



(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)



1-0026561

(51)<sup>7</sup> C08G 18/16

(13) B

(21) 1-2015-02930

(22) 11/05/2012

(86) PCT/GB2012/051034 11/05/2012

(87) WO2012/156690 22/11/2012

(30) 1108046.2 13/05/2011 GB; 1108044.7 13/05/2011 GB

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/02/2016 335A

(73) MAS RESEARCH AND INNOVATION (PVT) LTD. (LK)

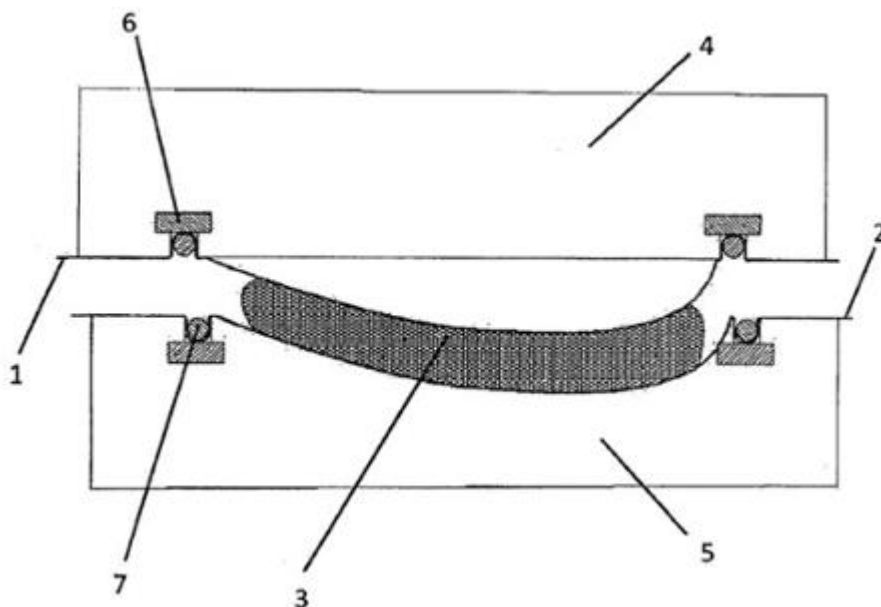
10th Floor, Aitken Spence Tower II, 315 Vauxhall Street, 02 Colombo, Sri Lanka

(72) Gaya Keerthi LIYANAGE (LK); Ranil Kirthi VITARANA (GB).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO RA HỖN HỢP TẠO XÓP, HỖN HỢP TẠO XÓP DÙNG CHO VẬT DỤNG XÓP DẠNG LỚP SỢI, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT DỤNG XÓP DẠNG LỚP SỢI VÀ VẬT DỤNG XÓP DẠNG LỚP SỢI

(57) Sáng chế đề xuất hỗn hợp tạo xóp chứa polyol, isoxyanat, chất xúc tác thứ nhất có khả năng tăng tốc phản ứng giữa polyol và isoxyanat và chất xúc tác thứ hai có khả năng bắt đầu phản ứng giữa polyol và isoxyanat ở tốc độ chậm hơn so với chất xúc tác thứ nhất. Sáng chế còn đề xuất phương pháp tạo ra hỗn hợp tạo xóp này.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến hỗn hợp tạo xốp, phương pháp tạo ra, và sử dụng hỗn hợp này. Cụ thể, hỗn hợp tạo xốp có thể được sử dụng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Nhược điểm vốn có của việc phun hỗn hợp tạo xốp polyuretan lên trên nền dạng lớp sợi là hỗn hợp polyuretan thấm vào trong lớp sợi do dòng có áp cao của hỗn hợp tạo xốp từ đầu trộn trong các giai đoạn đầu của quá trình gelatin hóa, và trong quá trình khuếch tán của nguyên liệu thô vào trong bề mặt sợi bởi tính chất ưa chất béo hoặc kỵ chất béo của nguyên liệu polyuretan và sợi. Kết quả là, khoảng lớp sợi trong vùng tác động của vòi của đầu trộn polyuretan là dễ bị thấm nhất.

Việc sử dụng lớp hỗn hợp giữa lớp sợi và các nền xốp là phổ biến nhằm ngăn không cho các nguyên liệu thô của hỗn hợp tạo xốp thấm qua lớp sợi. Lớp hỗn hợp được dùng với mục đích cải thiện liên kết giữa nền nêu trên để tạo ra tính chất chống mài mòn tốt đối với hỗn hợp tạo xốp và lớp sợi đồng thời cũng được dùng làm màn chắn vật lý ngăn không cho các nguyên liệu thô của hỗn hợp tạo xốp thấm vào trong lớp sợi. Tuy nhiên, hạn chế của việc sử dụng hỗn hợp bên trong các nền là dẫn đến khả năng thông hơi kém. Ví dụ, trường hợp đối với ghế ô tô sẽ gây ra sự tích tụ nhiệt và hơi ẩm giữa hành khách và ghế, khiến cho hành khách rất khó chịu và có thể gây hư hại cho ghế theo thời gian.

Công nghệ hiện có, trong đó không sử dụng lớp hỗn hợp bao gồm công nghệ đúc tại chỗ (pour-in-place - PIP) như được mô tả trong EP 0210587 và EP 1901828. Công nghệ PIP là phương pháp không màn chắn, màng xốp PU mỏng có tỷ trọng thay đổi được sử dụng phụ thuộc vào khả năng thông hơi cần thiết và độ thấm của sản phẩm sản xuất được. Các tỷ lệ mật độ nén của màng PU cao hơn thì khả năng thông hơi và độ thấm càng thấp.

Theo phương pháp khác như được mô tả trong US5124368, màn chắn tạm thời

được dùng để cho quá trình thẩm chậm lại đồng thời cải thiện tính chất về khả năng thông hơi. Nền dẻo nhiệt được đưa vào như màn chắn tạm thời lên trên lớp sợi trước khi hỗn hợp tạo xốp được đưa lên trên lớp sợi. Ngay khi hỗn hợp tạo xốp được cho tiếp xúc với lớp sợi và sự hóa rắn xảy ra, sản phẩm này tiếp xúc với nhiệt độ cao mà ở nhiệt độ này màn chắn dẻo nhiệt nóng chảy. Tuy nhiên, phương pháp này không đưa ra tiêu chuẩn về khả năng thông hơi dự kiến và do đó chỉ giới hạn việc sử dụng trong trường hợp khả năng thông hơi không phải là yếu tố quan trọng. Hơn nữa, trong trường hợp các lớp sợi mỏng hơn, nhựa dẻo nhiệt, một khi đã nóng chảy, di chuyển qua lớp sợi và thay đổi xúc giác của lớp sợi.

Phương pháp khác sử dụng hệ thống phản ứng nâng cao bằng cách dùng chất xúc tác để giảm khoảng thời gian tạo váng/gel hóa và khiến cho độ nhớt tăng theo hàm mũ trong thời gian tạo váng. Ví dụ về phương pháp này được mô tả trong FR 2470566. Do đó, sự tăng độ nhớt vốn có sẽ giảm tác động thẩm nên hỗn hợp tạo xốp sẽ không thể đi qua khoảng trống bên trong các sợi trong lớp sợi. Việc sử dụng hệ thống này nhằm ngăn chặn sự thẩm có thể còn làm giảm thời gian phản ứng và tăng tốc thời gian hóa rắn, giảm toàn bộ thời gian của chu trình. Tuy nhiên, do phương pháp này có cùng tính chất giảm thời gian phản ứng và tăng tốc thời gian hóa rắn, nên hệ thống này không thể được sử dụng để sản xuất các vật dụng lớn do việc làm lắng và gel hóa sẽ kết thúc trước khi toàn bộ lượng hỗn hợp tạo xốp có thể được rót và đặt vào trong khuôn. Phương pháp này sẽ để lại sản phẩm với các vòng lớp từ điểm rót bên ngoài với tỷ trọng, tính đàn hồi thay đổi và hóa rắn không đều. Hậu quả khác của việc sử dụng phương pháp này là lượng chất xúc tác cao hơn vẫn còn lại trong thành phẩm. Phương pháp này gây ra các lỗi về chất lượng do sự tạo màng và nhuộm màu của lớp sợi cũng như vấn đề về sức khỏe nếu như nó tiếp xúc với da.

US 5 770 635 mô tả các hỗn hợp polyol và hệ thống tạo xốp polyuretan lỏng mà thể hiện dòng được tăng cường.

US 6 818 675 B2 mô tả quy trình tạo ra xốp polyuretan.

EP 1 018 526 A1 mô tả quy trình tạo ra xốp polyuretan.

US 2004/0176495 A1 mô tả hỗn hợp thô dùng cho xốp polyuretan, xốp polyuretan được làm từ hỗn hợp này phương pháp tạo ra hỗn hợp này.

US 3 862 150 A mô tả chất xúc tác của uretan và các phản ứng của nhựa epoxy và cụ thể là sự hình thành của các polyme ở dạng các polyuretan tế bào, các lớp phủ polyuretan, và các thân và màng bằng epoxy.

FR 2 470 566 A1 bộc lộ việc tạo ra các sợi được phủ xốp polyuretan từ các polyol, DABCO (chất xúc tác gel hóa) và chất xúc tác tạo xốp.

Do đó, hỗn hợp tạo xốp cải tiến và phương pháp sản xuất vật dụng xốp dạng lớp sợi là điều mong muốn.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế cố gắng giải quyết các vấn đề này, đề xuất hỗn hợp tạo xốp cải tiến. Cụ thể, hỗn hợp tạo xốp theo sáng chế có thể là thích hợp để dùng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi. Sáng chế còn đề xuất phương pháp cải tiến để sản xuất vật dụng xốp dạng lớp sợi.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra hỗn hợp tạo xốp bao gồm các bước:

- bổ sung ít nhất một polyol;
- bổ sung ít nhất một isoxyanat; và
- bổ sung chất xúc tác,

trong đó chất xúc tác bao gồm chất xúc tác thứ nhất và chất xúc tác thứ hai, chất xúc tác thứ nhất có khả năng tăng tốc phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat, và chất xúc tác thứ hai có khả năng bắt đầu phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat chậm hơn so với chất xúc tác thứ nhất. Chất xúc tác thứ nhất bao gồm chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác thứ hai bao gồm chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm. Tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường với chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,1:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường với chất xúc tác tạo xốp thông thường nằm trong khoảng từ 2:1 đến 25:1, và tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,2:1 đến 5:1.

Chất xúc tác thứ nhất có thể được ưu tiên là chất xúc tác thông thường và chất xúc tác thứ hai có thể được ưu tiên là chất xúc tác tác dụng chậm.

Chất xúc tác thông thường và chất xúc tác tác dụng chậm thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Cụ thể, chất xúc tác tác dụng chậm có thể là chất xúc tác hữu cơ tác dụng chậm.

Chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, chất xúc tác gel hóa thông thường có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, 1,4-điazabicyclo [2.2.2] octan, N-(3-dimethylaminopropyl)-N,N-diisopropanolamin, dibutyl thiếc dilaurat và thiếc (II) octoat. Ví dụ, chất xúc tác tạo xốp thông thường có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, bis(2-dimethylaminoethyl)ete, N,N-dimethyletanolamin và N,N,N'-trimetyl-N'-hydroxyetyl-bisaminoethylete.

Lượng chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường thích hợp có thể được bổ sung vào. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường có thể nằm trong khoảng từ 2,5:1 đến 23:1, 3:1 đến 20:1, 4:1 đến 18:1, 5:1 đến 15:1, 8:1 đến 12:1, 9:1 đến 10:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường có thể nằm trong khoảng từ 3:1 đến 20:1.

Chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, chất bất kỳ trong số chất xúc tác gel hóa thông thường được liệt kê trên đây trong đó nhóm amino được cho phản ứng với axit thích hợp. Cụ thể, nhóm amino được cho phản ứng với axit hữu cơ. Axit có thể là axit 2-hydroxypropionic, axit formic, axit lactic hoặc axit thích hợp khác bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, chất bất kỳ trong số các chất xúc tác tạo xốp thông thường được liệt kê trên đây, trong đó nhóm amino được cho phản ứng với axit thích hợp. Cụ thể, nhóm amino được cho phản ứng với axit hữu cơ. Axit có thể là axit 2-hydroxypropionic, axit formic, axit lactic hoặc axit thích hợp khác bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Lượng chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng

chậm thích hợp có thể được bổ sung vào. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 3:1, 0,8:1 đến 2,5:1, 0,9:1 đến 2,2:1, 1:1 đến 2:1, 1,5:1 đến 1,8:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 1:1 đến 4:1.

