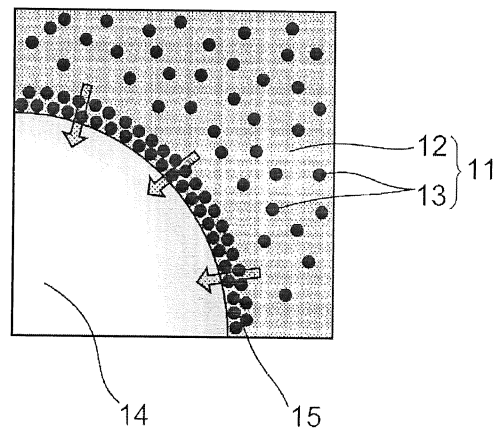


Fig.3

