



(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) 
1-0022681

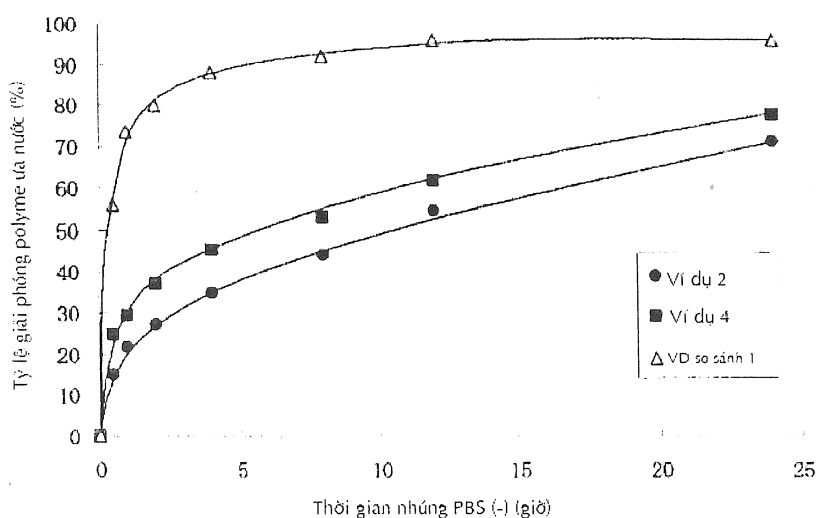
(51)⁷ G02C 7/04, C08L 101/14, 5/04

(13) B

(21) 1-2011-03213 (22) 01.09.2009
(86) PCT/JP2009/065236 01.09.2009 (87) WO2010/140267 09.12.2010
(30) 2009-134090 03.06.2009 JP
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.04.2012 289
(73) SEED CO., LTD. (JP)
40-2, Hongo 2-chome, Bunkyo-ku, Tokyo 1130033, Japan
(72) MATSUNAGA, Toru (JP), SATO, Takao (JP), FUJISHIRO, Yoko (JP)
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) KÍNH ÁP TRỒNG HYDROGEL ƯỚT VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO KÍNH NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến kính áp trồng hydrogel có khả năng thấm ướt được cải thiện và lâu dài trong bề mặt và kết cấu phía trong, trong khi vẫn thể hiện khả năng chống nhiễm khuẩn, độ ổn định hình dạng và độ bền cơ cao. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp chế tạo kính áp trồng hydrogel. Kính áp trồng hydrogel ướt, khác biệt ở chỗ, chứa polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxy và nhóm anion. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp chế tạo kính áp trồng hydrogel, khác biệt ở chỗ, thành phần cấu tạo của kính áp trồng hydrogel là copolyme chứa ít nhất monome cation và monome anion, và khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm bước mà trong đó ion nghịch của các monome tạo ra liên kết ion và bước mà trong đó polyme ưa nước ion, là hợp chất chứa nhóm hydroxy và nhóm anion.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kính áp tròng hydrogel mà có thể duy trì mức độ chống nhiễm bẩn và khả năng thấm ướt bằng cách chứa một cách hiệu quả polyme ưa nước ion, đây là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion và phương pháp chế tạo kính áp tròng này. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến kính áp tròng hydrogel được tạo ra chứa polyme ưa nước ion trong copolyme chứa ít nhất một monome cation và một monome anion làm thành phần, kính này là kính áp tròng hydrogel ướt thể hiện mức độ ổn định hình dạng và sức bền cơ cao ngay cả sau khi giải phóng polyme ưa nước ion. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp chế tạo kính áp tròng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kính áp tròng về tổng thể được phân chia thành kính áp tròng mềm và kính áp tròng cứng. Kính áp tròng mềm, cụ thể là kính áp tròng mềm chứa nước, được biết đến rộng rãi vì chúng ít nhạy với vật lạ và tạo ra cảm giác dễ chịu, mặc dù cảm giác đeo kính dao động ở mức độ rộng và gây ra sự ảnh hưởng khác nhau lên người đeo do cấu trúc bề mặt của kính áp tròng thay đổi. Cảm giác đeo kính áp tròng bị ảnh hưởng đáng kể bởi sự tương tác của kính áp tròng và dịch nước mắt. Do đó, quan trọng là bề mặt kính được bao phủ bằng dịch nước mắt để đạt được cảm giác dễ chịu khi đeo kính áp tròng. Tuy nhiên, khi kính áp tròng mềm chứa nước thiếu độ ẩm do sự bay hơi khi nó đang được đeo, kính áp tròng mềm bù đắp cho sự thiếu hụt độ ẩm bằng cách hút độ ẩm từ dịch nước mắt, do đó làm giảm độ dày của lớp dịch nước mắt trong mắt người đeo. Sau đó, kết quả là, quá trình làm khô diễn ra nhanh hơn và làm hỏng cảm giác của người đeo kính áp tròng và, tệ hơn là, làm tăng nguy cơ gây ra bùng nổ rối loạn ở bề mặt kết giác mạc của mắt đeo kính áp tròng do ma sát cơ học. Ngoài ra, trong những năm gần đây, quá trình làm khô của

kính áp tròng và bề mặt mắt do các nhân tố bên ngoài bao gồm chứng khô mắt, cụ thể là khô mắt do bay hơi, gây ra do sự phổ biến của thiết bị văn phòng bao gồm máy tính cá nhân và sự ảnh hưởng của hệ thống điều hòa không khí đã được biết rõ. Kính áp tròng khô có thể làm tăng độ bám dính của chất thải trong dịch nước mắt lên bề mặt kính áp tròng, qua đó gây ra cảm giác khó chịu khi đeo kính áp tròng và tầm nhìn kém. Do đó, rất quan trọng để ngăn chặn quá trình làm khô của kính áp tròng và làm ổn định lớp dịch nước mắt của mắt đeo kính áp tròng để duy trì cảm giác dễ chịu khi đeo kính áp tròng. Để thực hiện mục đích này, nhiều kỹ thuật khác nhau đã được bộc lộ, trong đó bao gồm kỹ thuật cải thiện đặc tính chống nhiễm bẩn, khả năng thấm nước và khả năng thấm ướt của kính áp tròng để làm giảm sự nhiễm bẩn và làm khô của bề mặt kính áp tròng bằng cách cải thiện chất liệu nền của kính áp tròng và cho kính áp tròng thu được chịu xử lý thấm nước.

Ví dụ, kính áp tròng chứa nước mà làm giảm sự tích tụ của chất thải trong dịch nước mắt trên bề mặt kính áp tròng do sự nạp điện của chất thải bằng cách tạo ra ion lưỡng tính bao gồm ion amoni bậc bốn và ion carboxyl đã được bộc lộ (Công bố patent tham chiếu 1). Trong khi điều này tạo ra kỹ thuật cải thiện đặc tính chống nhiễm bẩn của kính áp tròng gây ra do cấu trúc của chất liệu nền của nó, cần có thêm nỗ lực để cải thiện đặc tính duy trì khả năng thấm ướt của chất liệu nền của kính áp tròng.

