



(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)



1-0027492

(51)⁷ B29C 44/44; B29B 9/06

(13) B

(21) 1-2016-03289

(22) 21/07/2014

(86) PCT/CN2014/082601 21/07/2014

(87) WO2015/123961 A1 27/08/2015

(30) 201410055218.7 18/02/2014 CN

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/01/2017 346A

(73) MIRACLL CHEMICALS CO., LTD. (CN)

No. 35 Changsha Road, ETDZ Yantai City, Shandong 264006, China

(72) HUANG, Bo (CN); WANG, Renhong (CN); WANG, Guangfu (CN); ZHANG, Sheng (CN); ZHAO, Wei (CN).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) HẠT CHẤT DẼO POLYURETAN NHIỆT DẼO TRƯỞNG NỞ ĐƯỢC ÉP ĐÙN VÀ QUY TRÌNH ĐIỀU CHẾ HẠT CHẤT DẼO NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn và phương pháp điều chế hạt chất dẻo này. Hạt chất dẻo bao gồm các thành phần với các phần tính theo trọng lượng sau: 100 phần theo trọng lượng chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo, 0,01-0,5 phần theo trọng lượng chất tạo mầm bọt, và 0,01-0,2 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa. Phương pháp điều chế bao gồm bước: trộn nguyên liệu, sau đó đặt hỗn hợp vào máy đúc ép tạo hạt để sản xuất hạt nguyên liệu thô thích hợp để tạo bọt, cuối cùng đặt hạt vào máy đúc ép bọt, và khuôn tạo bọt, sau đó tạo viên dưới nước, do đó thu được hạt thành phẩm. Sáng chế sử dụng phương pháp đùn ép để điều chế hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở. Việc kiểm soát điều kiện làm việc của quy trình tạo bọt có thể dẫn tới đạt được hạt trương nở có mật độ kiểm soát được, mật độ ô phân bố đều. Quy trình sản xuất tổng thể này dễ vận hành. Không có bất kỳ hạn chế hoặc yêu cầu đặc biệt nào về thiết bị, phương pháp này thích hợp cho sản xuất liên tục trong công nghiệp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn và quy trình điều chế hạt này, thuộc về lĩnh vực nguyên liệu chất dẻo trương nở.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nguyên liệu chất dẻo trương nở polyme được điều chế bằng cách thổi nhiều bọt vào chất nền dẻo sử dụng phương pháp vật lý hoặc hóa học. Nguyên liệu chất dẻo trương nở có ưu điểm về mật độ thấp, cách nhiệt và âm tốt, độ bền kéo đứt đặc biệt cao, và sự hấp thụ năng lượng, v.v., do đó được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp bao gói, nông nghiệp, vận chuyển, ngành công nghiệp quân sự, công nghiệp hàng không vũ trụ, nhu yếu phẩm hàng ngày, và tương tự. Loại chất dẻo trương nở chung bao gồm chất dẻo polyuretan (PU) tạo bọt rắn và mềm, chất dẻo polystyren (PS) trương nở, chất dẻo polyetylen (PE) trương nở, chất dẻo polypropylen (PP) trương nở, và v.v.. Tuy nhiên, trong quy trình tạo bọt của chất dẻo polyuretan tạo bọt, thường phát hiện ra lượng dư isoxyanat có hại. Nhược điểm khác của nguyên liệu trương nở polyuretan là không có khả năng tái chế. Chất dẻo trương nở polystyren khó thoái biến, dẫn đến khả năng về vấn đề “ô nhiễm trắng” nhiều hơn. Tổ chức Môi trường Liên Hợp Quốc đã quyết định đình chỉ việc sử dụng sản phẩm chất dẻo PS trương nở. Chất dẻo polyetylen trương nở có hiệu suất chịu nhiệt kém, do đó không thích hợp cho việc sử dụng trong môi trường nhiệt độ cao.

Chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo (TPU) có ưu điểm phổ độ cứng rộng, tính chống mài mòn và độ bền cơ học tuyệt vời, tính chống ăn mòn kim loại, dầu, nước và tính chống mốc, và khả năng tái chế. Ngoài việc bảo lưu hiệu suất tuyệt

vòi của chất nền gốc, nguyên liệu bột được điều chế bằng TPU cũng có khả năng phục hồi tuyệt vời, và có khả năng sử dụng trong khoảng nhiệt độ rộng. Căn cứ vào những ưu điểm trên, nguyên liệu TPU trương nở được dự đoán có phạm vi ứng dụng rất rộng trong nhiều ngành công nghiệp (công nghiệp ô tô và nguyên liệu đóng gói) và các lĩnh vực đời sống thường ngày (nguyên liệu giày và lớp phủ sàn).

Phương pháp điều chế hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở hiện tại là quy trình tạo bột theo mẻ. Công bố đơn quốc tế số WO 2007/082838 bộc lộ quy trình điều chế trương nở nhiệt dẻo polyuretan. Trong nồi hấp, đối với quy trình này, hạt TPU được phân tán đồng đều với chất phân tán, và chất tạo bọt n-butan trong nước. Sau khi nung nóng hỗn hợp đến nhiệt độ cụ thể trong một giai đoạn thời gian nhất định, hỗn hợp được giải áp lực nhanh chóng đến áp suất không khí để thu được hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở, sau đó hạt này trải qua quy trình rửa và làm khô, để thu được nguyên liệu thô dùng cho sản phẩm đúc hộp hơi. Quy trình tạo bột theo mẻ này rất phức tạp và tốn kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế đề xuất hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn và quy trình điều chế hạt này. Phương pháp tạo cho nó khả năng sản xuất liên tục và cung cấp nguyên liệu bột có chất lượng ổn định.

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên như sau: hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn, chủ yếu bao gồm các thành phần sau theo phần theo trọng lượng: 100 phần theo trọng lượng chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo (TPU), 0,01 - 0,5 phần theo trọng lượng chất tạo mầm bột, và 0,01 - 0,2 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa.

Theo cơ sở của giải pháp kỹ thuật nêu trên, các cải thiện sau cũng có thể đạt được bởi sáng chế.

Ngoài ra, độ cứng và đập (độ cứng shore) của chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo (TPU) là 55A - 95A.

Độ cứng là số đo vật lý về độ biến dạng nén hoặc khả năng chống lại sự chọc thủng của nguyên liệu. Có hai loại độ cứng, độ cứng tương đối và độ cứng tuyệt đối. Độ cứng tuyệt đối thường được sử dụng trong nghiên cứu khoa học, nhưng hiếm khi được sử dụng trong thực hành sản xuất công nghiệp. Hệ thống độ cứng được sử dụng thông thường trong lĩnh vực nguyên liệu bột là độ cứng tương đối, thường được xác định bằng phương pháp sau: Shore, Rockwell, và Brinell. Độ cứng va đập (độ cứng shore) thường được sử dụng cho nguyên liệu cao su để đo khả năng của bề mặt chất dẻo hoặc cao su chống lại sự lõm vào do vật thể rắn. Hệ thức chuyển đổi giữa độ cứng va đập (độ cứng shore) (HS) và độ cứng Brinell (BHN) là $HS = BHN/10 + 12$. Phương pháp kiểm tra độ cứng va đập (độ cứng shore) là như sau: dụng cụ đo độ cứng va đập (độ cứng shore) được cài vào nguyên liệu kiểm tra, với kim chỉ trên mặt số dụng cụ đo nối với kim đâm thủng thông qua lò xo; kim đâm thủng vào bề mặt của vật được đo; và giá trị hiển thị trên mặt số thiết bị đo; và giá trị hiển thị trên mặt số thiết bị đo là giá trị độ cứng.

Ngoài ra, lưu lượng nóng chảy (MI) của chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo (TPU) là 5 - 50 g/10 phút.