Lượng chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể được cân bằng. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 12:1, 1:1 đến 10:1, 2:1 đến 8:1, 5:1 đến 6:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 10:1.

Lượng chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể được cân bằng. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 12:1, 1:1 đến 10:1, 2:1 đến 8:1, 5:1 đến 6:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 1:1 đến 10:1.

Polyol thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, polyol có thể là polyete hoặc polyeste. Polyol có thể có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300Da đến 7000Da, 500Da đến 6500Da, 1000Da đến 6000Da, 2000Da đến 5500Da, 3500Da đến 5000Da, 4000Da đến 4500Da. Ít nhất một polyol có thể là polyol có hai nhóm chức, polyol có ba nhóm chức, polyol có bốn nhóm chức hoặc hỗn hợp của chúng. Ít nhất một polyol có thể là polyol được kết thúc mạch bởi nhóm hydroxyl bậc nhất. Cụ thể, ít nhất một polyol có thể là polyol được kết thúc mạch bởi etylen oxit.

Isoxyanat thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ít nhất một isoxyanat có thể chứa lượng isoxyanat nằm trong khoảng từ 2,4% đến 49%. Cụ thể, lượng isoxyanat có thể nằm trong khoảng từ 5% đến 45%, 10% đến 40%, 17% đến 38%, 20% đến 30%, 25% đến 35%. Cụ thể hơn, lượng isoxyanat có thể nằm trong khoảng từ 28% đến 32%. Ít nhất một isoxyanat có thể là chất thơm, chất béo, isoxyanat tiền polyme, hoặc hỗn hợp của chúng. Các ví dụ về các isoxyanat thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, toluen diisoxyanat, diphenylmetan diisoxyanat, hoặc hỗn hợp của chúng.

Ít nhất một isoxyanat có thể được bổ sung vào với lượng thích hợp bất kỳ. Cụ thể, lượng isoxyanat bổ sung vào có thể nằm trong khoảng từ 20 đến 100, 30 đến 90,

35 đến 85, 40 đến 80, 50 đến 70, 55 đến 65 phần cho trăm phần (part per hundred parts - pphp) polyol. Cụ thể hơn, lượng isoxyanat bổ sung có thể nằm trong khoảng từ 30 pphp đến 55 pphp polyol.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước bổ sung ít nhất một chất hoạt động bề mặt. Chất hoạt động bề mặt thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, chất hoạt động bề mặt có thể là chất hoạt động bề mặt nền silic. Cụ thể, chất hoạt động bề mặt có thể có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 5000Da đến 30.000Da.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước bổ sung ít nhất một tác nhân tạo xốp. Tác nhân tạo xốp thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, tác nhân tạo xốp có thể là nước, hydrocacbon, hydrocacbon được halogen hóa, hoặc hỗn hợp của chúng. Cụ thể, tác nhân tạo xốp có thể là nước.

Ít nhất một tác nhân tạo xốp có thể được bổ sung vào với lượng thích hợp bất kỳ. Cụ thể, lượng tác nhân tạo xốp được bổ sung vào có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 15, 2 đến 10, 3 đến 8, 6 đến 7 phần cho trăm phần (pphp) polyol.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước hóa rắn hỗn hợp trong khoảng thời gian định trước để tạo ra vật dụng xốp. Cụ thể, khoảng thời gian định trước có thể  $\geq$  30 giây. Cụ thể hơn, khoảng thời gian định trước có thể nằm trong khoảng từ 60 giây đến 90 giây.

Sáng chế còn đề xuất hỗn hợp tạo xốp được tạo ra bằng phương pháp được mô tả trên đây. Cụ thể, hỗn hợp tạo xốp được tạo ra bằng phương pháp này có thể là thích hợp để dùng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hỗn hợp tạo xốp để sử dụng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi chứa:

- ít nhất một polyol;
- ít nhất một isoxyanat; và
- chất xúc tác,

trong đó chất xúc tác bao gồm chất xúc tác thứ nhất và chất xúc tác thứ hai, chất xúc tác thứ nhất có khả năng tăng tốc phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat, và chất xúc tác thứ hai có khả năng bắt đầu phản ứng giữa ít nhất một

polyol và ít nhất một isoxyanat ở tốc độ chậm hơn so với chất xúc tác thứ nhất. Chất xúc tác thứ nhất bao gồm chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác thứ hai bao gồm chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm. Tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường với chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,1:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường với chất xúc tác tạo xốp thông thường nằm trong khoảng từ 2:1 đến 25:1, và tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,2:1 đến 5:1.

Như nêu trên, chất xúc tác thứ nhất có thể được ưu tiên là chất xúc tác thông thường và chất xúc tác thứ hai có thể được ưu tiên là chất xúc tác tác dụng chậm.

Hỗn hợp tạo xốp có thể được sử dụng trong ứng dụng thích hợp bất kỳ. Ví dụ, hỗn hợp tạo xốp có thể được sử dụng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi.

Polyol thích hợp bất kỳ, isoxyanat, chất xúc tác thông thường và chất xúc tác tác dụng chậm có thể được sử dụng. Ví dụ, polyol, isoxyanat, chất xúc tác thông thường và chất xúc tác tác dụng chậm có thể là chất được mô tả trên đây.

Lượng chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể được cân bằng. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có mặt trong hỗn hợp tạo xốp có thể nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 12:1, 1:1 đến 10:1, 2:1 đến 8:1, 5:1 đến 6:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 10:1.

Lượng chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể được cân bằng. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có mặt trong hỗn hợp tạo xốp có thể nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 12:1, 1:1 đến 10:1, 2:1 đến 8:1, 5:1 đến 6:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 1:1 đến 10:1.

Hỗn hợp tạo xốp có thể có ít nhất một chất hoạt động bề mặt. Chất hoạt động bề

mặt thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, chất hoạt động bề mặt có thể là chất được mô tả trên đây.

Hỗn hợp tạo xốp có thể có ít nhất một tác nhân tạo xốp. Tác nhân tạo xốp thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, tác nhân tạo xốp có thể là chất được mô tả trên đây.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất vật dụng xốp dạng lớp sợi bao gồm các bước:

- cho lớp sợi tiếp xúc với khuôn thứ nhất;
- nạp hỗn hợp tạo xốp theo khía cạnh bất kỳ của sáng chế vào khuôn thứ hai;
- đưa khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai tới gần và vào trong nhau với tốc độ va chạm định trước để cho phép lớp sợi tiếp xúc với hỗn hợp tạo xốp;
- hóa rắn hỗn hợp tạo xốp trong khoảng thời gian định trước để tạo ra vật dụng xốp; và
- tháo vật dụng xốp ra.

Tốc độ va chạm định trước có thể là tốc độ va chạm thích hợp bất kỳ. Tốc độ va chạm định trước có thể  $\leq 3\text{mm/giây}$ . Cụ thể, tốc độ va chạm định trước có thể nằm trong khoảng từ  $0,1\text{mm/giây}$  đến  $1\text{mm/giây}$ ,  $0,5\text{mm/giây}$  đến  $0,8\text{mm/giây}$ ,  $0,6\text{mm/giây}$  đến  $0,75\text{mm/giây}$ .

Khoảng thời gian định trước có thể là khoảng thời gian thích hợp bất kỳ. Khoảng thời gian định trước có thể  $\geq 30$  giây. Cụ thể, khoảng thời gian định trước có thể nằm trong khoảng từ 45 giây đến 2 giờ, 60 giây đến 1 giờ, 90 giây đến 45 phút, 5 phút đến 30 phút, 10 phút đến 20 phút, 15 phút đến 18 phút. Cụ thể hơn, khoảng thời gian định trước có thể nằm trong khoảng từ 60 giây đến 90 giây.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước cắt vật dụng xốp sau bước tháo.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất vật dụng bao gồm vật dụng xốp dạng lớp sợi sản xuất được bằng phương pháp theo khía cạnh thứ ba của sáng chế. Tùy ý, vật dụng này bao gồm ghế ô tô, cái dựa đầu, đồ đạc trong nhà, áo lặn, áo che ngực hoặc quần áo bảo hộ.

Vật dụng này có thể là vật dụng thích hợp bất kỳ. Vật dụng này có thể còn là áo

che ngực. Cụ thể, áo che ngực có thể là áo ngực, cụ thể là mũ chụp của áo ngực.

Các dấu hiệu ưu tiên của sáng chế được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Để sáng chế có thể được hiểu một cách rõ ràng và đưa vào thực hiện thực tiễn một cách dễ dàng, dưới đây sáng chế sẽ được mô tả bởi ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế ở các phương án làm ví dụ, phần mô tả có dựa vào các hình vẽ minh họa kèm theo. Trong số các hình vẽ:

Fig.1 là hình chiếu cạnh của mặt cắt vuông góc thể hiện khuôn trong;

Fig.2 là hình chiếu cạnh của mặt cắt vuông góc thể hiện vỏ của khuôn trong có lớp lót bằng sợi;

Fig.3 là hình chiếu cạnh của mặt cắt vuông góc thể hiện khuôn ngoài;

Fig.4 là hình chiếu cạnh của mặt cắt vuông góc thể hiện vỏ của khuôn ngoài có lớp lót bằng sợi;

Fig.5 là hình chiếu cạnh của mặt cắt vuông góc thể hiện hỗn hợp tạo xốp được rót vào trong khuôn ngoài;

Fig.6 là hình chiếu cạnh của mặt cắt vuông góc thể hiện vị trí nửa kín của khuôn trong và khuôn ngoài; và

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện bộ phận bảo vệ đầu gối được tạo ra bởi phương pháp theo một khía cạnh của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Hỗn hợp tạo xốp theo sáng chế là hỗn hợp tạo xốp cải tiến, trong đó hỗn hợp tạo xốp thúc đẩy phản ứng gel hóa và tạo xốp, đồng thời ngăn không cho hóa rắn sớm. Do đó, hỗn hợp tạo xốp theo sáng chế đề xuất tốc độ cân bằng của các động lực học trong phản ứng gel hóa và hóa rắn.

Sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra hỗn hợp tạo xốp để sử dụng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi bao gồm các bước:

- bổ sung ít nhất một polyol;

- bổ sung ít nhất một isoxyanat; và
- bổ sung chất xúc tác,

trong đó chất xúc tác bao gồm chất xúc tác thứ nhất và chất xúc tác thứ hai, chất xúc tác thứ nhất có khả năng tăng tốc phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat, và chất xúc tác thứ hai có khả năng bắt đầu phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat chậm hơn so với chất xúc tác thứ nhất. Chất xúc tác thứ nhất bao gồm chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác thứ hai bao gồm chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm. Tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường với chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,1:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường với chất xúc tác tạo xốp thông thường nằm trong khoảng từ 2:1 đến 25:1, và tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,2:1 đến 5:1.

Chất xúc tác thứ nhất có thể được ưu tiên là chất xúc tác thông thường và chất xúc tác thứ hai có thể được ưu tiên là chất xúc tác tác dụng chậm.

Xốp có thể là xốp thích hợp bất kỳ. Ví dụ, xốp này có thể là xốp polyuretan.

Chất xúc tác thông thường có thể được dùng làm chất xúc tác mà tăng tốc phản ứng giữa các isoxyanat và các polyol trong khi tạo xốp. Chất xúc tác thông thường có thể còn tăng tốc phản ứng giữa các isoxyanat và nước trong khi tạo xốp. Các chất xúc tác thông thường góp phần hướng tới phản ứng gel hóa và/hoặc tạo xốp trong khi tạo xốp. Chất xúc tác thông thường có thể là chất xúc tác amin. Cụ thể, chất xúc tác thông thường có thể là chất xúc tác amin bậc ba.

Chất xúc tác thông thường có thể bao gồm chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường. Chất xúc tác gel hóa thông thường có thể được dùng làm chất xúc tác mà chủ yếu là xúc tác quá trình gelatin hóa trong khi tạo xốp. Xốp này có thể là xốp polyuretan hoặc chất dẫn xuất của nó. Chất xúc tác tạo xốp thông thường có thể được dùng làm chất xúc tác mà chủ yếu là xúc tác phản ứng giữa isoxyanat và nước để tạo ra axit carbamic, sự phân ly của chất này dẫn đến sự hình

thành cacbon đioxit, mà góp phần vào sự hình thành các lỗ xốp trong khi tạo xốp. Xốp này có thể là xốp polyuretan hoặc chất dẫn xuất của nó.

Chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, chất xúc tác gel hóa thông thường có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, 1,4-điazabicyclo [2.2.2] octan, N-(3-đimethylaminopropyl)-N,N-điisopropanolamin, dibutyl thiếc dilaurat và thiếc (II) octoat. Ví dụ, chất xúc tác tạo xốp thông thường có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, bis(2-đimethylaminoethyl)ete, N,N-đimetyletanolamin và N,N,N'-trimetyl-N'-hydroxyetyl-bisaminoetylete.

Lượng thích hợp của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường có thể được bổ sung vào. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường có thể nằm trong khoảng từ 2,5:1 đến 23:1, 3:1 đến 20:1, 4:1 đến 18:1, 5:1 đến 15:1, 8:1 đến 12:1, 9:1 đến 10:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường có thể nằm trong khoảng từ 3:1 đến 20:1. Các tỷ lệ được ưu tiên theo sáng chế là các tỷ lệ theo trọng lượng.

Chất xúc tác tác dụng chậm có thể được dùng làm chất xúc tác, trong đó hoạt tính xúc tác được bắt đầu sau một khoảng thời gian. Các chất xúc tác tác dụng chậm có thể không hoạt động ở nhiệt độ trong phòng nhưng có thể trở nên hữu hiệu khi phản ứng tỏa nhiệt bắt đầu làm nóng khối xốp. Hoạt tính xúc tác có thể được bắt đầu bởi sự tấn công của nhiệt hoặc bằng cách gỡ bỏ tác nhân tạo khối của chất xúc tác hoặc bằng sự kích hoạt nhiệt. Cụ thể, chất xúc tác tác dụng chậm có thể bắt đầu để thực hiện chức năng khi nhiệt độ của hỗn hợp phản ứng đạt đến nhiệt độ 50°C, và khi nhóm axit nằm trong chất xúc tác tách ra khỏi phần còn lại của cấu trúc chất xúc tác.

Chất xúc tác tác dụng chậm có thể là chất xúc tác hữu cơ tác dụng chậm. Các chất xúc tác tác dụng chậm có thể bao gồm chất xúc tác amin được che. Cụ thể, chất xúc tác tác dụng chậm có thể bao gồm chất xúc tác amin bậc ba được che. Ví dụ, chất xúc tác amin bậc ba có thể được che bởi axit. Axit thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng để che chất xúc tác amin bậc ba nhằm tạo ra chất xúc tác tác dụng chậm. Ví dụ về các axit thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit formic, axit lactic, hai

axit hydroxyl butanoic, axit maleic, axit fumaric. Cụ thể, chất xúc tác amin bậc ba có thể được che bởi hai axit hydroxyl propionic với nồng độ đẳng phân tử.

Ví dụ, hoạt tính xúc tác của chất xúc tác tác dụng chậm có thể được bắt đầu ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40°C đến 60°C. Cụ thể, nhiệt độ có thể là khoảng 50°C. Ở nhiệt độ thích hợp, nhóm hydroxyl của axit tổng hợp được cho phản ứng với isoxyanat trong hỗn hợp tạo xốp.

Chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể là chất xúc tác thích hợp mà làm chậm phản ứng gel hóa. Chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể là chất xúc tác thích hợp mà làm chậm phản ứng tạo xốp.

Chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, chất bất kỳ trong số chất xúc tác gel hóa thông thường được liệt kê trên đây trong đó nhóm amino được cho phản ứng với axit thích hợp. Cụ thể, nhóm amino được cho phản ứng với axit hữu cơ. Axit có thể là axit 2-hydroxypropionic, axit formic, axit lactic hoặc axit thích hợp khác bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cụ thể hơn, chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể là 1,4-diazabicyclo [2.2.2] octan được tạo khối với hai axit hydroxyl propionic. Ví dụ, chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, chất bất kỳ trong số các chất xúc tác tạo xốp thông thường được liệt kê trên đây, trong đó nhóm amino được cho phản ứng với axit thích hợp. Cụ thể, nhóm amino được cho phản ứng với axit hữu cơ. Axit có thể là axit 2-hydroxypropionic, axit formic, axit lactic hoặc axit thích hợp khác bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cụ thể hơn, chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể là bis(dimethyl amino etyl)ete được tạo khối với axit 2-hydroxypropionic.

Lượng thích hợp của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể được bổ sung vào. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 3:1, 0,8:1 đến 2,5:1, 0,9:1 đến 2,2:1, 1:1 đến 2:1, 1,5:1 đến 1,8:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 1:1 đến 4:1.

Lượng chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm được bổ sung vào để tạo ra hỗn hợp tạo xốp có thể được cân bằng. Bằng cách bổ sung các lượng thích hợp của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm trong khi tạo ra hỗn hợp tạo xốp, tốc độ thích hợp của phản ứng gel hóa đạt được nếu sau đó hỗn hợp tạo xốp được đưa vào bước hóa rắn mà không có phản ứng gel hóa diễn ra quá nhanh. Nếu phản ứng gel hóa diễn ra quá nhanh, tỷ trọng của xốp thu được có thể cao hơn do phản ứng tạo xốp suy yếu. Do vậy, xốp thu được có thể có các lỗ rỗng giảm áp được đóng gói với các bọt không khí và tính chất nhớt đàn hồi suy yếu.

Tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 12:1, 1:1 đến 10:1, 2:1 đến 8:1, 5:1 đến 6:1. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 10:1.

Lượng chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm được bổ sung vào để tạo ra hỗn hợp tạo xốp có thể được cân bằng. Bằng cách bổ sung lượng chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm thích hợp trong khi tạo ra hỗn hợp tạo xốp, tốc độ thích hợp của phản ứng tạo xốp hoặc tạo lỗ xốp đạt được nếu sau đó hỗn hợp tạo xốp được đưa vào bước hóa rắn mà không có phản ứng tạo xốp diễn ra quá nhanh. Nếu phản ứng tạo xốp diễn ra quá nhanh, sự hình thành nhanh của cacbon đioxit và kèm theo sự khuếch tán cacbon đioxit vào nhân có thể dẫn đến sự hình thành các lỗ trong môi trường mà được polyme hóa với mức độ thấp hơn để chống lại sự giãn nở do áp lực khí. Xốp thu được có thể bị xẹp hoặc có thể dẫn đến sự liên lại của các lỗ tạo ra các bọt khí và kích thước lỗ không bằng nhau. Điều này có thể dẫn đến sự hình thành các vị trí chai cứng trên xốp thu được ngoài các bọt khí do sự tích tụ của các vùng polyme tỷ trọng cao quanh các bọt khí.

Tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 12:1, 1:1 đến 10:1, 2:1 đến 8:1, 5:1 đến 6:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 1:1 đến 10:1.

Polyol thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Polyol, hoặc hỗn hợp của chúng phụ thuộc vào mục đích sử dụng cuối cùng của xốp đã được tạo ra. Việc sử dụng xốp

cụ thể có thể ảnh hưởng đến sự lựa chọn polyol. Trọng lượng phân tử hoặc chỉ số hydroxyl của polyol có thể được lựa chọn để tạo ra loại xốp cụ thể khi polyol được chuyển thành xốp.

Cụ thể, việc chọn trọng lượng phân tử và chỉ số hydroxyl của polyol có thể được dựa trên hoạt tính thu được và tính chất cơ giãn khác của xốp thu được. Ví dụ, trong trường hợp sản phẩm xốp cứng hoặc nửa cứng, có thể sử dụng các polyol có trọng lượng phân tử nhỏ hơn và chỉ số hydroxyl cao hơn đã biết trong lĩnh vực lý thuật này.

Ví dụ, các polyol thích hợp có thể được chọn để tạo ra polyuretan. Các polyol mà là hữu ích để tạo ra polyuretan, cụ thể là thông qua quy trình tạo xốp một lần, là loại bất kỳ trong số các loại hiện được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này để tạo ra các loại xốp dạng tấm mềm, xốp đúc mềm, xốp nửa mềm và xốp cứng.

Polyol có thể có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300Da đến 7000Da, 500Da đến 6500Da, 1000Da đến 6000Da, 2000Da đến 5500Da, 3500Da đến 5000Da, 4000Da đến 4500Da. Ví dụ, nếu xốp sản xuất được từ hỗn hợp tạo xốp là xốp mềm, trọng lượng phân tử của polyol được bổ sung vào hỗn hợp tạo xốp có thể nằm trong khoảng từ 3500Da đến 7000Da. Cụ thể, trọng lượng phân tử của polyol được bổ sung vào hỗn hợp tạo xốp có thể nằm trong khoảng từ 4500Da đến 6000Da. Ví dụ, nếu xốp sản xuất được từ hỗn hợp tạo xốp là xốp nửa mềm, trọng lượng phân tử của polyol được bổ sung vào hỗn hợp tạo xốp có thể nằm trong khoảng từ 1000Da đến 2500Da. Cụ thể, trọng lượng phân tử của polyol được bổ sung vào hỗn hợp tạo xốp có thể nằm trong khoảng từ 1500Da đến 2000Da. Ví dụ, nếu xốp sản xuất được từ hỗn hợp tạo xốp là xốp cứng, thì trọng lượng phân tử của polyol được bổ sung vào hỗn hợp tạo xốp có thể nằm trong khoảng từ 250Da đến 900Da. Cụ thể, trọng lượng phân tử của polyol được bổ sung vào hỗn hợp tạo xốp có thể nằm trong khoảng từ 350Da đến 500Da.

Polyol có thể có chỉ số hydroxyl nằm trong khoảng từ 15 đến 700, 20 đến 750, 30 đến 650, 45 đến 500, 50 đến 450, 70 đến 300, 75 đến 350, 85 đến 250, 100 đến 175. Cụ thể, nếu xốp sản xuất được từ hỗn hợp tạo xốp là xốp mềm, thì chỉ số hydroxyl của polyol nằm trong khoảng từ 20 đến 70. Chỉ số hydroxyl được xác định là số miligam của kali hydroxit cần thiết đối với sự thủy phân hoàn toàn của toàn bộ chất dẫn xuất đã được phthalat hóa hoặc axetyl hóa được tạo ra từ một gam polyol. Nếu xốp sản xuất

được từ hỗn hợp tạo xốp là xốp nửa mềm, thì chỉ số hydroxyl của polyol nằm trong khoảng từ 100 đến 300. Nếu xốp sản xuất được từ hỗn hợp tạo xốp là xốp cứng, thì chỉ số hydroxyl của polyol nằm trong khoảng từ 250 đến 900.

Ít nhất một polyol có thể là polyol có hai nhóm chức, polyol có ba nhóm chức, polyol có bốn nhóm chức hoặc hỗn hợp của chúng. Ví dụ, đối với các xốp mềm, nhóm chức được ưu tiên, ví dụ, số lượng trung bình của các nhóm hydroxyl trên phân tử của các polyol nằm trong khoảng từ 2 đến 4 và cụ thể hơn nằm trong khoảng từ 2,3 đến 3,5. Đối với các xốp cứng, số lượng nhóm chức được ưu tiên nằm trong khoảng từ 2 đến 8 và cụ thể hơn nằm trong khoảng từ 3 đến 5. Polyol có thể là các polyol có hai, ba, bốn nhóm chức và nhiều hơn mà được kết thúc mạch bằng etylen oxit được quyết định bởi các yêu cầu về khả năng phản ứng trong các điều kiện hóa rắn lạnh. Nếu được sử dụng, etylen oxit có thể được kết hợp theo kiểu bất kỳ dọc theo mạch polyme. Cụ thể, etylen oxit có thể được kết hợp trong các khối trong, như các khối đầu cuối, hoặc có thể được phân bố một cách ngẫu nhiên dọc theo mạch polyol. Tóm lại, lượng etylen oxit có thể nằm trong khoảng từ 8% đến 30% lượng của toàn bộ polyme. Ví dụ, polyol có thể là polyol polyete hoặc polyol polyeste. Cụ thể, các polyol có thể là các polyol poly(oxypropylen).