Ngoài ra, phương pháp cải thiện khả năng thấm ướt của kính áp tròng bằng cách bổ sung chất làm ẩm cho kính áp tròng chế tạo được đã được bộc lộ, bao gồm phương pháp tạo ra lớp hydrat hóa trên bề mặt của kính áp tròng bằng xenluloza methyl carboxy là polyme anion để truyền khả năng bôi trơn hiệu quả (Công bố patent tham chiếu 2), phương pháp cải thiện một cách đáng kể sự dễ chịu và tính chất ẩm của bề mặt thấu kính bằng cách làm cho chất hoạt động bề mặt poly(oxyetylen)-poly(oxypropylen) nhất định được giữ lại trên bề mặt kính (Công bố patent tham chiếu 3) và phương pháp chế tạo kính mắt bằng cách xử lý kính mắt bằng chất làm ẩm.

Tuy nhiên, phương pháp theo Công bố patent tham chiếu 2 phủ bề mặt kính

áp trùng bằng polyme anion để tạo ra bề mặt thấu kính có khả năng thấm ướt nhưng polyme không tạo ra liên kết hóa học bất kỳ với chất liệu nền kính do đó khả năng polyme được giữ lại trên bề mặt là kém. Ngoài ra, phương pháp này chỉ làm ẩm bề mặt kính và không thể cải thiện tác dụng làm ẩm của toàn bộ kính áp trùng. Hơn nữa, bề mặt kính được nạp điện bằng anion, mà có thể gây ra sự kết tủa protein. Với phương pháp theo Công bố patent tham chiếu 3, liên kết giữa màng thấm nước và bề mặt kính áp trùng là liên kết dễ vỡ được tạo ra do sự tương tác kỵ nước và do đó phương pháp này ít tin cậy hơn về độ ổn định và độ bền của khả năng thấm ướt. Ngoài ra, có thông báo rằng chất hoạt động bề mặt không ion mà sáng chế nêu trên sử dụng có thể gây ra hiện tượng sốc phản vệ khi được dùng với số lượng lớn. Do đó, phương pháp này đi kèm với vấn đề về an toàn cần phải được giải quyết. Phương pháp theo Công bố patent tham chiếu 4 làm cho kính áp trùng di chuyển ở phạm vi rộng trên bề mặt của mắt dưới tác dụng của polyvinylpyrrolidon mà được sử dụng như chất làm ẩm sao cho độ nhạy vật lý có thể dễ dàng gia tăng. Ngoài ra, dịch nhầy chứa trong dịch nước mắt có thể bám dính vào bề mặt kính áp trùng do tính bám dính của polyvinylpyrrolidon sao cho tầm nhìn kém được dự báo trước khi phương pháp này được sử dụng.

Công bố tình trạng kỹ thuật

Công bố patent

Công bố patent tham chiếu 1: JP 10-253931 A

Công bố patent tham chiếu 2: JP 2001-508555 A

Công bố patent tham chiếu 3: JP 2002-504238 A

Công bố patent tham chiếu 4: JP 2008-532060 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là tạo ra kính áp trùng hydrogel có khả năng thấm ướt được cải thiện và lâu bền cả trên bề mặt và ở cấu trúc bên trong của kính áp trùng và thể hiện mức độ chống nhiễm bẩn cao, độ ổn định hình dạng và độ bền cơ, và

phương pháp chế tạo kính áp tròng này.

Theo sáng chế, kính áp tròng hydrogel ướt được đưa ra, khác biệt ở chỗ, bao gồm polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion.

Theo sáng chế, phương pháp chế tạo kính áp tròng hydrogel ướt cũng được đưa ra, khác biệt ở chỗ, thành phần của kính áp tròng hydrogel là copolyme chứa ít nhất monome cation và monome anion và phương pháp này bao gồm các bước:

làm cho ion cặp đôi của monome tạo ra liên kết ion; và

tạo ra kính áp tròng chứa polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG. 1 là biểu đồ minh họa tỷ lệ giải phóng polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion mà được từ từ giải phóng vào dung dịch đệm axit phosphoric.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo sáng chế, kính áp tròng hydrogel được tạo ra bao gồm polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion bên trong kính áp tròng để cải thiện khả năng thấm ướt của kính áp tròng.

Trong khi hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion mà có thể được sử dụng làm polyme ưa nước ion bao gồm gồm xanthan, caraginan, xenluloza chứa nhóm carboxyl, axit alginic và alginat, axit hyaluronic và hyaluronat, chondroitin axit sulfuric và chondroitin sulfat, polyme 2-metacryloyloxyethyl phosphocholin cũng như copolyme 2-metacryloyloxyethyl phosphocholin-butyl metacrylat, axit alginic và alginat, chẳng hạn như, natri alginat, kali alginat, trietanol alginat và amoni alginat có thể được ưu tiên sử dụng theo mục đích của sáng chế. Axit alginic và natri alginat tan trong nước có thể được sử dụng ưu tiên hơn theo mục đích của sáng chế.

Axit alginic là polysaccharit mạch thẳng được tạo ra từ axit G-guluronic (G),

axit D-manuronic (M) và axit uronic gồm hai loại khác nhau. Nó là một polyme khối phức trong đó phần chiết polyme đồng nhất của axit manuronic (phần chiết MM), phần chiết polyme đồng nhất của axit guluronic (phần chiết GG) và phần chiết trong đó axit manuronic và axit guluronic được bố trí ngẫu nhiên (phần chiết MG) được liên kết một cách ngẫu nhiên. Điện thế của gel và nồng độ gel của axit alginic bị ảnh hưởng đáng kể bởi tỷ lệ định lượng của M và G, và cách mà chúng được bố trí. Người ta biết rằng nồng độ gel tăng lên khi tỷ lệ G là cao.

Trong khi tỷ lệ M/G của axit alginic không chịu giới hạn cụ thể nào và có thể được lựa chọn một cách phù hợp theo mục đích sáng chế, tốt hơn nếu nó bằng 4,0 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa nếu nó bằng 2,0 hoặc nhỏ hơn. Theo sáng chế, polyme ưa nước ion được điều chế bằng dung dịch đậm và được sử dụng làm chế phẩm dạng lỏng, và polyme ưa nước ion điều chế được được bổ sung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 7,0% trọng lượng/thể tích, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,03 đến 5,0% trọng lượng/thể tích, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3,0% trọng lượng/thể tích. Khi polyme ưa nước ion được bổ sung vào ít hơn 0,01% trọng lượng/thể tích, nó được chứa trong kính áp tròng hydrogel quá ít do đó polyme ưa nước ion khó có thể sử dụng khả năng thấm ướt của nó một cách vừa ý. Mặt khác, khi polyme ưa nước ion được bổ sung vào nhiều hơn 7,0% trọng lượng/thể tích, mô mắt có thể dễ bị kích thích do dùng quá liều.