Giá trị trên được đo bằng việc sử dụng trọng lượng 5 kg ở 180°C theo tiêu chuẩn ASTM-1238. ASTM là viết tắt của Hiệp hội kiểm nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, trước khi được biết là Hiệp hội Quốc tế kiểm nghiệm vật liệu (the International Association for Testing Materials - IATM). Vào những năm 1880,

để giải quyết các tranh chấp và ý kiến khác nhau của người mua và nhà cung cấp trong các giao dịch nguyên liệu công nghiệp, một ủy ban kỹ thuật đã được đề xuất thành lập, chịu trách nhiệm tổ chức các hội nghị khoa học kỹ thuật và có đại diện của tất cả các bên liên quan tham gia và thảo luận về cách giải quyết các vấn đề gây tranh cãi trong tài liệu thông số kỹ thuật và thủ tục kiểm tra. Nhiệm vụ của ASTM là để tăng cường sức khỏe và an toàn công cộng, cải thiện chất lượng cuộc sống, cung cấp nguyên liệu thô, sản phẩm, hệ thống và dịch vụ đáng tin cậy, và để thúc đẩy các quốc gia, khu vực và cả nền kinh tế quốc tế. ASTM-1238 là tiêu chuẩn của ASTM để kiểm tra lưu lượng nóng chảy của chất dẻo.

Ngoài ra, chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo (TPU) điều chế từ polytetrahydrofuran có trọng lượng phân tử trung bình 500 - 2000 g/mol, hoặc polyeste polyol có trọng lượng phân tử trung bình 800 - 1200 g/mol, hoặc hỗn hợp của hai chất trên.

Việc xác định trọng lượng phân tử trung bình: nguyên liệu polyme được làm từ hỗn hợp tương đồng có thành phần hóa học giống nhau nhưng độ polyme hóa khác nhau, tức là được làm từ hỗn hợp các phân tử polyme với chiều dài chuỗi khác nhau. Kích thước của các phân tử thường được trung bình bởi trọng lượng phân tử trung bình. Các thống kê trung bình tính theo số lượng của các phân tử được gọi là trọng lượng phân tử trung bình, với ký hiệu (M_N).

Polytetrahydrofuran là chất sáp rắn màu trắng, có độ hòa tan cao trong rượu, este, keton, hydrocarbon thơm, và hydrocarbon clorinat, nhưng không tan trong hydrocarbon béo và nước. Khi nhiệt độ vượt quá nhiệt độ trong phòng, polytetrahydrofuran trở thành chất lỏng trong suốt.

Polyeste polyol, hợp chất hữu cơ, thường được tổng hợp bằng cách ngưng tụ (hoặc chuyển hóa este hóa) axit dicarboxylic hữu cơ (anhydrit hoặc este) và

polyol (bao gồm glycol) hoặc bằng sự polyme hóa của lacton và polyol. Axit dicarboxylic có thể là axit phtalic hoặc anhydrit của axit phtalic hoặc este của nó, axit adipic, axit phtalic được halogen hóa, v.v.. Polyol có thể là etylen glycol, propylen glycol, dietylen glycol, trimetylol propan, pentaerythritol, v.v.. Nhiều polyeste polyol, do các loại khác nhau hoặc quy trình điều chế khác nhau, nên có đặc tính khác nhau. Một số thông số quan trọng cho polyeste polyol là trị số hydroxyl, trị số axit, độ ẩm, độ nhớt, trọng lượng phân tử, mật độ, và sắc độ, v.v.. Các đặc điểm và ứng dụng của polyeste polyol là như sau: polyeste polyuretan chứa nhiều nhóm phân cực như nhóm este và nhóm amin trong phân tử của nó, và do đó có độ bền dính kết cao, độ bền dính cao, độ bền cơ học cao và tính chống mài mòn tốt.

Ngoài ra, chất tạo mầm bột được chọn từ nhóm bao gồm đá talc, silic dioxit, canxi cacbonat, zeolit, bột grafit, nhôm oxit, canxi hydroxit, nhôm hydroxit, và kẽm borat, hoặc hỗn hợp của chúng.