Ít nhất một polyol có thể là polyol được kết thúc mạch bởi nhóm hydroxyl bậc nhất. Cụ thể, các polyol được kết thúc mạch bởi nhóm hydroxyl bậc nhất có thể được sử dụng để đạt được mức độ hoạt tính cao hơn. Cụ thể, ít nhất một polyol có thể là polyol được kết thúc mạch bởi etylen oxit. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các polyol được kết thúc mạch bởi nhóm hydroxyl bậc nhất phản ứng nhiều hơn năm lần so với các polyol polypropylen được kết thúc mạch bởi nhóm hydroxyl bậc hai. Trọng lượng phân tử của polyol còn xác định độ mềm của xốp thu được. Polyol có thể được đặc trưng bởi việc có ít nhất 75% nhóm hydroxyl bậc nhất đo được theo tiêu chuẩn ASTM D-4273. Cụ thể, polyol có thể có ít nhất 85% nhóm hydroxyl bậc nhất đo được theo tiêu chuẩn ASTM D-4273. Polyol có thể có 20% đến 30% nhóm etylen hydroxyl kết thúc mạch và 70% nhóm polypropylen đối xứng có chỉ số hydroxyl nằm trong khoảng từ 20 đến 40. Cụ thể, polyol có thể có chỉ số hydroxyl nằm trong khoảng từ 22 đến 29.

Ví dụ về các polyol thích hợp đối với các mục đích của sáng chế bao gồm,

nhưng không chỉ giới hạn ở, Lupranol 2046 (BASF) và Voranol 4701 (Dow Chemicals).

Ít nhất một polyol có thể còn là polyol copolyme. Việc sử dụng polyol copolyme có thể tạo ra xốp thu được với tính đàn hồi và các khả năng chịu tải. Polyol copolyme có thể là polyol thích hợp bất kỳ. Ví dụ, polyol copolyme có thể là polyol chứa lượng styren acrylonitil nằm trong khoảng từ 20% đến 45%, cụ thể là nằm trong khoảng từ 30% đến 40%, với chỉ số hydroxyl nằm trong khoảng từ 25 đến 30 và trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 3500Da đến 6000Da, cụ thể là nằm trong khoảng từ 3800Da đến 4000Da. Polyol copolyme có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, Lupranol 4800 (BASF) và Voranol 3943A (Dow Chemicals).

Ít nhất một polyol có thể còn là polyol cải biến với các nhóm hydroxyl bậc nhất kết thúc mạch như được mô tả trên đây. Polyol có thể có trọng lượng phân tử cao hơn, nằm trong khoảng từ 6000Da đến 10.000Da, cụ thể là khoảng 7000Da với chỉ số hydroxyl nằm trong khoảng từ 20 đến 25. Ví dụ về polyol là Lupranol 2090 (BASF). Các polyol này có ba nhóm chức để tạo điều kiện thuận lợi cho khả năng phản ứng ngang vừa phải.

Ít nhất một polyol còn có thể có mặt trong hỗn hợp tạo xốp để bảo vệ môđun và cường độ của xốp. Polyol có thể là polyol bắt đầu bởi amino tự xúc tác. Polyol tự xúc tác có thể làm giảm lượng chất xúc tác và thúc đẩy tốc độ gelatin hóa mà không gây tác động bất lợi đến tính chất khác. Ví dụ về các polyol này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, Voranol Voractive 7010 (Dow Chemicals) và Voranol Voractive 8000 (Dow Chemicals).

Ít nhất một polyol có thể là polyol tự xúc tác có bốn nhóm chức bắt đầu bởi điamino etylen có trọng lượng phân tử khoảng 3400Da và chỉ số hydroxyl khoảng 60 (như Lupranol VP9350 (BASF)).

Để đảm bảo thứ tự về khả năng phản ứng cao hơn trong hỗn hợp polyol, ít nhất một polyol trong hỗn hợp tạo xốp có thể có triamin hoặc tetraamin polyete có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 3250Da đến 8000Da và có chỉ số amin nằm trong khoảng từ 25 đến 38. Các polyol này có thể giảm đến mức thấp nhất nồng độ của chất xúc tác dùng trong hỗn hợp tạo xốp. Ví dụ về các amin này bao gồm triamin polyete có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 4000 đến 6000.

Ngoài các polyol truyền thống này, các polyol polyme có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp với các polyol khác. Các polyol polyme là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các hỗn hợp này có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều monome chưa bão hòa etylen được hoà tan hoặc phân tán trong polyol với sự có mặt của chất xúc tác gốc tự do để tạo ra thể phân tán ổn định chứa các hạt polyme trong polyol. Các hỗn hợp polyol polyme này có tính chất rất có ích trong việc truyền vào các xốp polyuretan đã được tạo ra từ đó tính chất chịu tải được tạo ra bởi các polyol không được cải biến tương ứng.

Lượng monome có thể thường được chọn để tạo ra lượng các chất rắn mong muốn cần thiết đối với việc sử dụng cuối cùng biết trước. Nói chung, thường muốn tạo ra các polyol polyme có polyme thu được hoặc lượng các chất rắn càng lớn càng tốt sẽ tạo ra độ nhớt và tính chất ổn định mong muốn. Đối với các công thức xốp có tính đàn hồi (High Resilience - HR) tương đối cao, thì lượng các chất rắn lên đến khoảng 45 phần trăm trọng lượng hoặc lớn hơn có thể là khả thi và có thể được tạo ra.

Isoxyanat thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Ít nhất một isoxyanat có thể có lượng isoxyanat nằm trong khoảng từ 2,4% đến 49%. Cụ thể, lượng isoxyanat có thể nằm trong khoảng từ 5% đến 45%, 10% đến 40%, 17% đến 38%, 20% đến 30%, 25% đến 35%. Cụ thể hơn, lượng isoxyanat có thể nằm trong khoảng từ 28% đến 32%.

Lượng isoxyanat có thể được xác định bằng phần trăm trọng lượng của các isoxyanat phản ứng (nhóm -NCO) có mặt trong isoxyanat, isoxyanat được cải biến hoặc isoxyanat tiền polyme.

Ít nhất một isoxyanat có thể là chất thơm, chất béo, isoxyanat tiền polyme, hoặc hỗn hợp của chúng. Ít nhất một isoxyanat tránh liên kết ngang và làm chậm sự hóa rắn do alophanat thứ cấp và các phản ứng biuret. Ví dụ, các polyisoxyanat hữu cơ mà là hữu ích để tạo xốp polyuretan có thể là các hợp chất hữu cơ mà có ít nhất hai nhóm isoxyanato thường sẽ là chất bất kỳ trong số các polyisoxyanat của chất thơm hoặc chất béo đã biết. Các hợp chất này là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các polyisoxyanat hữu cơ thích hợp bao gồm hydrocacbon diisoxyanat (ví dụ, các diisoxyanat alkylen và các diisoxyanat arylen) như 2,4- và 4,4'-metylen diphenyl diisoxyanat (MDI) và 2,4- và 2,6-toluen diisoxyanat (TDI), cũng như các tri-isoxyanat

đã biết và polymetylen poly(các isoxyanat phenylen) cũng được biết là polyme hoặc MDI thô. Cụ thể, isoxyanat có thể là toluen diisoxyanat (TDI), diphenylmetan diisoxyanat (MDI), hoặc hỗn hợp của chúng.

Ví dụ, đối với TDI monome, lượng isoxyanat khoảng 48,2% trong khi đối với MDI, lượng isoxyanat khoảng 33,6%.

Các ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế về các polyisoxyanat thích hợp khác là 2,4-diisoxyanatotoluen; 2,6-diisoxyanatotoluen; metylen bis(4-cyclohexyl isoxyanat); 1,8-diisoxyanatooctan; 1,5-diisoxyanato-2,2,4-trimethylpentan; 1,9-diisoxyanatononan; 1,10-diisoxyanatopropylete của 1,4-butylen glycol; 1,11-diisoxyanatoundecan; 1,12-diisoxyanatododecan bis(isoxyanatohexyl)sulfua; 1,4-diisoxyanatobenzen; 3,5-diisoxyanato-o-xylen; 4,6-diisoxyanato-m-xylen; 2,6-diisoxyanato-p-xylen; 2,4-diisoxyanato-1-clobenzen; 2,4-diisoxyanato-1-nitrobenzen; 2,5-diisoxyanato-1-nitrobenzen; 4,4'-diphenylmetylen diisoxyanat; 2,4'-diphenylmetylen diisoxyanat; và polymetylen poly(các isoxyanat phenylen) và các hỗn hợp của chúng.

Đối với xốp mềm hoặc nửa mềm, các isoxyanat được ưu tiên thường là, ví dụ, hỗn hợp của 2,4-tolulen diisoxyanat và 2,6-tolulen-diisoxyanat (TDI) theo tỷ lệ tính theo trọng lượng lần lượt là 80% và 20% và cũng lần lượt là 65% và 35%; hỗn hợp của TDI và MDI polyme, tốt hơn là tỷ lệ tính theo trọng lượng là 80% TDI và 20% MDI polyme thô đến 50% TDI và 50% MDI polyme thô; và tất cả các polyisoxyanat loại MDI. Đối với các xốp cứng, các isoxyanat được ưu tiên là, ví dụ, các polyisoxyanat loại MDI và tốt hơn là MDI polyme thô.

Ít nhất một isoxyanat có thể được bổ sung vào với lượng thích hợp bất kỳ. Cụ thể, lượng isoxyanat bổ sung vào có thể nằm trong khoảng từ 20 đến 100, 30 đến 90, 35 đến 85, 40 đến 80, 50 đến 70, 55 đến 65 phần cho trăm phần (pphp) polyol. Cụ thể hơn, lượng isoxyanat bổ sung vào có thể nằm trong khoảng 30 pphp đến 55 pphp polyol.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước bổ sung ít nhất một chất hoạt động bề mặt. Chất hoạt động bề mặt thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Ví dụ, chất hoạt động bề mặt có thể là chất hoạt động bề mặt nền

silic. Cụ thể, chất hoạt động bề mặt có thể có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 5000Da đến 30000Da.

Chất hoạt động bề mặt nền silic có thể tạo ra sự ổn định của lỗ và sự phân bố đồng nhất của các lỗ trong xốp thu được. Chất hoạt động bề mặt nền silic có thể là các chất dẫn xuất của poly(dimetylsiloxan) các chất dẫn xuất dầu, trong đó các polysiloxan được liên kết với các nhóm copolyme có khối polyoxyalkylen cuối mạch có 5 đến 30 nguyên tử cacbon, cụ thể hơn có 10 đến 15 nguyên tử cacbon, thông qua các liên kết của nguyên tử silic với nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử silic với nguyên tử oxy với nguyên tử cacbon. Các khối polyoxyalkylen tương ứng được liên kết với các nguyên tử silic khác nhau trong khung chính của polysiloxan, tạo ra các cấu trúc phân tử phân nhánh hoặc các cấu trúc phân tử tuyến tính. Các khối polysiloxan cuối mạch có thể được kết thúc mạch bởi nhóm trialkyl siloxy ngoài các nhóm siloxy nhờ đó khung chính siloxan được tạo ra. Khối polysiloxan có thể được kết thúc mạch bởi các đơn vị siloxy hai chức năng, trong đó hai hóa trị còn lại có thể được thỏa mãn bằng liên kết với các gốc hữu cơ. Ví dụ về các gốc hữu cơ bao gồm các nhóm hydrocarbyl có từ 1 đến 12 nguyên tử cacbon chứa alkyl, aryl, arylalkyl hoặc các chất dẫn xuất thay thế halogen của các nhóm này. Các nhóm polyoxyalkylen có thể được tạo ra bằng các đơn vị oxyetylen, các đơn vị oxopropylen hoặc hỗn hợp của chúng. Các khối này có thể được kết thúc mạch bởi các nhóm hydroxyl hoặc được kết thúc mạch bởi các nhóm hóa trị một như alkyl, aryl, arylalkyl, acyl carbamyl và các chất tương tự. Chất hoạt động bề mặt nền silic có thể chứa nhóm siloxan có 30% đến 70% cấu trúc phân tử. Các nhóm liên kết nguyên tử silic với nguyên tử cacbon không thể thủy phân trái lại liên kết nguyên tử silic, oxy với nguyên tử cacbon có thể thủy phân, và do đó nhóm nêu trước được sử dụng với hiệu quả lâu dài trong khi nhóm nêu sau được sử dụng với lợi ích ngắn hạn.