Kính áp tròng hydrogel theo sáng chế tốt hơn nếu bao gồm ít nhất một monome cation và monome anion làm thành phần cấu tạo. Monome cation được sử dụng theo sáng chế tốt hơn nếu được lựa chọn từ các monome chứa muối amoni bậc bốn trong mạch nhánh. Ví dụ cụ thể về monome cation mà có thể được sử dụng theo sáng chế bao gồm dimethylaminoethyl methyl hydroxit(met)acrylat, dimethylaminoethyl methyl clorua metacrylat, dimethylaminoethyl methyl sulfat metacrylat, metacrylamit dimethylaminopropyl methyl clorua và vinylbenzyl triethyl amoni clorua. Ví dụ cụ thể về monome anion mà có thể được sử dụng theo sáng chế bao gồm các axit carboxylic không no gốc etylen như axit (met)acrylic, axit 2-(met)acryloyloxyetyl suxinic, axit 2-(met)acryloyloxyetyl phthalic và axit

2-(met)acryloyloxyethyl hexahydrophthalic; các monoeste của axit sulfonic như axit metacryloyloxypropyl sulfonic, axit vinyl sulfonic và axit p-styrenesulfonic; và các monoeste của axit phosphoric như phosphat axit 2-acryloyloxyethyl và phosphat axit 2-metacryloyloxyethyl. Trong số những chất này, tốt hơn nếu các monome chứa nhóm carboxyl được sử dụng theo mục đích của sáng chế. Monome cation tốt hơn nếu được bổ sung với lượng lớn tương ứng với monome anion khi chúng được bổ sung. Cụ thể hơn, tỷ lệ thành phần của monome anion tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 50 đến 95 mol%, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 70 đến 90 mol%, tương ứng với monome cation.

Nhóm cation và nhóm anion của các thành phần của kính áp tròng theo sáng chế tạo ra liên kết ion sao cho đặc tính chống nhiễm bẩn, độ ổn định hình dạng và độ bền cơ của kính áp tròng được cải thiện. Liên kết ion được tạo ra bằng quy trình khử axit và khử muối của ion cặp đôi của nhóm cation và nhóm anion trong kính áp tròng sau quy trình hydrat hóa và trương nở. Các nhóm cation dư tạo ra liên kết ion với polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm ion được bao gồm trong đó, và được giữ lại trong cấu trúc của kính áp tròng sao cho khả năng thấm ướt của kính áp tròng được duy trì liên tục.

Tỷ lệ thành phần của monome anion tương ứng với monome cation mà nhỏ hơn 50 mol% ảnh hưởng bất lợi đến độ ổn định hình dạng do số lượng liên kết ion được tạo ra bởi ion cặp đôi trong thành phần của kính áp tròng được giảm bớt. Mặt khác, tỷ lệ thành phần của monome anion tương ứng với monome cation mà vượt quá 95 mol% không thể duy trì khả năng thấm ướt tốt bất kỳ do sự nảy sinh thiếu hụt quá trình tạo ra liên kết ion với polyme ưa nước ion.

Theo mục đích của sáng chế, monome ưa nước chứa ít nhất một loại nhóm ưa nước trong phân tử có thể được đồng trùng hợp để tạo ra hydrogel thu được có khả năng thấm nước. Ví dụ cụ thể về monome ưa nước bao gồm các monome chứa (met)acryl như N,N-dimetylacrylamit (DMAA), 2-hydroxyethylmetacrylat (HEMA), axit (met)acrylic, polyetyleneglycol monometacrylat và glyxerolmetacrylat; và các monome chứa vinyl ưa nước như N-vinylpyrrolidon (NVP), N-vinyl-N-metylaxetamit,

N-vinyl-N-ethylacetamid, N-vinyl-N-ethylformamid và N-vinylformamid.

Theo mục đích của sáng chế, alkyl (met)acrylat có thể được đồng trùng hợp để cải thiện độ bền, độ ổn định hình dạng và độ linh hoạt của copolyme thu được. Ví dụ về alkyl (met)acrylat bao gồm alkyl (met)acrylat mạch thẳng, mạch nhánh và mạch vòng như metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, propyl (met)acrylat, i-propyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, i-butyl (met)acrylat, t-butyl (met)acrylat, pentyl (met)acrylat, trimetyl xyclohexyl (met)acrylat, t-butylxylcohexyl(met)acrylat, hexyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl(met)acrylat, xyclohexyl (met)acrylat, heptyl (met)acrylat, octyl(met)acrylat, nonyl(met)acrylat, dexyl (met)acrylat, dodexyl (met)acrylat, lauryl (met)acrylat, tridexyl (met)acrylat, tetradexyl (met)acrylat, metoxy dietylen glycol (met)acrylat, etoxy dietylen glycol (met)acrylat, 3-metyltridexyl(met)acrylat, 6-metyltridexyl(met)acrylat, 7-metyltridexyl(met)acrylat, 2,11-dimetyldodexyl(met)acrylat, 2,7-dimetyl-4,5-dietyloctyl(met)acrylat, pentadexyl (met)acrylat, stearyl (met)acrylat, i-stearyl (met)acrylat, alyl (met)acrylat, phenyl (met)acrylat, phenoxyetyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat và isobornyl (met)acrylat.

Ngoài ra, theo mục đích của sáng chế, thành phần liên kết ngang đa chức có thể được đồng trùng hợp để cải thiện độ chịu nhiệt và đặc tính cơ học của kính áp tròng. Ví dụ về thành phần liên kết ngang bao gồm các chất liên kết ngang gốc (met)acrylat như etylenglycoldi(met)acrylat, dietylenglycoldi(met)acrylat, trietylenglycoldi(met)acrylat, propylenglycoldi(met)acrylat, dipropylenglycoldi(met)acrylat, trimetylolpropanetri(met)acrylat, pentaerytritoltri(met)acrylat, pentaerytritoltetra(met)acrylat và dipentaerytritolhexa(met)acrylat; và các chất liên kết ngang gốc vinyl như alyl metacrylat, dialyl maleat, dialyl fumarat, dialyl suxinat, dialyl phtalat, trialy l xyanurat, trialy l isoxyanurat, dietylen glycol bis(aly l carbonat), trialy l phosphat, trialy l trimelitrat, dialyl ete, N-N-dialylmelamin và divinyl benzen.

Khả năng thấm ướt được cải thiện của kính áp tròng hydrogel theo sáng chế đạt được bằng cách bao gồm một polyme ưa nước ion, là hợp chất chứa nhóm

hydroxyl và nhóm anion, trong cấu trúc của kính áp tròng. Theo mục đích của sáng chế, cụm từ “bao gồm” được dùng để chỉ cả

(a) polyme ưa nước ion tạo ra liên kết ion có nhóm cation dư không tham gia vào quy trình khử axit và khử muối của ion cặp đôi của thành phần cấu tạo kính áp tròng và

(b) polyme ưa nước ion không tạo ra liên kết ion và được mang vào chuỗi polyme của kính áp tròng, tồn tại trong cấu trúc của kính áp tròng hydrogel. Kính áp tròng theo sáng chế khác biệt ở phương pháp chế tạo kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion.

Như được mô tả ở trên, liên kết ion của ion cặp đôi của thành phần cấu tạo kính áp tròng được tạo ra bằng quy trình xử lý khử axit và khử muối của ion cặp đôi của nhóm cation và nhóm anion trong kính áp tròng sau quy trình hydrat hóa và trương nở. Theo sáng chế, đồng thời liên kết ion cũng được tạo ra giữa polyme ưa nước ion và thành phần cấu tạo kính áp tròng, và ngoài ra polyme ưa nước ion được mang vào chuỗi polyme của kính áp tròng. Kết quả là, lực mà nhờ đó polyme ưa nước ion được giữ lại trong cấu trúc của kính áp tròng được cải thiện để làm cho nó có thể duy trì liên tục tác dụng làm ẩm.

Kính áp tròng theo sáng chế cho thấy tác dụng liên kết mạnh hơn kính áp tròng đã có do liên kết ion của mạch nhánh cùng với phản ứng đồng trùng hợp được làm trung hòa bằng thành phần liên kết ngang đa chức tồn tại trong kính áp tròng, sao cho đặc tính chống nhiễm bẩn, độ ổn định hình dạng và độ bền cơ không bị ảnh hưởng bởi thay đổi môi trường như thay đổi về nhiệt độ và giá trị pH, và được duy trì ở mức độ không đổi. Do đó, sự thay đổi kích cỡ và suy giảm độ bền cơ của kính áp tròng không xảy ra thậm chí ngay cả sau khi polyme ưa nước ion mà được mang vào được giải phóng dần dần. Ngoài ra, polyme ưa nước ion mà được liên kết với các nhóm cation của thành phần cấu tạo kính áp tròng như là kết quả của việc tạo ra liên kết ion không được giải phóng một cách từ từ và được giữ trong kính áp tròng ở trạng thái được liên kết tới ẩm trong kính áp tròng. Do đó, khả năng thấm ướt của kính áp tròng được duy trì.

Bên cạnh đó, trong quy trình xử lý khử axit và khử muối trong quá trình tạo ra liên kết ion giữa polyme ưa nước ion và các nhóm cation trong thành phần cấu tạo kính áp tròng, nhiệt độ phản ứng ảnh hưởng đến quá trình tạo ra liên kết ion. Trong khi quy trình xử lý khử axit và khử muối có thể được thực hiện riêng biệt, quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion và bước tạo ra liên kết ion bằng quy trình xử lý khử axit và khử muối tốt hơn nếu được thực hiện đồng thời theo mục đích của sáng chế từ quan điểm sử dụng các tác dụng được mô tả ở trên. Các ion lưỡng tính có thể được tạo ra bằng cách nhúng kính áp tròng vào dung dịch đệm chứa polyme ưa nước ion ở nhiệt độ 30°C hoặc cao hơn sau quy trình hydrat hóa và trương nở. Tuy nhiên, nhiệt độ của quy trình nhúng tốt hơn là 70°C hoặc cao hơn từ quan điểm thực hiện quy trình hiệu quả hơn. Tốt hơn nữa là quy trình nhúng được thực hiện trong dung dịch đệm chứa polyme ưa nước ion ở nhiệt độ 100°C hoặc cao hơn. Cụ thể, quy trình nhúng tốt hơn nếu được thực hiện ở nhiệt độ xử lý nằm trong khoảng giữa 100°C và 150°C, và thời gian xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng giữa 10 phút và 60 phút. Trong khi kính áp tròng theo sáng chế chịu quy trình khử trùng bằng hơi nước áp suất cao, quy trình tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion, quy trình tạo ra liên kết ion bằng xử lý khử axit và khử muối và quy trình khử trùng bằng hơi nước áp suất cao tốt hơn là được thực hiện như một bước riêng lẻ từ quan điểm cải thiện hiệu suất. Tốt hơn nữa nếu bước này được thực hiện dưới điều kiện nhiệt độ 120°C và thời gian 30 phút.

Theo sáng chế, polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion được điều chế bằng dung dịch đệm và được sử dụng dưới dạng chế phẩm lỏng. Dung dịch đệm được pha trộn không chịu bất kỳ giới hạn cụ thể nào miễn là dung dịch này chấp nhận được về mặt dược lý học và sinh lý học. Ví dụ về dung dịch đệm bao gồm dung dịch đệm axit boric, dung dịch đệm axit phosphoric, dung dịch đệm axit cacbonic, dung dịch đệm axit citric, dung dịch đệm axit axetic và v.v., từ đó dung dịch đệm thích hợp có thể được lựa chọn để sử dụng. Tốt hơn nếu dung dịch đệm axit boric được sử dụng từ quan điểm về hàm lượng của polyme ưa nước ion trong kính áp tròng hydrogel. Dung dịch đệm được ưu tiên hơn

bao gồm axit boric và muối của nó (natri borat, amoni borat, borax, v.v.), chất bất kỳ trong số đó có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc bất kỳ hai hoặc nhiều chất hơn trong số đó có thể được sử dụng kết hợp.

Ngoài ra, một hoặc hai hoặc nhiều chất như chất hoạt động bề mặt, chất trương lực, chất làm ổn định, chất càn hóa, chất hòa tan, và chất làm mát có thể được trộn lẫn với dung dịch đệm chứa polyme ưa nước ion theo mục đích của sáng chế.

Trong số các chất hoạt động bề mặt, tốt hơn nếu chất hoạt động bề mặt không ion có thể được sử dụng. Ví dụ về chất hoạt động bề mặt không ion bao gồm polyoxyetylen polyoxypropylen glycol, polyoxyetylen alkyl ete, polyoxyetylen alkylphenyl ete, polyoxyetylen polyoxypropylen alkyl ete, axit dietanolamit lauric và dầu thầu dầu hydro hóa polyoxyetylen.

Ví dụ về chất trương lực bao gồm kali clorua, natri clorua, canxi clorua, magie sulfat, propylen glycol và glyxerin.

Ví dụ về chất làm ổn định và chất càn hóa bao gồm natri edetat, xyclodextrin, sulfit, axit xitric và muối của chúng.

Ví dụ về chất hòa tan bao gồm polyoxyetylen (20) sorbitan monooleat, polyetylen glycol và propylen glycol.

Ví dụ về chất làm mát bao gồm 1-mentol, d-mentol, dl-mentol, α -camphor, dl-camphor, d-borneol, dầu bergamot, bạc hà mát, dầu thì là, dầu bạc hà, dầu khuynh diệp và dầu geraniol.