Ví dụ về các chất hoạt động bề mặt nền silic thích hợp là các copolyme có khối polysiloxan-polyoxyalkylen “có thể thủy phân”, các copolyme có khối polysiloxan-polyoxyalkylen “không thể thủy phân”, xyanoalkylpolysiloxan, alkylpolysiloxan, và loại dầu polydimetylsiloxan. Ví dụ khác về các chất hoạt động bề mặt có thể là Tegostab 8736LF2 (Evonik), mà góp phần đạt được tác dụng bề mặt yếu trong hệ thống bền, và Tegostab 4690 (Evonik), mà góp phần đạt được sự phân bố kích thước lỗ đều tạo ra các kích thước lỗ đồng nhất theo yêu cầu của sản phẩm.

Loại chất hoạt động bề mặt được sử dụng và lượng cần thiết phụ thuộc vào loại xốp được tạo ra sẽ được nhận biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các chất hoạt động bề mặt nền silic có thể được sử dụng như vậy hoặc được hoà tan trong các dung môi như glycol. Đối với các xốp mềm, hỗn hợp phản ứng có thể chứa 0,1 pphp đến 6 pphp, cụ thể là chứa 0,7 pphp đến 2,5 pphp chất hoạt động bề mặt nền silic. Đối với xốp đúc mềm, hỗn hợp phản ứng có thể chứa 0,1 pphp đến 5 pphp, cụ thể là chứa 0,5 pphp đến 2,5 pphp chất hoạt động bề mặt nền silic. Đối với các xốp cứng, hỗn hợp phản ứng có thể chứa 0,1 pphp đến 5 pphp, cụ thể là chứa 0,5 pphp đến 3,5 pphp chất hoạt động bề mặt nền silic. Lượng chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào trong quá trình tạo ra hỗn hợp tạo xốp có thể được điều chỉnh để đạt được cấu trúc lỗ và sự ổn định cần thiết của xốp.

Kích thước lỗ của cấu trúc xốp có thể được tăng bằng cách giảm nồng độ của chất hoạt động bề mặt trong hỗn hợp này. Kích thước lỗ của cấu trúc xốp có thể được tăng bằng cách giảm nồng độ của chất hoạt động bề mặt. Ngoài ra, tỷ trọng của hỗn hợp này có thể được giảm bằng phương pháp thích hợp bất kỳ để có các tương tác xốp-lớp sợi được kiểm soát hơn như xúc giác tốt hơn của hỗn hợp, giảm lượng xâm nhập của hỗn hợp tạo xốp vào trong lớp sợi hoặc cải thiện sự kết dính của lớp sợi với xốp. Ví dụ về phương pháp làm giảm tỷ trọng của hỗn hợp tạo xốp bao gồm bước tạo xốp trước hỗn hợp tạo xốp chứa polyol và isoxyanat bằng cách sử dụng cacbon đioxit lỏng.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước bổ sung ít nhất một tác nhân tạo xốp. Tác nhân tạo xốp thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Ví dụ, tác nhân tạo xốp có thể là nước, hydrocacbon, hydrocacbon được halogen hóa, hoặc hỗn hợp của chúng. Cụ thể, tác nhân tạo xốp có thể là nước.

Ít nhất một tác nhân tạo xốp có thể được bổ sung vào với lượng thích hợp bất kỳ. Cụ thể, lượng tác nhân tạo xốp được bổ sung vào có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 15, 2 đến 10, 3 đến 8, 6 đến 7 phần cho trăm phần (pphp) polyol.

Tác nhân tạo xốp thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Ví dụ, tác nhân tạo xốp có thể là nước và/hoặc hydrocacbon được halogen hóa. Ví dụ về các hydrocacbon được halogen hóa thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, trichloromonoflometan, diclodi-flometan, diclomonoflometan,

diclometan, triclometan, 1,1-diclo-1-floetan, 1,1,2-triclo-1,2,2-trifloetan, hexaflocyclobutan và octaflocyclobutan. Tránh sử dụng các tác nhân tạo xốp halocacbon. Cụ thể, ít nhất một tác nhân tạo xốp có thể là nước.

Các nhóm tác nhân tạo xốp khác bao gồm các hợp chất không ổn định về nhiệt mà giải phóng các khí khi làm nóng như N,N'-dimetyl-N,N'-dinitrosoterephtalamit, các amin format, axit formic và các chất tương tự.

Lượng tác nhân tạo xốp được sử dụng có thể thay đổi theo các yếu tố như tỷ trọng mong muốn trong xốp. Ít nhất một tác nhân tạo xốp có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 pphp đến 20 pphp, 1,5 pphp đến 5 pphp, 2,5 pphp đến 3 pphp polyol.

Nước có thể được sử dụng làm tác nhân tạo xốp của phản ứng trong khi hình thành cả xốp mềm và xốp cứng. Trong quá trình sản xuất các xốp dạng tấm mềm, nước có thể được sử dụng với nồng độ nằm trong khoảng từ 2 pphp đến 6,5 pphp polyol, cụ thể là nằm trong khoảng từ 3,5 pphp đến 5,5 pphp. Lượng nước đối với xốp đúc bằng TDI có thể nằm trong khoảng từ 3 pphp đến 4,5 pphp. Đối với xốp đúc bằng MDI, lượng nước có thể nằm trong khoảng từ 2,5 pphp đến 5 pphp. Đối với xốp cứng, lượng nước, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,5 pphp đến 5 pphp, cụ thể là 0,5 pphp đến 1 pphp.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước bổ sung chất phụ gia thích hợp khác bất kỳ. Phương pháp này có thể bao gồm bước bổ sung các liên kết ngang. Ví dụ, các liên kết ngang có thể được sử dụng trong quá trình tạo ra hỗn hợp tạo xốp dùng trong việc sản xuất các xốp polyuretan. Các liên kết ngang thường có các phân tử nhỏ; thường có trọng lượng phân tử nhỏ hơn 350Da, mà chứa hydro phản ứng để phản ứng với isoxyanat. Độ hoạt động của liên kết ngang là lớn hơn 3 và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 5. Lượng liên kết ngang được sử dụng có thể thay đổi từ 0,1 pphp đến 20 pphp và lượng được sử dụng được điều chỉnh để đạt được sự ổn định hoặc độ cứng cần thiết của xốp. Ví dụ về các liên kết ngang bao gồm glyxerin, dietanolamin, trietanolamin và tetrahydroxyetylenediamin.

Phương pháp này có thể bao gồm bước bổ sung chất xúc tác cân bằng. Chất xúc tác cân bằng có thể được dùng làm chất xúc tác mà góp phần vào quá trình xúc tác bằng cách thúc đẩy theo cách cân bằng phản ứng gel hóa và phản ứng tạo xốp. Chất

xúc tác cân bằng có thể được bổ sung vào dựa trên yêu cầu về khả năng phản ứng cụ thể. Cụ thể, việc bổ sung chất xúc tác cân bằng vào có thể tạo ra sự cân bằng của hai phản ứng cạnh tranh của phản ứng gel hóa và phản ứng tạo xốp đã đạt được mà có thể còn tạo ra xốp thu được có sự phân bố kích thước lỗ đồng đều và ngăn chặn sự hư hỏng dưới dạng các bọt khí và sự xẹp lỗ. Chất xúc tác cân bằng thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Ví dụ, chất xúc tác cân bằng như bis(dimethylamino propyl) methyl amin có thể được bổ sung vào. Các ví dụ khác về chất xúc tác cân bằng thích hợp có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, Polycat 77 (Momentive).

Các xốp có thể có cấu trúc lỗ hở. Cụ thể, nhiều loại xốp mềm có cấu trúc lỗ hở mà cũng có thể tạo ra khả năng ổn định kích thước. Phương pháp này có thể bao gồm bước bổ sung ít nhất một tác nhân mở lỗ. Tác nhân mở lỗ thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Cụ thể, tác nhân mở lỗ có thể là polyol etylen oxit. Ví dụ, polyol etylen oxit có thể có trọng lượng phân tử khoảng 2000Da. Polyol etylen oxit có thể loại bỏ phần lớn các màng lỗ trong pha hóa rắn trong khi hình thành xốp. Mục đích của tác nhân mở lỗ là tạo ra các tính chất cụ thể với xốp sản xuất được từ hỗn hợp tạo xốp này. Ví dụ, bằng cách bao gồm tác nhân mở lỗ, xốp sản xuất được từ hỗn hợp tạo xốp có thể được coi là có khả năng thông hơi. Nhờ khả năng thông hơi, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng xốp này sẽ có khả năng tuần hoàn qua cấu trúc xốp.

Lượng tác nhân mở lỗ thích hợp bất kỳ có thể được bổ sung vào. Cụ thể, tác nhân mở lỗ có thể được bổ sung vào với lượng nằm trong khoảng từ 2 pphp đến 3 pphp polyol. Cụ thể hơn, lượng tác nhân mở lỗ được bổ sung vào có thể là 2,5 pphp polyol.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước hóa rắn hỗn hợp này trong khoảng thời gian định trước để tạo ra vật dụng xốp. Cụ thể, khoảng thời gian định trước có thể  $\geq 30$  giây. Cụ thể hơn, khoảng thời gian định trước có thể nằm trong khoảng từ 60 giây đến 90 giây.

Sáng chế còn đề xuất hỗn hợp tạo xốp được tạo ra bằng phương pháp được mô tả trên đây. Hỗn hợp tạo xốp được tạo ra bằng phương pháp này có thể là thích hợp để dùng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi.

Sáng chế còn đề xuất hỗn hợp tạo xốp chứa:

ít nhất một polyol;

ít nhất một isoxyanat; và

chất xúc tác,

trong đó chất xúc tác bao gồm chất xúc tác thứ nhất và chất xúc tác thứ hai, chất xúc tác thứ nhất có khả năng tăng tốc phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat, và chất xúc tác thứ hai có khả năng bắt đầu phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat ở tốc độ chậm hơn so với chất xúc tác thứ nhất. Chất xúc tác thứ nhất bao gồm chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác thứ hai bao gồm chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm. Tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường với chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,1:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường với chất xúc tác tạo xốp thông thường nằm trong khoảng từ 2:1 đến 25:1, và tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,2:1 đến 5:1.

Như nêu trên, chất xúc tác thứ nhất có thể được ưu tiên là chất xúc tác thông thường và chất xúc tác thứ hai có thể được ưu tiên là chất xúc tác tác dụng chậm.

Hỗn hợp tạo xốp có thể được sử dụng trong ứng dụng thích hợp bất kỳ. Ví dụ, hỗn hợp tạo xốp có thể được sử dụng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi.

Polyol thích hợp bất kỳ, isoxyanat, chất xúc tác thông thường và chất xúc tác tác dụng chậm có thể được sử dụng. Cụ thể, polyol, isoxyanat, chất xúc tác thông thường và chất xúc tác tác dụng chậm có thể là như được mô tả trên đây.

Lượng chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có mặt trong hỗn hợp tạo xốp có thể được cân bằng. Bằng cách bổ sung các lượng thích hợp của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm vào trong hỗn hợp tạo xốp, tốc độ thích hợp của phản ứng gel hóa đạt được nếu hỗn hợp tạo xốp được đưa vào bước hóa rắn mà không có phản ứng gel hóa diễn ra quá nhanh. Nếu phản ứng gel hóa diễn ra quá nhanh, tỷ trọng của xốp thu được có thể cao

hơn do phản ứng tạo xốp suy yếu. Do vậy, xốp thu được có thể có các lỗ rỗng giảm áp được đóng gói với các bọt không khí và tính chất nhót đàn hồi suy yếu.

Tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 12:1, 1:1 đến 10:1, 2:1 đến 8:1, 5:1 đến 6:1. Cụ thể, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 10:1.

Lượng chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có trong hỗn hợp tạo xốp có thể được cân bằng. Bằng cách bổ sung lượng chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm thích hợp vào hỗn hợp tạo xốp, tốc độ thích hợp của phản ứng tạo xốp hoặc tạo xốp đạt được nếu hỗn hợp tạo xốp được đưa vào bước hóa rắn mà không có phản ứng tạo xốp diễn ra quá nhanh. Nếu phản ứng tạo xốp diễn ra quá nhanh, sự hình thành nhanh cacbon đioxit và cùng với sự khuếch tán cacbon đioxit vào nhân có thể dẫn đến sự hình thành các lỗ trong môi trường mà được polyme hóa đến mức độ thấp hơn để chống lại sự giãn nở do áp lực khí. Xốp thu được có thể bị xẹp có thể dẫn đến sự liên lại của các lỗ tạo ra các bọt khí và kích thước lỗ rỗng không bằng nhau. Điều này có thể dẫn đến sự hình thành các vị trí chai cứng trên xốp thu được ngoài các bọt khí do sự tích tụ của các vùng polyme tỷ trọng cao quanh các bọt khí.

Tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 12:1, 1:1 đến 10:1, 2:1 đến 8:1, 5:1 đến 6:1. Cụ thể hơn, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường với chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm có thể nằm trong khoảng từ 1:1 đến 10:1.

Hỗn hợp tạo xốp có thể chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt. Chất hoạt động bề mặt thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Cụ thể, chất hoạt động bề mặt có thể là như được mô tả trên đây.

Hỗn hợp tạo xốp có thể chứa ít nhất một tác nhân tạo xốp. Tác nhân tạo xốp thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Cụ thể, tác nhân tạo xốp có thể là như được mô tả trên đây.

Hỗn hợp tạo xốp có thể còn chứa chất phụ gia thích hợp khác. Ví dụ về chất phụ gia thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở liên kết ngang, chất xúc tác

cân bằng và tác nhân mở lỗ. Cụ thể, liên kết ngang, chất xúc tác cân bằng và tác nhân mở lỗ có thể là như được mô tả trên đây.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất vật dụng xốp dạng lớp sợi bao gồm các bước:

- cho lớp sợi tiếp xúc với khuôn thứ nhất;
- nạp hỗn hợp tạo xốp theo khía cạnh bất kỳ của sáng chế vào khuôn thứ hai;
- đưa khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai tới gần và vào trong nhau ở tốc độ va chạm định trước để cho phép lớp sợi tiếp xúc với hỗn hợp tạo xốp này;
- hóa rắn hỗn hợp tạo xốp trong khoảng thời gian định trước để tạo ra vật dụng xốp; và
- tháo vật dụng xốp ra.

Trong phương pháp này, không có màn chắn giữa lớp sợi và hỗn hợp tạo xốp khi lớp sợi tiếp xúc với hỗn hợp tạo xốp này. Nói cách khác, ở bước mà ở đó khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai được đưa tới gần và vào trong nhau, có sự tiếp xúc trực tiếp giữa lớp sợi và hỗn hợp tạo xốp này.

Tốc độ va chạm định trước có thể được xác định là lực va chạm tương đối giữa hỗn hợp tạo xốp và lớp sợi.

Tốc độ va chạm định trước có thể là tốc độ va chạm thích hợp bất kỳ. Ví dụ, tốc độ va chạm định trước có thể là tốc độ mà lực va chạm giữa hỗn hợp tạo xốp và lớp sợi là rất nhỏ. Tốc độ va chạm định trước có thể  $\leq 3\text{mm/giây}$ . Cụ thể, tốc độ va chạm định trước có thể nằm trong khoảng từ  $0,1\text{mm/giây}$  đến  $1\text{mm/giây}$ ,  $0,5\text{mm/giây}$  đến  $0,8\text{mm/giây}$ ,  $0,6\text{mm/giây}$  đến  $0,75\text{mm/giây}$ . Cụ thể hơn, tốc độ va chạm định trước khoảng  $1\text{mm/giây}$ . Thời gian va chạm giữa hỗn hợp tạo xốp và lớp sợi được điều khiển để phù hợp với thời gian trong phản ứng gel hóa. Ví dụ, thời gian này có thể nằm trong khoảng từ 5 giây đến 10 giây sau khi hỗn hợp tạo xốp được rót vào trong khuôn thứ hai.

Bước đưa khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai tới gần và vào trong nhau ở tốc độ va chạm định trước để cho phép lớp sợi tiếp xúc với hỗn hợp tạo xốp có thể được thực hiện bằng phương tiện thích hợp bất kỳ. Ví dụ, bước này có thể được thực hiện bằng

động cơ. Cụ thể, bước này có thể được thực hiện bằng thiết bị trợ động được dẫn động bởi động cơ để cho phép điều chỉnh sự dịch chuyển bằng cách sử dụng thiết bị có thể lập trình.

Bước hóa rắn có thể được thực hiện trong khoảng thời gian định trước. Cụ thể, bước hóa rắn được thực hiện cho đến khi phản ứng gelatin hóa và phản ứng tạo xốp hoàn thành. Khoảng thời gian định trước có thể là khoảng thời gian thích hợp bất kỳ. Khoảng thời gian định trước có thể  $\geq 30$  giây. Cụ thể, khoảng thời gian định trước có thể nằm trong khoảng từ 45 giây đến 2 giờ, 60 giây đến 1 giờ, 90 giây đến 45 phút, 5 phút đến 30 phút, 10 phút đến 20 phút, 15 phút đến 18 phút. Cụ thể hơn, khoảng thời gian định trước có thể nằm trong khoảng từ 60 giây đến 90 giây. Bước hóa rắn được xem xét để bắt đầu sau khi khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai được đưa vào nhau.

Phương pháp này có thể bao gồm bước cho lớp sợi tiếp xúc với khuôn thứ hai trước bước nạp hỗn hợp tạo xốp vào khuôn thứ hai. Lớp sợi thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng đối với các mục đích của sáng chế. Ví dụ, lớp sợi có thể là một lớp hoặc hai lớp nằm trong khoảng từ 40gsm đến 300gsm.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước làm nóng khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai đến nhiệt độ định trước trước khi đưa khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai tới gần và vào trong nhau. Nhiệt độ định trước có thể là nhiệt độ thích hợp bất kỳ, phụ thuộc vào hỗn hợp tạo xốp được sử dụng trong phương pháp này. Cụ thể, nhiệt độ định trước có thể nằm trong khoảng từ 40°C đến 80°C.

Phương pháp theo sáng chế là có lợi do tránh được vấn đề về sự xâm nhập. Điều này đạt được do sự cân bằng của phản ứng gel hóa và phản ứng tạo xốp, cũng như đạt được lực va chạm rất nhỏ của hỗn hợp tạo xốp và lớp sợi bởi tốc độ va chạm định trước. Cụ thể, sự kết thúc của phản ứng gel hóa được đồng bộ với sự va chạm của hỗn hợp tạo xốp và lớp sợi. Tại thời điểm này, độ nhớt của hỗn hợp tạo xốp sẽ được tăng lên nên sự xâm nhập của hỗn hợp tạo xốp vào trong lớp sợi không xảy ra. Hơn nữa, tính chất kết dính của xốp với lớp sợi được duy trì ở trị số cực đại của nó. Cụ thể hơn, tốc độ va chạm định trước sẽ giảm đến mức tối thiểu lực va chạm ở điểm tiếp xúc giữa hỗn hợp tạo xốp và lớp sợi, do đó đảm bảo rằng sự tương tác của hỗn hợp tạo xốp và lớp sợi có thể được duy trì trong phản ứng tạo xốp mà không dẫn đến sự xâm nhập của hỗn hợp tạo xốp vào trong lớp sợi.

Phương pháp này có thể còn bao gồm bước cắt vật dụng xốp sau bước tháo. Bằng cách này, có thể có được hình dạng và kích thước mong muốn của vật dụng xốp sau bước tháo.

Phương pháp này có thể được thực hiện trong cụm máy trộn polyuretan áp lực cao. Cụm máy trộn này có thể có đầu trộn với liều lượng thay đổi được.

Sáng chế còn đề xuất vật dụng là vật dụng xốp dạng lớp sợi sản xuất được bằng phương pháp được mô tả trên đây. Vật dụng này có thể là vật dụng thích hợp bất kỳ. Ví dụ, vật dụng có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, ghế ô tô, cái dựa đầu, đồ đạc trong nhà, áo lặn hoặc quần áo bảo hộ. Cụ thể, quần áo bảo hộ có thể là bộ phận bảo vệ đầu gối. Vật dụng có thể còn là áo che ngực. Cụ thể, áo che ngực có thể là áo ngực, cụ thể là mũ chụp của áo ngực.

Nói chung sáng chế đã được mô tả, sáng chế sẽ được hiểu dễ dàng hơn có dựa vào các ví dụ sau mà được đưa ra để minh họa, và không được dự định giới hạn phạm vi của sáng chế.

#### Các ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ được đưa ra nhằm minh họa cho việc sản xuất bộ phận bảo vệ đầu gối dạng lớp hai mặt.

#### Công thức sản xuất

Hỗn hợp theo ba công thức riêng biệt được chuẩn bị lần lượt được biểu thị là P1, P2 và P3, trong Bảng 1:

Bảng 1: Các thành phần của hỗn hợp theo công thức P1, P2 và P3 (đơn vị của mỗi thành phần trong số các thành phần này là cho 100 phần polyol (pphp)) và các điều kiện tạo ra các vật dụng bằng cách sử dụng hỗn hợp theo các công thức này.

|                         | P1 | P2 | P3 |
|-------------------------|----|----|----|
| Polyol                  |    |    |    |
| Lupranol 2046 (BASF)    | 20 | 50 |    |
| Lupranol 2090 (BASF)    | 50 |    | 85 |
| Lupranol VP 9350 (BASF) | 20 | 30 | 5  |

|                                                               |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Lupranol 4800N (BASF)                                         | 10   | 20   | 10   |
| Tổng Polyol                                                   | 100  | 100  | 100  |
|                                                               |      |      |      |
| Chất xúc tác                                                  |      |      |      |
| Chất xúc tác gel hóa thông thường:<br>Tegoamin 33 (Evonik)    | 1,5  | 2,5  | 1,8  |
| Chất xúc tác tạo xốp thông thường:<br>Tegoamin BDE (Evonik)   | 0,25 | 0,27 | 0,25 |
| Chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm:<br>Tegoamin MS40 (Evonik) | 1.82 |      | 1    |
| Chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm:<br>Tegoamin MS50 (Evonik) | 0,78 |      | 0,78 |
| Chất xúc tác cân bằng: polycat 77<br>(Momentive)              | 0,8  |      |      |
|                                                               |      |      |      |
| Chất phụ gia khác                                             |      |      |      |
| Chất hoạt động bề mặt: Tegostab<br>8736LF2 (Evonik)           | 0,2  |      | 0,4  |
| Chất hoạt động bề mặt: Tegostab<br>B4690 (Evonik)             | 0,4  | 0,8  | 0,8  |
| Amin polyete: CTA 6000 Tri amin<br>(Clariant)                 | 5    |      |      |
| Tác nhân mở lỗ: Ortegol 500 (Evonik)                          | 2,5  | 3    |      |
| Tác nhân tạo xốp: Nước                                        | 3,5  | 3,2  | 3,5  |
|                                                               |      |      |      |
| Isoxyanat                                                     |      |      |      |
| Specflex 134 MDI polyme                                       | 40   | 35   | 35   |
|                                                               |      |      |      |
| Điều kiện                                                     |      |      |      |

|                                    |     |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|-----|
| Nhiệt độ thùng chứa polyol (°C)    | 25  | 25  | 25  |
| Nhiệt độ thùng chứa isoxyanat (°C) | 25  | 25  | 25  |
| Áp lực trộn polyol (Bar)           | 160 | 175 | 165 |
| Áp lực trộn isoxyanat (Bar)        | 175 | 180 | 180 |
| Thời gian gel hóa (giây)           | 4   | 5   | 7   |
| Thời gian tạo xốp (giây)           | 8   | 9   | 9   |
| Thời gian hóa rắn (giây)           | 120 | 120 | 120 |

*Phương pháp sản xuất các vật dụng xốp dạng lớp sợi*

Thiết bị và quy trình dùng để sản xuất bộ phận bảo vệ đầu gối được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7. Theo các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4, sáng chế đề xuất mỗi khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5 có nam châm vĩnh cửu gắn liền 6. Lớp lót trong bằng sợi đúc trước 1 và lớp lót ngoài bằng sợi đúc trước 2 lần lượt khớp với khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5. Mỗi lớp lót trong số lớp lót trong bằng sợi đúc trước 1 và lớp lót ngoài bằng sợi đúc trước 2 được làm bằng 100% polyeste cài vào lớp sợi có trọng lượng 200 gam/mét vuông (gram per square meter - gsm). Lớp lót trong bằng sợi đúc trước 1 được kẹp bằng từ lên trên khuôn trong thứ nhất 4 bằng vòng kẹp lớp sợi 7 (xem Fig.2). Tương tự, lớp lót ngoài bằng sợi đúc trước 2 cũng được kẹp bằng từ lên trên khuôn ngoài thứ hai 5 bằng vòng kẹp lớp sợi khác 7 (xem Fig.4). Cụ thể, các vòng bằng dây thép 7 có đường kính khoảng 3mm được lắp bên trong các rãnh gắn vào các nam châm vĩnh cửu 6.