Nước trong hydrogel được phân chia tổng thể thành nước liên kết mà liên kết các chuỗi phân tử và nước tự do mà không được liên kết. Liên kết này bị ảnh hưởng ở mức độ rộng bởi số lượng nhóm hydroxyl trong hydrogel. Tỷ lệ hàm lượng của nước liên kết do liên kết hydro tăng lên khi một lượng lớn nhóm hydroxyl tồn tại. Do tỷ lệ hàm lượng của nước liên kết tỷ lệ nghịch với hệ số khuếch tán của nước, chuyển động của các phân tử nước bị chặn lại khi tỷ lệ hàm lượng của nước liên kết là cao do đó sự bay hơi của nước có thể được ngăn chặn. Nghĩa là, kính áp tròng

theo sáng chế được tạo ra bao gồm polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion với mục đích đưa các nhóm hydroxyl vào trong cấu trúc của kính áp tròng. Khi nhiều nhóm hydroxyl được đưa vào, tỷ lệ hàm lượng của nước liên kết trong cấu trúc của kính áp tròng tăng lên khiến cho có thể cải thiện khả năng giữ lại các phân tử nước. Cách thức tồn tại của nước liên kết và nước tự do trong cấu trúc của kính áp tròng có thể được phân tích bằng phân tích nhiệt. Nước liên kết ngưng tụ ở phía nhiệt độ thấp hơn là 0°C trong khi nước tự do ngưng tụ ở nhiệt độ ở hoặc khoảng 0°C , và các đỉnh có thể được xác định bằng phân tích nhiệt bằng cách sử dụng kỹ thuật quét nhiệt vi sai (differential scanning calorimetry-DSC). Độ lưu lại của khả năng thấm ướt của kính áp tròng được nâng lên khi tỷ lệ hàm lượng của nước liên kết không nhỏ hơn 20% do số lượng của các phân tử nước được giữ lại bởi kính áp tròng tăng lên. Kính áp tròng được làm khô nhanh chóng để giảm cảm giác đeo kính áp tròng và cho phép bám dính chất bẩn khi tỷ lệ hàm lượng của nước liên kết nhỏ hơn 20% do số lượng của các phân tử nước được giữ lại bởi kính áp tròng giảm đi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Bây giờ, sáng chế sẽ được mô tả tiếp bằng ví dụ minh họa các phương án được ưu tiên của sáng chế. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các ví dụ được đưa ra để làm cho sáng chế dễ hiểu hơn và phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

<Phương pháp đánh giá>

Các thử nghiệm và phương pháp đánh giá như mô tả dưới đây được áp dụng như phương pháp đánh giá kính áp tròng hydrogel theo các ví dụ và ví dụ so sánh ở giai đoạn tương ứng.

<Khả năng thấm ướt nước>

Mỗi kính áp tròng hydrogel mẫu chịu bước xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion, và sau đó lớp ẩm trên bề mặt của kính áp tròng hydrogel đã xử lý được lau sạch. Sau đó, góc tiếp xúc

được đo bằng phương pháp giọt bằng cách sử dụng thước đo góc tiếp xúc loại CA-D (có bán trên thị trường bởi Kyowa Interface Science Co., Ltd.).

<Đo nồng độ polyme ưa nước>

Mỗi kính áp tròng hydrogel mẫu chịu quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion, và sau đó lớp ẩm trên bề mặt của kính áp tròng hydrogel đã xử lý được lau sạch. Sau đó, kính áp tròng được nhúng vào dung dịch tỷ lệ 1:1 chứa dung dịch đậm metanol- axit phosphoric (PBS(-)) và polyme ưa nước ion được chiết bằng quy trình khử trùng bằng hơi nước áp suất cao ở nhiệt độ 121°C trong thời gian 20 phút. Polyme ưa nước ion trong chất lỏng được chiết được định lượng bằng phương pháp sắc ký lỏng cao áp (high performance liquid chromatography-HPLC, LC-2000Plus: có bán trên thị trường bởi JASCO) để đo hàm lượng của polyme ưa nước ion trong cấu trúc của kính áp tròng.

<Đo khối lượng được giải phóng của polyme ưa nước>

Mỗi kính áp tròng hydrogel mẫu chịu quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion, và sau đó lớp ẩm trên bề mặt của kính áp tròng hydrogel đã xử lý được lau sạch. Sau đó, kính áp tròng được nhúng vào dung dịch đậm axit phosphoric (PBS(-)) ở nhiệt độ 37°C. 30 phút, 1 giờ, 2 giờ, 4 giờ, 8 giờ, 12 giờ và 24 giờ sau khi bắt đầu quy trình nhúng, polyme ưa nước ion trong chất lỏng được chiết được định lượng bằng phương pháp sắc ký lỏng cao áp (HPLC, LC-2000Plus: có bán trên thị trường bởi JASCO) để xác định khối lượng được giải phóng của polyme ưa nước ion ở mỗi điểm thời chuẩn. Tỷ lệ giải phóng ở mỗi điểm thời chuẩn được tính toán dựa trên khối lượng được giải phóng và khối lượng hàm lượng thu được. FIG. 1 minh họa một cách vắn tắt các kết quả thu được của ví dụ 2 và 4, cũng như ví dụ so sánh 1, trong khi Bảng 1 trình bày một cách tóm tắt các kết quả trong 2 giờ, 8 giờ và 24 giờ sau khi bắt đầu quy trình nhúng.

$$\text{Tỷ lệ giải phóng (\%)} = \text{khối lượng giải phóng (g)} / \text{hàm lượng (g)} \times 100$$

<Độ ổn định hình dạng>

Hai kính áp tròng hydrogel được chế tạo và chịu quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion. Lớp ẩm bề mặt ở một trong hai kính áp tròng được lau sạch và sau đó cả hai kính được nhúng vào dung dịch đệm axit phosphoric (PBS(-)) ở nhiệt độ 37°C trong 24 giờ. Đường kính của kính áp tròng hydrogel được đo trước và 24 giờ sau quy trình nhúng vào PBS(-) để đánh giá khối lượng hao hụt của polyme ưa nước ion sau quy trình giải phóng nó. Đánh giá "○" được đưa ra khi thay đổi trong đường kính của kính áp tròng hydrogel bằng 0,2 mm hoặc nhỏ hơn trước và sau khi nhúng vào PBS(-) trong khi đánh giá "×" được đưa ra khi sự thay đổi vượt quá 0,2 mm.

<Đánh giá đặc tính chống nhiễm bẩn (protein)>

Hai kính áp tròng hydrogel được chế tạo và chịu quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion. Lớp ẩm bề mặt ở một trong hai kính áp tròng được lau sạch và sau đó cả hai thấu kính được nhúng vào dung dịch đệm axit phosphoric (PBS(-)) ở nhiệt độ 37°C trong 24 giờ. Sau đó, mỗi thấu kính trước và 24 giờ sau khi nhúng vào PBS(-) được ủ trong dung dịch protein nhân tạo đã biết ở nhiệt độ $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 8 giờ, và được rửa bằng PBS(-). Sau đó, protein nhân tạo được chiết vào dung dịch nước chứa 1% natri lauryl sulfat-1% natri hydrogen carbonat, và sau đó protein trong chất lỏng được chiết được định lượng bằng phương pháp MicroBCA. Đánh giá "○" được đưa ra khi chênh lệch trong khối lượng hấp phụ của protein trước và sau khi nhúng vào PBS(-) bằng 10% hoặc nhỏ hơn, trong khi đánh giá "×" được đưa ra khi chênh lệch vượt quá 10%.

<Đánh giá đặc tính chống nhiễm bẩn (lipid)>

Hai kính áp tròng hydrogel được chế tạo và chịu quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion. Lớp ẩm bề mặt ở một trong hai kính áp tròng được lau sạch và sau đó cả hai thấu kính được nhúng vào dung dịch đệm axit phosphoric (PBS(-)) ở nhiệt độ 37°C trong

24 giờ. Sau đó, mỗi thấu kính trước và 24 giờ sau khi nhúng vào PBS(-) được ủ trong dung dịch protein nhân tạo đã biết ở nhiệt độ $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 8 giờ, và được rửa bằng PBS(-). Sau đó, kính áp tròng được nhúng vào dung dịch chứa dầu vùng đen Sudan 0,1%. Đánh giá "○" được đưa ra khi chênh lệch trong điều kiện nhuộm trước và sau khi nhúng vào PBS(-) không quan sát được, trong khi đánh giá là "×" được đưa ra khi chênh lệch là quan sát được.

<Độ bền cơ>

Hai kính áp tròng hydrogel được chuẩn bị và chịu quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion. Lớp ẩm bề mặt ở một trong hai kính áp tròng được lau sạch và sau đó cả hai thấu kính được nhúng vào dung dịch đệm axit phosphoric (PBS(-)) ở nhiệt độ 37°C trong 24 giờ. Sau đó, mỗi kính áp tròng hydrogel trước và 24 giờ sau khi nhúng vào PBS(-) được cắt để cho thấy hình dạng giống hình quả tạ với chiều rộng 2,0 mm và mẫu thử được kẹp ở đầu đỉnh và đáy bằng gá kẹp. Mẫu thử chịu thử nghiệm đứt gãy trong trường hợp mẫu thử được thử nghiệm độ bền đứt gãy và kéo dài đến gãy khi được kéo ở tỷ lệ không đổi bằng máy thử đứt gãy AGS-50NJ (có bán trên thị trường bởi Shimadzu Corporation). Đánh giá là "○" được đưa ra khi chênh lệch trong cả độ bền đứt gãy và kéo dài đến gãy trước và sau khi nhúng vào PBS(-) bằng 10% hoặc nhỏ hơn, trong khi đó đánh giá là "×" được đưa ra khi các chênh lệch vượt quá 10%.

<Quan sát dạng tồn tại của các phân tử nước>

Khối lượng của nước liên kết và khối lượng của nước tự do trong cấu trúc kính áp tròng hydrogel mẫu được đo, và tỷ lệ của nước liên kết trong cấu trúc của kính áp tròng hydrogel được tính toán.

Quan sát được thực hiện bằng máy quét nhiệt vi sai (DSC) (DSC6200, có bán trên thị trường bởi Seiko Instruments Inc). Kính áp tròng hydrogel mẫu chịu quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion. Sau đó, lớp ẩm bề mặt của kính áp tròng được lau sạch. Tiếp đó, phần tâm của nó được cắt ra và được làm kín hoàn toàn trong thùng chứa làm

bằng nhôm được hàn kín. Kính áp tròng sau đó chịu phân tích nhiệt dưới điều kiện nhiệt độ nằm trong khoảng giữa -20°C và 40°C cũng như tỷ lệ tăng nhiệt là $5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Tỷ lệ của nước liên kết với nước tự do được tính toán dựa trên tỷ lệ diện tích đỉnh của nước liên kết ở phía có nhiệt độ thấp hơn là 0°C và tỷ lệ diện tích đỉnh của nước tự do ở khoảng 0°C .

<Thử kính >

Thử nghiệm cảm quan để thử cảm giác đeo kính áp tròng hydrogel mà đã chịu quy trình xử lý để tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion chứa nhóm ưa nước và nhóm anion được tiến hành. Kính được đeo suốt ngày và được bỏ ra (bởi 20 người), và sau đó chúng được so sánh với kính áp tròng hydrogel (Ví dụ so sánh 2) không bao gồm polyme ưa nước ion là chất làm ẩm. Người đeo kính sẽ được hỏi trong mẫu câu hỏi để đánh giá về kính bằng cách sử dụng tiêu chuẩn đánh giá được trình bày dưới đây.

1 điểm: được đưa ra khi cảm giác đeo kính áp tròng hydrogel tốt hơn so với cảm giác đeo kính áp tròng hydrogel không bao gồm chất làm ẩm.

0 điểm: được đưa ra khi cảm giác đeo kính áp tròng hydrogel không khác với cảm giác đeo kính áp tròng hydrogel không bao gồm chất làm ẩm.

-1 điểm: được đưa ra khi cảm giác đeo kính áp tròng hydrogel tệ hơn so với cảm giác đeo kính áp tròng hydrogel không bao gồm chất làm ẩm.

Hệ thống cho điểm sau đây dựa trên bảng hỏi thu được được sử dụng.

"○○": được đưa ra khi tổng điểm của 20 người là 15 điểm hoặc hơn.

"○": được đưa ra khi tổng điểm của 20 người không ít hơn 10 điểm và nhỏ hơn 15 điểm.

"Δ": được đưa ra khi tổng điểm của 20 người không ít hơn 5 điểm và nhỏ hơn 10 điểm.

"▲": được đưa ra khi tổng điểm của 20 người không ít hơn 0 điểm và nhỏ hơn 5 điểm.

"x": được đưa ra khi tổng điểm của 20 người nhỏ hơn 0 điểm.

[Chế tạo kính áp tròng hydrogel]

Đối với mỗi kính áp tròng mẫu, etylen glycol dimetacrylat (EDMA, có bán trên thị trường bởi Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), azobisisobutyronitril (AIBN, có bán trên thị trường bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) và nước tinh khiết được bổ sung vào dung dịch hỗn hợp monome 100% trọng lượng chứa 2-hydroxymetacrylat (HEMA, có bán trên thị trường bởi Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.), dimethylaminoethylclorua metacrylat (DQ-75, có bán trên thị trường bởi Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.), metacrylamitdimethylaminopropylmetyl clorua (MAPTAC, có bán trên thị trường bởi MRC UNITEC Co., Ltd.), axit 2-metacryloyloxyetylsuxinic (HOMS, có bán trên thị trường bởi KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd.) và/hoặc axit 2-metacryloyloxyetylhexahydroptalic (HH, có bán trên thị trường bởi KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd.) bằng tỷ lệ trình bày trong Bảng 1, và khuấy ở nhiệt độ trong phòng trong 30 phút để thu được hỗn hợp đồng nhất của các thành phần. Sau đó, hỗn hợp này được đổ vào khuôn làm bằng polypropylen để tạo ra kính áp tròng và đun nóng từ nhiệt độ trong phòng đến 100°C trong 15 giờ trong môi trường khí nitơ để thu được thân đúc kính áp tròng.