Thể tích của mỗi hốc khuôn trong số khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5 là khoảng 25mL, trong đó chỗ dày nhất là khoảng 8mm trong khi chỗ mỏng nhất tương đương với độ dày của các lớp lót bằng sợi đúc trước 1, 2, là khoảng 1mm. Mỗi khuôn trong số khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5 được làm bằng nhôm được tạo kết cấu sao cho mỗi khuôn có nhiệt độ của chính nó được điều chỉnh bằng hệ thống làm nóng tuần hoàn bằng nước (không được thể hiện trên các hình vẽ).

Thiết bị này còn có động cơ mà dẫn động khuôn trong thứ nhất 4 trong khi sử dụng thiết bị này.

Khi sử dụng, sau khi lớp lót trong bằng sợi đúc trước 1 và lớp lót ngoài bằng sợi đúc trước 2 lần lượt được kẹp lên trên khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5, khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5 được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 45°C bằng nước nóng tuần hoàn qua các hệ thống làm nóng của khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5.

Khi khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5 được làm nóng đến nhiệt độ thích hợp, thì khuôn ngoài thứ hai 5 được giữ cố định. Hỗn hợp theo công thức P1 như được thể hiện trong Bảng 1 được trộn và định lượng bằng đầu trộn Henneke MX 8 (máy Henneck Microline 45 với đầu trộn MX8 đối với liều lượng nằm trong khoảng từ 10g/giây đến 100g/giây; và máy Henneck Baseline 1400F với đầu trộn MX8 hoặc MX12 đối với liều lượng nằm trong khoảng từ 150g/giây đến 2000g/giây) và được rót vào trong khuôn ngoài thứ hai 5 (xem Fig.5). Đầu trộn 8 có thùng trộn isoxyanat và polyol. Áp lực của đầu trộn 8 được thể hiện trong Bảng 1. Thời gian trộn trong đầu trộn 8 là khoảng 0,5 giây và nhiệt độ của thùng chứa polyol và isoxyanat được duy trì ở nhiệt độ khoảng 25°C.

Ngay lập tức, sau khi rót hỗn hợp theo công thức này vào trong khuôn ngoài thứ hai 5, thì khuôn trong thứ nhất 4 được giảm tốc độ đến 100mm/giây cho đến khi khoảng cách giữa khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5 là khoảng 25mm. Thiết bị trợ động Festo (MTR-AC-5S-3s-AB) (không được thể hiện trên các hình vẽ) có khả năng vận hành ở tốc độ nằm trong khoảng từ 0,01mm/giây đến 100mm/giây được sử dụng để điều khiển tốc độ va chạm. Trong thời gian này, xốp được phép dâng lên một cách tự do qua khe hở giữa khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5 như được thể hiện trên Fig.6. Khuôn trong thứ nhất 4 được giữ ở vị trí này trong khoảng 8 giây sau đó được hạ về phía khuôn ngoài thứ hai 5 với tốc độ khoảng 0,8mm/giây cho đến khi khuôn trong thứ nhất 4 và khuôn ngoài thứ hai 5 được đưa hoàn toàn về phía nhau. Hỗn hợp theo công thức này được phép xử lý trong khoảng 90 giây trước khi tháo khuôn thành phẩm. Nguyên liệu thừa trong đường phân khuôn đúc được cắt bằng tay bằng cách cắt bỏ nguyên liệu thừa bằng cách sử dụng kéo.

Quy trình này được lặp lại bằng cách sử dụng hỗn hợp theo công thức P2 và P3 để thu được các thành phẩm khác nữa.

Sự xâm nhập của mỗi thành phẩm trong số các thành phẩm được tạo ra từ ba

hỗn hợp theo công thức P1, P2 và P3 được kiểm tra dưới ánh sáng UV ở bước sóng 254nm với sự không có mặt/có mặt của huỳnh quang UV, chất lượng tạo lớp được đo theo tiêu chuẩn AATCC 124/143. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2: Tính chất của các vật dụng được tạo ra từ hỗn hợp theo công thức P1, P2 và P3.

| Tính chất                     | P1    | P2      | P3      |
|-------------------------------|-------|---------|---------|
| Tỷ trọng (Kg/m <sup>3</sup> ) | 26    | 32      | 32      |
| Độ cứng (Asker F)             | 5,5   | 5,8     | 6       |
| Khả năng thông hơi            | Tốt   | Kém     | Khá tốt |
| Sự phân bố lỗ đồng đều        | Tốt   | Khá tốt | Tốt     |
| Sự xâm nhập                   | Không | Có      | Không   |

Như được thể hiện trong Bảng 1, hỗn hợp theo công thức P1 bao gồm amin polyete CTA6000 Tri amin với lượng 5 pphp. Do đó, có thể thấy được rằng thời gian gel hóa nhanh hơn đạt được khi hỗn hợp theo công thức P1 được sử dụng là hỗn hợp theo công thức P1 chứa lượng vừa phải chất xúc tác gel hóa (1,5 pphp Tegoamin 33). Hỗn hợp theo công thức P1 còn chứa các chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm như Tegoamin MS40 và Tegoamin MS50 mà góp phần vào việc làm giảm hoặc loại trừ sự xâm nhập của xốp trên lớp sợi.

Lượng tác nhân tạo xốp được sử dụng, ví dụ nước, ảnh hưởng đến tỷ trọng của xốp cuối cùng được tạo ra do phản ứng tạo xốp giảm mà còn dẫn đến sự đổ đầy không hoàn toàn hốc khuôn. Các loại xốp được tạo ra từ hỗn hợp theo công thức P2 và P3 dẫn đến tỷ trọng tăng. Cụ thể, khi hỗn hợp theo công thức P2 được sử dụng, không đạt được việc đổ đầy hoàn toàn hốc khuôn. Điều này là do hỗn hợp theo công thức P2 không chứa các chất xúc tác tác dụng chậm bất kỳ so với công thức P1 và P3.

Hơn nữa, trong hỗn hợp theo công thức P2, chỉ chất hoạt động bề mặt được sử dụng (ví dụ, Tegostab B4690) với nồng độ cao, nên không đạt được đủ sự ổn định trong pha gel hóa và pha hóa rắn dẫn đến khả năng thông hơi kém và sự phân bố lỗ không đều trong xốp thu được từ hỗn hợp theo công thức này. Do đó, rõ ràng rằng việc sử dụng một mình tác nhân mở lỗ không đủ để thu được xốp có thể thông hơi.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo ra hỗn hợp tạo xốp để sử dụng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi bao gồm các bước:

- bổ sung ít nhất một polyol;
- bổ sung ít nhất một isoxyanat; và
- bổ sung chất xúc tác,

trong đó chất xúc tác bao gồm chất xúc tác thứ nhất và chất xúc tác thứ hai, chất xúc tác thứ nhất có khả năng tăng tốc phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat, và chất xúc tác thứ hai có khả năng bắt đầu phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat ở tốc độ chậm hơn so với chất xúc tác thứ nhất, trong đó chất xúc tác thứ nhất là chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác thứ hai là chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm, và trong đó tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,1:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường nằm trong khoảng từ 2:1 đến 25:1, và tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,2:1 đến 5:1, trong đó các tỷ lệ được nêu là các tỷ lệ theo trọng lượng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

(a) chất xúc tác thứ hai là chất xúc tác hữu cơ tác dụng chậm; và/hoặc

(b) chất xúc tác gel hóa thông thường được chọn từ nhóm bao gồm: 1,4-điazabicyclo [2.2.2] octan, N-(3-đimetylaminopropyl)-N,N-điisopropanolamin, dibutyl thiếc dilaurat và thiếc (II) octoat; và/hoặc

(c) chất xúc tác tạo xốp thông thường được chọn từ nhóm bao gồm: bis(2-đimetylaminoethyl)ete, N,N-đimetyletanolamin và N,N,N'-trimetyl-N'-hydroxyetyl-bisaminoethylete; và/hoặc

(d) chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm là chất xúc tác gel hóa thông thường theo mục (b) trong đó nhóm amino được cho phản ứng với axit được chọn từ nhóm

bao gồm: axit 2-hydroxypropionic, axit formic và axit lactic; và/hoặc

(e) chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm là chất xúc tác tạo xốp thông thường theo mục (c) trong đó nhóm amino được cho phản ứng với axit được chọn từ nhóm bao gồm: axit 2-hydroxypropionic, axit formic và axit lactic.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó:

(a) ít nhất một polyol là polyol có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300Da đến 7000Da; và/hoặc

(b) ít nhất một polyol là polyol có hai nhóm chức, polyol có ba nhóm chức, polyol có bốn nhóm chức hoặc hỗn hợp của chúng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó ít nhất một polyol là polyol được kết thúc mạch bởi nhóm hydroxyl bậc nhất, tùy ý trong đó ít nhất một polyol là polyol được kết thúc mạch bởi etylen oxit.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó:

(a) ít nhất một isoxyanat chứa lượng isoxyanat nằm trong khoảng từ 2,4% đến 49%; và/hoặc

(b) ít nhất một isoxyanat là chất thơm, chất béo, isoxyanat tiền polyme, hoặc hỗn hợp của chúng; và/hoặc

(c) ít nhất một isoxyanat là toluen diisoxyanat, diphenylmetan diisoxyanat, hoặc hỗn hợp của chúng; và/hoặc

(d) ít nhất một isoxyanat được bổ sung vào với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 100 phần cho trăm phần (pphp) polyol.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung ít nhất một chất hoạt động bề mặt, tùy ý trong đó:

(a) chất hoạt động bề mặt là chất hoạt động bề mặt nền silic; và/hoặc

(b) chất hoạt động bề mặt có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 5000Da đến 30000Da.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung ít nhất một tác nhân tạo xốp, tùy ý trong đó:

(a) tác nhân tạo xốp được chọn từ nhóm bao gồm: nước, các hydrocacbon, các hydrocacbon được halogen hóa, và hỗn hợp của chúng; và/hoặc

(b) tác nhân tạo xốp có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1pphp đến 15 pphp polyol.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước hóa rắn hỗn hợp này trong khoảng thời gian định trước để tạo ra vật dụng xốp.

9. Hỗn hợp tạo xốp để sử dụng trong các vật dụng xốp dạng lớp sợi chứa bao gồm:

- ít nhất một polyol;
- ít nhất một isoxyanat; và
- chất xúc tác,

trong đó chất xúc tác bao gồm chất xúc tác thứ nhất và chất xúc tác thứ hai, chất xúc tác thứ nhất có khả năng tăng tốc phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat, và chất xúc tác thứ hai có khả năng bắt đầu phản ứng giữa ít nhất một polyol và ít nhất một isoxyanat ở tốc độ chậm hơn so với chất xúc tác thứ nhất, trong đó chất xúc tác thứ nhất là chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác thứ hai là chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm, và trong đó tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,1:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác tạo xốp thông thường và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 15:1, tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa thông thường và chất xúc tác tạo xốp thông thường nằm trong khoảng từ 2:1 đến 25:1, và tỷ lệ của chất xúc tác gel hóa tác dụng chậm và chất xúc tác tạo xốp tác dụng chậm nằm trong khoảng từ 0,2:1 đến 5:1, trong đó các tỷ lệ được nêu là các tỷ lệ theo trọng lượng.

10. Hỗn hợp tạo xốp theo điểm 9, trong đó:

- (a) chất xúc tác thứ hai là chất xúc tác hữu cơ tác dụng chậm; và/hoặc
- (b) chất xúc tác thứ nhất là như được xác định trong điểm 2(b) hoặc 2(c); và/hoặc
- (c) chất xúc tác thứ hai là như được xác định trong điểm 2(d) hoặc 2(e); và/hoặc
- (d) ít nhất một polyol là như được xác định trong điểm bất kỳ 3 và 4; và/hoặc

(e) ít nhất một isoxyanat là như được xác định trong điểm 5.