[Điều chế dung dịch đậm chứa polyme ưa nước ion]

Hỗn hợp chứa axit alginic (Duck Axit A: tên thương mại, có bán trên thị trường bởi Kibun Food Chemifa Co., Ltd.), natri alginat A (Duck Algin 150G: tên thương mại, có bán trên thị trường bởi Kibun Food Chemifa Co., Ltd. (tỷ lệ M/G 0,5)), natri alginat B (Duck Algin 150M: tên thương mại, có bán trên thị trường bởi Kibun Food Chemifa Co., Ltd. (tỷ lệ M/G 1:1)), natri hyaluronat (FCH-80LE: tên thương mại, có bán trên thị trường bởi Kibun Food Chemifa Co., Ltd.), natri chondroitin sulfat (có bán trên thị trường bởi Maruha Corp.), chất đậm chứa axit boric, borax, dinatri hydro phosphat và/hoặc kali dihydro phosphat, chất trương lực chứa natri clorua và/hoặc kali clorua, chất càn hóa chứa natri edetat (EDTA-2Na) và/hoặc chất hoạt động bề mặt là chất hoạt động bề mặt không ion chứa polyme

khối polyoxyetylenpolyoxypropylen (Lutrol F127: tên thương mại, có bán trên thị trường bởi BASF Japan Ltd.) được điều chế theo tỷ lệ tương ứng được trình bày trong Bảng 1 và khuấy ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 30 phút để thu được hỗn hợp đồng nhất của các thành phần.

(Ví dụ 1 đến 11)

Mỗi thân đúc kính áp trong thu được được nhúng vào dung dịch đệm axit phosphoric (pH7) ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 1 giờ để hydrat hóa và trương nở. Sau đó, nó được nhúng trong dung dịch đệm chứa polyme ưa nước ion chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion và được xử lý ở đó ở nhiệt độ 121°C trong thời gian 30 phút để thực hiện bước chế tạo khuôn đúc kính áp trong bao gồm polyme ưa nước ion, bước tạo ra liên kết ion bằng quy trình khử axit và khử muối và quy trình khử trùng bằng hơi nước áp suất cao một cách đồng thời để tạo ra kính áp trong hydrogel mục tiêu. Kính áp trong hydrogel thu được được đánh giá khả năng thấm ướt nước, hàm lượng polyme ưa nước ion, khối lượng giải phóng của polyme ưa nước ion, dạng tồn tại của các phân tử nước và kính thử bằng các phương pháp được mô tả ở trên.

Bảng 2 trình bày kết quả của các đánh giá. Tất cả kính áp trong hydrogel bao gồm polyme ưa nước ion ở mức độ rộng, và tỷ lệ của nước liên kết là cao đi kèm với nó. Ngoài ra, độ lưu lại cao của khả năng thấm ướt được xác nhận đối với tất cả các kính bởi vì chúng cho thấy khối lượng giải phóng nhỏ của polyme ưa nước ion. Bên cạnh đó, các kết quả thử kính là đảm bảo để chứng minh rằng hàm lượng polyme ưa nước cải thiện cảm giác đeo kính áp trong.

(Ví dụ so sánh 1)

Kính áp trong hydrogel mục tiêu được chế tạo bằng quy trình tương tự như quy trình chế tạo kính áp trong ở Ví dụ 1 đến 11 trừ việc polyvinylpyrrolidon (K-90: tên thương mại, có bán trên thị trường bởi Nippon Shokubai Co., Ltd.) dưới dạng polyme ưa nước được bao gồm trong kính áp trong mà không bao gồm nhóm hydroxyl hay nhóm anion được sử dụng. Kính áp trong hydrogel thu được đã được

đánh giá về khả năng thấm ướt nước, hàm lượng polyme ưa nước, khối lượng giải phóng của polyme ưa nước, dạng tồn tại của các phân tử nước và thử kính bằng các phương pháp được mô tả ở trên.

Kính áp tròng hydrogel không bao gồm polyme ưa nước ion, và nhờ đó độ lưu lại của khả năng thấm ướt là thấp. Nói cách khác, khả năng thấm ướt không được duy trì. Ngoài ra, tỷ lệ của nước liên kết là nhỏ để tạo ra sự tăng lên cho cảm giác đeo kính áp tròng kém.

(Ví dụ so sánh 2)

Kính áp tròng hydrogel mục tiêu được chế tạo bằng quy trình tương tự như quy trình chế tạo kính áp tròng ở Ví dụ 1 đến 11 trừ việc nó được xử lý bằng dung dịch đệm chỉ dưới dạng dung dịch đệm không bao gồm polyme ưa nước. Kính áp tròng hydrogel thu được đã được đánh giá về khả năng thấm ướt nước, hàm lượng polyme ưa nước, khối lượng giải phóng của polyme ưa nước, dạng tồn tại của các phân tử nước và thử kính bằng các phương pháp được mô tả ở trên.

Do kính áp tròng không bao gồm polyme ưa nước bất kỳ, tỷ lệ của nước liên kết là thấp sao cho bề mặt thấu kính khô để tạo ra sự tăng lên cho cảm giác đeo kính áp tròng kém.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Nhờ đó, theo sáng chế, có thể thu được kính áp tròng hydrogel thể hiện mức độ cao về khả năng thấm ướt, đặc tính chống nhiễm bẩn, độ ổn định hình dạng, và độ bền cơ bằng cách tạo ra kính áp tròng hydrogel bao gồm polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion cả trên bề mặt và phía trong tại thời điểm khử axit và khử muối cho ion cặp đôi của monome cation và monome anion là các thành phần của chất liệu nền kính áp tròng và phương pháp chế tạo kính áp tròng này.

Phương pháp theo sáng chế có thể cải thiện hiệu suất chế tạo kính áp tròng vì bước bao gồm polyme ưa nước ion, bước tạo liên kết ion bằng quy trình khử axit và khử muối và bước khử trùng hơi nước áp suất cao mà được tạo ra một cách hợp lý

cho kính áp tròng có thể được thực hiện như một bước riêng biệt.

Ngoài ra, polyme ưa nước ion được bao gồm được giữ lại ở trạng thái được liên kết đến ẩm trong kính áp tròng và polyme ưa nước ion được giữ lại được giải phóng dần dần và liên tục sao cho kính áp tròng có thể duy trì liên tục khả năng thấm ướt của nó. Ngoài ra, do phần polyme ưa nước ion được bao gồm được liên kết vào mạch nhánh của nhóm cation là thành phần cấu tạo của kính áp tròng bằng liên kết ion, sáng chế đề xuất kính áp tròng hydrogel có đặc tính chống nhiễm bẩn, độ ổn định hình dạng và độ bền cơ khó bị suy giảm ngay cả sau khi từ từ giải phóng polyme ưa nước ion.

Bảng 1

		Vd 1	Vd 2	Vd 3	Vd 4	Vd 5	Vd 6	Vd 7	Vd 8	Vd 9	Vd 10	Vd 11	Vd SS1	Vd SS 2
Thành phần cấu tạo kính (phần trọng lượng)	HEMA	79	82	70	81	82	77	77	77	70	70	77	79	82
	DQ-75	11	11	16	-	-	-	-	-	16	16	-	11	11
	MAPTAC	-	-	-	11	11	14	14	14	-	-	14	-	-
	HOMS	10	-	14	8	-	-	-	-	14	14	-	10	-
	HH	-	7	-	-	7	9	9	9	-	-	9	-	7
	H ₂ O	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	EDMA	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	AIBN	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Thành phần dung dịch đệm (phần trọng)	Polyme ưa nước	Axit alginic		0,01	0,5	-	1,0	-	-	-	-	7,0	-	-
		Natri alginat A		-	-	0,2	-	3,0	-	-	-	-	-	-
		Natri alginat B		-	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-	-
		Natri hyaluronat		-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-

[illegible]

[Bảng 2]

Kết quả đánh giá	Vd 1	Vd 2	Vd 3	Vd 4	Vd 5	Vd 6	Vd 7	Vd 8	Vd 9	Vd 10	Vd 11	Vd SSI	Vd SS 2
	Khả năng thấm ướt nước (°)	74	71	70	72	73	70	70	73	72	67	88	92
	Hàm lượng (µg/kính)	128	534	498	308	321	650	726	1002	92	1215	23	-
	Tỷ lệ sau 2 giờ giải phóng	24	23	30	30	35	38	33	26	32	34	80	-
	phóng (%) sau 8 giờ sau 24 giờ	52	42	51	53	52	50	50	56	59	55	92	-
		87	72	70	77	75	72	75	79	78	80	96	-
	Độ ổn định hình dạng	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	Đặc tính chống nhiễm bẩn (protein)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	×	-

	Đặc tính chống nhiễm (lipid)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	×	-
	Độ bền cơ	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	-
	Nước liên kết (%)	20,3	23,7	23,5	23,1	22,8	24,1	23,3	24,0	23,7	23,0	23,9	12,6	12,8					
	Kính thử	O	O O	O O	O O	O O	O	O	O	O O	O O	Δ	×	-					
		14	16	17	15	19	13	12	10	15	16	5	-3	-					

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kính áp tròng hydrogel ướt, khác biệt ở chỗ, kính này bao gồm polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion đều nằm trên bề mặt và ở phía bên trong của kính áp tròng, là copolyme chứa ít nhất monome cation và monome anion, trong đó các liên kết ion được tạo ra giữa nhóm cation của monome cation và nhóm anion của polyme ưa nước ion.
2. Kính áp tròng hydrogel ướt theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các ion cặp đôi của monome cation và monome anion tạo ra các liên kết ion.
3. Kính áp tròng hydrogel ướt theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, monome cation có muối amoni bậc bốn, monome anion có nhóm carboxyl, và kính áp tròng hydrogel bao gồm polyme ưa nước ion khi các liên kết ion được tạo ra bằng quy trình xử lý khử axit và khử muối của ion cặp đôi của monome.
4. Kính áp tròng hydrogel ướt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, polyme ưa nước ion là axit alginic hoặc alginat.
5. Phương pháp chế tạo kính áp tròng hydrogel ướt, khác biệt ở chỗ, thành phần cấu tạo của kính áp tròng hydrogel là copolyme bao gồm ít nhất một monome cation và monome anion, và phương pháp này bao gồm các bước sau:

làm cho ion cặp đôi của các monome tạo ra liên kết ion, và

tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ưa nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion vừa trên bề mặt vừa ở bên trong của kính áp tròng bằng cách tạo ra các liên kết ion giữa nhóm cation của monome cation và nhóm anion của polyme

ura nước ion.

6. Phương pháp chế tạo kính áp tròng hydrogel ướt theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, bước làm cho ion cặp đôi của các monome tạo ra liên kết ion thu được bằng quy trình xử lý khử axit hoặc khử muối của ion cặp đôi của monome cation chứa muối amoni bậc bốn và monome anion chứa nhóm carboxyl.

7. Phương pháp chế tạo kính áp tròng hydrogel ướt theo điểm 5 hoặc 6, khác biệt ở chỗ, bước làm cho ion cặp đôi của các monome tạo ra liên kết ion bằng quy trình xử lý khử axit hoặc khử muối và bước tạo ra kính áp tròng bao gồm polyme ura nước ion là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và nhóm anion được thực hiện đồng thời trong dung dịch đệm chứa polyme ura nước ion ở nhiệt độ 121°C trong thời gian 30 phút.

8. Phương pháp chế tạo kính áp tròng hydrogel ướt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, khác biệt ở chỗ, polyme ura nước ion là axit alginic hoặc alginat.

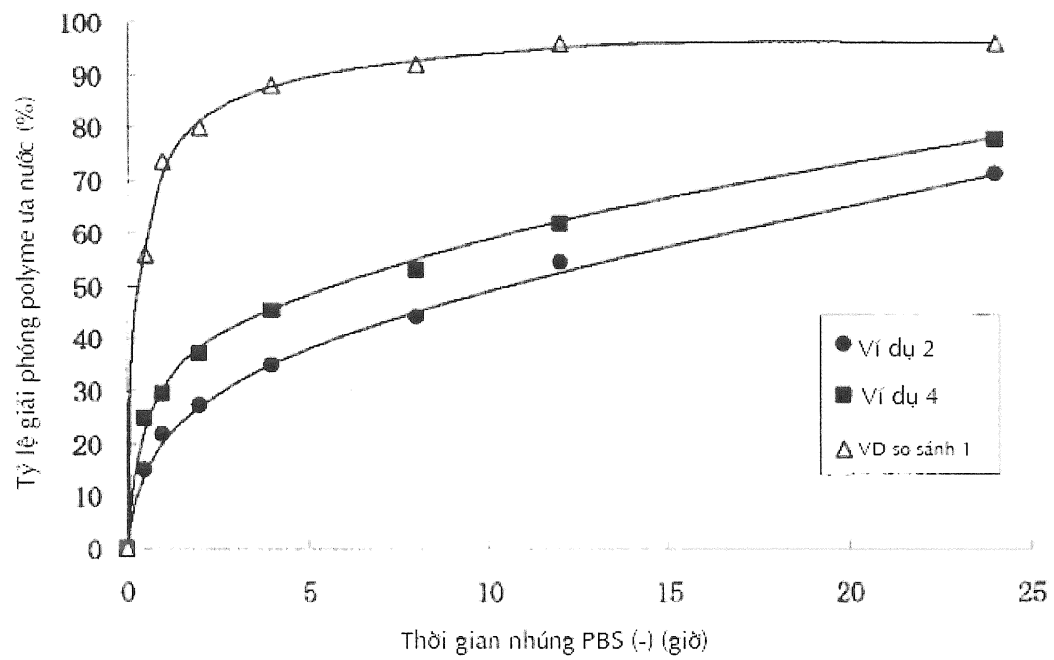


FIG.1