11. Hỗn hợp tạo xốp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó hỗn hợp này còn chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt, tùy ý trong đó:

(a) chất hoạt động bề mặt là chất hoạt động bề mặt nền silic; và/hoặc

(b) chất hoạt động bề mặt có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 5000Da đến 30000Da.

12. Hỗn hợp tạo xốp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó hỗn hợp này còn chứa ít nhất một tác nhân tạo xốp, tùy ý trong đó:

(a) tác nhân tạo xốp được chọn từ nhóm bao gồm: nước, các hydrocacbon, các hydrocacbon được halogen hóa, và hỗn hợp của chúng; và/hoặc

(b) tác nhân tạo xốp có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1pphp đến 15 pphp polyol.

13. Phương pháp sản xuất vật dụng xốp dạng lớp sợi bao gồm các bước:

- cho lớp sợi tiếp xúc với khuôn thứ nhất;
- nạp hỗn hợp tạo xốp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12 vào khuôn thứ hai;
- đưa khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai tới gần và vào trong nhau ở tốc độ va chạm định trước để cho phép lớp sợi tiếp xúc với hỗn hợp tạo xốp;
- hóa rắn hỗn hợp tạo xốp trong khoảng thời gian định trước để tạo ra vật dụng xốp; và
- tháo vật dụng xốp ra.

14. Phương pháp theo điểm 13, tùy ý trong đó:

(a) phương pháp này còn bao gồm bước cắt vật dụng xốp sau bước tháo; và/hoặc

(b) tốc độ va chạm định trước  $\leq 3\text{mm/giây}$ , tùy ý trong đó tốc độ va chạm định trước nằm trong khoảng từ  $0,1\text{mm/giây}$  đến  $1\text{mm/giây}$ ; và/hoặc

(c) khoảng thời gian định trước  $\geq 30$  giây.

15. Vật dụng là vật dụng xếp dạng lớp sợi sản xuất được bằng phương pháp theo điểm 13 hoặc 14, tùy ý trong đó vật dụng này là ghế ô tô, cái dựa đầu, đồ đạc trong nhà, áo lặn, áo che ngực, hoặc quần áo bảo hộ.

Fig.1

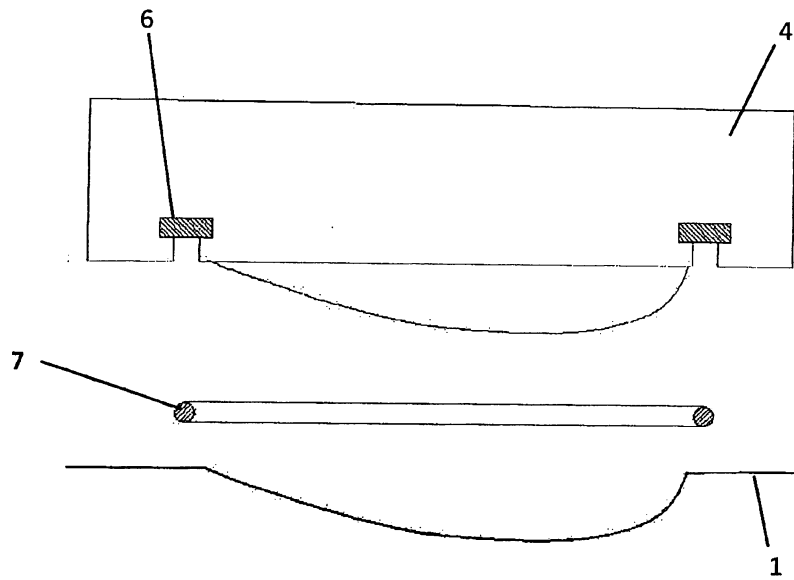


Fig.2

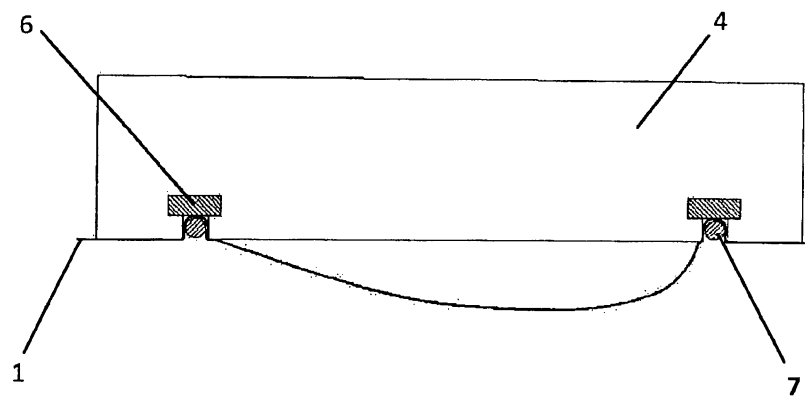


Fig.3

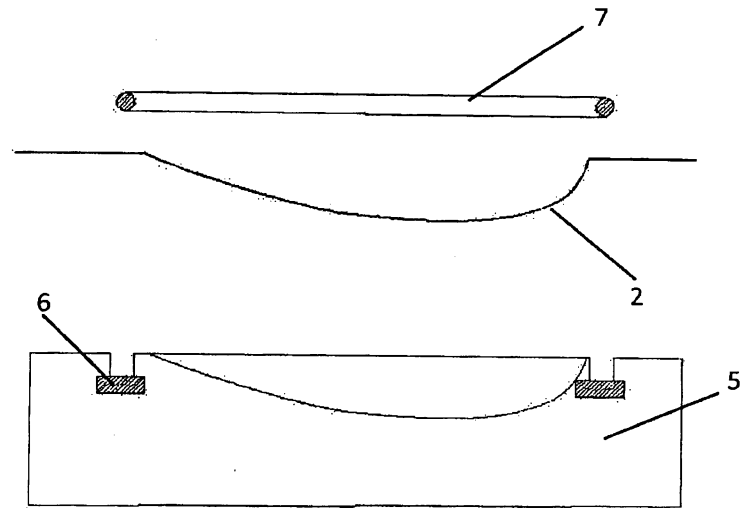


Fig.4

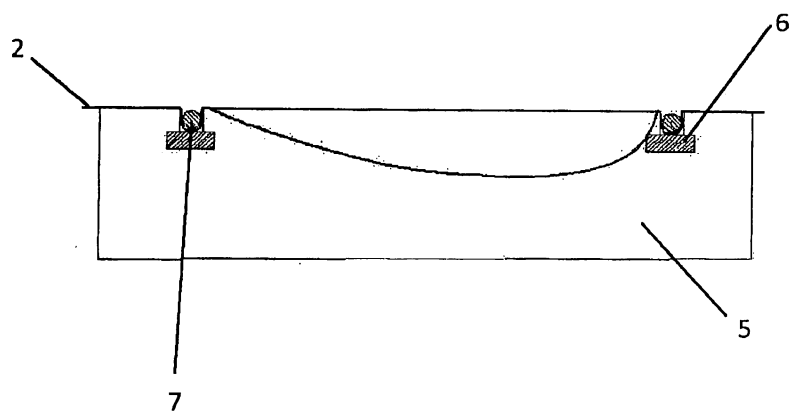


Fig.5

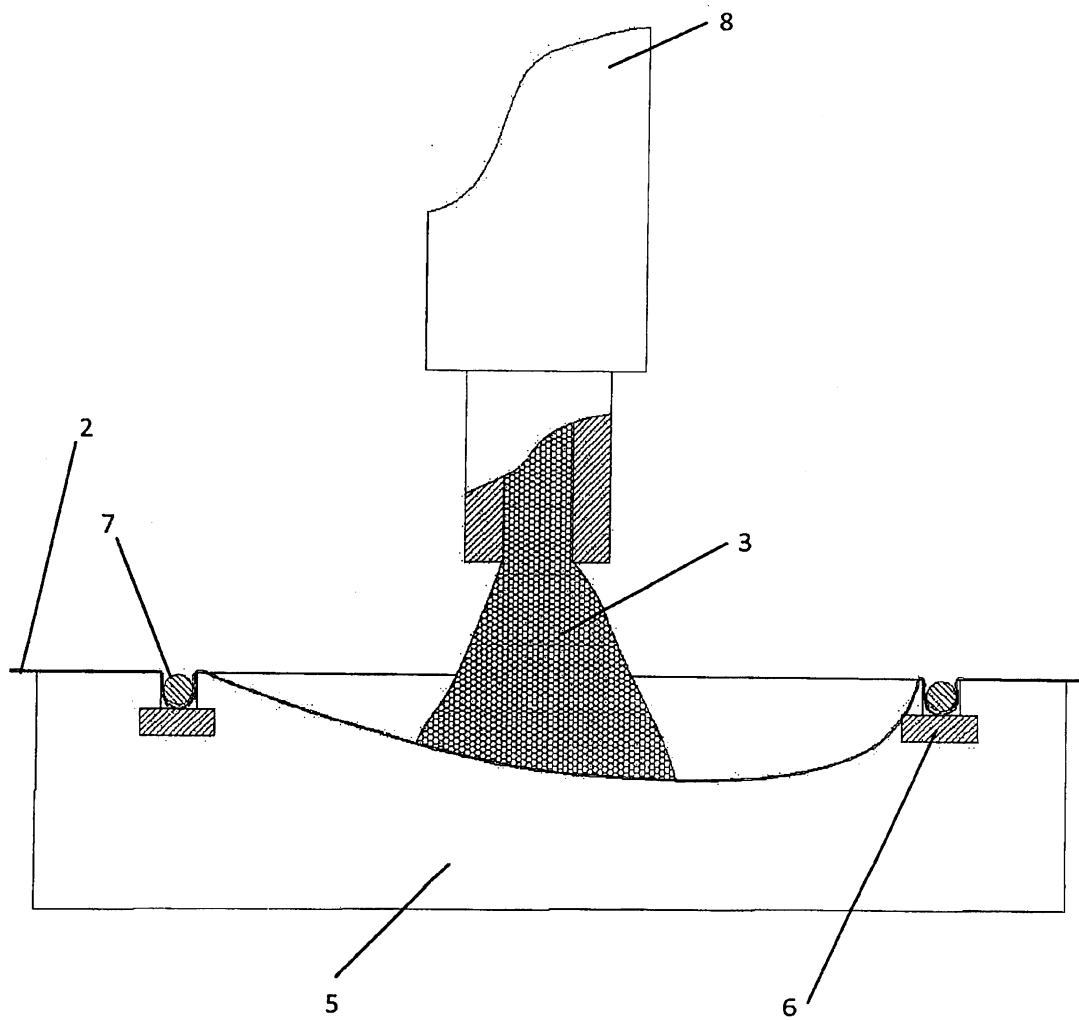


Fig.6

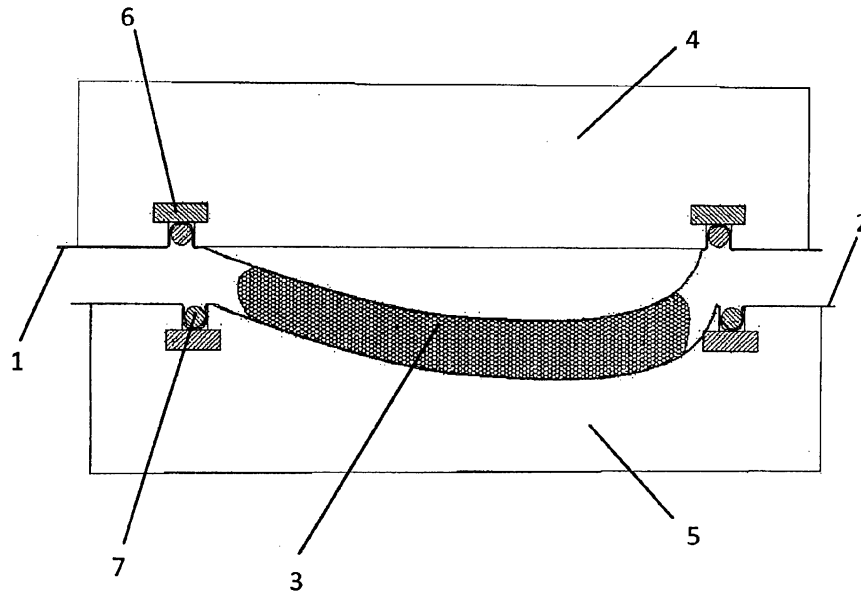


Fig.7