Ngoài ra, chất chống oxy hóa được chọn từ nhóm bao gồm chất chống oxy hóa 1010, chất chống oxy hóa 245, chất chống oxy hóa 168, và chất chống oxy hóa Chinox 20N, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất chống oxy hóa 1010 là bột kết tinh màu trắng có đặc tính hóa học ổn định, và có thể được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp chất dẻo nói chung, chất dẻo kỹ thuật, cao su tổng hợp, chất dính nóng chảy, nhựa, dầu, mực và sơn. Chất chống oxy hóa 245, tên là glycol bis[beta-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)propionat], được sử dụng làm chất chống oxy hóa dùng cho quy trình và cải thiện tính ổn định nhiệt trong thời gian dài của polyme styren như HIPS, MBS, và ABS, nhựa kỹ thuật như POM và PA, và polyuretan như spandex. Nó cũng là chất kết thúc chuỗi đối với quy trình polyme hóa PVC. Sản phẩm này không tác động lên phản ứng polyme hóa, và có

thể được bổ sung vào monome trước khi polyme hóa khi được sử dụng cho polystyren và polyvinyl clorua chống va đập cao. Chất chống oxy hóa 168 tên là tris[2,4-di-tert-butylphenyl]phosphit. Sản phẩm này đóng vai trò như chất chống oxy hóa thứ cấp và khi được tạo công thức với chất chống oxy hóa gốc zm-1010 hoặc 1076, có hiệu quả hiệp đồng tốt. Sản phẩm này có thể ngăn hiệu quả sự phân hủy nhiệt của polypropylen và polyetylen trong đùn ép nhiệt cơ bản, do đó tạo ra sự bảo vệ lâu dài bổ sung cho polyme. Chất chống oxy hóa Chinox 20N là chất chống oxy hóa chất chống oxy hóa thông thường trong lĩnh vực này, có sự kháng nhiệt và oxy hóa tuyệt vời, không bị nhuộm màu, và tính kháng thủy phân tuyệt vời; nó hoạt động tốt trong TPU, và có thể còn được sử dụng cho nguyên liệu ống POM và PPR.

Giải pháp kỹ thuật khác mà sáng chế đề xuất để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên như sau: phương pháp điều chế hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn, bao gồm các bước sau: trộn đều 100 phần theo trọng lượng chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo, 0,01 - 0,5 phần theo trọng lượng chất tạo mầm bọt, và 0,01 - 0,2 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa, tạo hạt hỗn hợp sử dụng máy đúc ép để sản xuất nguyên liệu thô để tạo bọt, và cuối cùng đặt nguyên liệu thô vào máy đúc ép bọt và chất tạo bọt bay hơi vào máy đúc ép. Với áp lực đầu của máy đúc ép trong phạm vi từ 1 - 30MPa, chất nóng chảy được tạo ra thông qua khuôn, và tạo hạt dưới nước, sao cho thu được hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo tạo bọt trương nở.

Ngoài ra, chất tạo bọt bay hơi được chọn từ nhóm bao gồm propan, n-butan, isobutan, n-pentan, và isopentan, hoặc hỗn hợp của chúng, và lượng chất tạo bọt bay hơi được bổ sung là 1 - 40 phần theo trọng lượng.

Ngoài ra, máy đúc ép bột là một trong các máy sau: máy đúc ép một trục xoay, một giai đoạn, máy đúc ép một trục xoay, hai giai đoạn liên tiếp, và máy đúc ép trục đôi xoay đồng thời.

Áp suất đầu khuôn của máy đúc ép bột là 1 MPa - 30 MPa; nhiệt độ khuôn là 150 - 185°C; và nhiệt độ nước của máy tạo viên dưới nước là 40 - 80°C.

Mật độ bột của hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở là 0,05 – 0,5 g/cm³.

Thử nghiệm thực hiện sáng chế

Mật độ bột ρ_f của hạt trương nở được đo theo ASTM D792-2008 tiêu chuẩn của ASTM.

Công thức tính mật độ bột là:

$$\rho_f = W1/(W1 + W2 - W3),$$

W1 là khối lượng hạt trương nở trong không khí; W2 là khối lượng nắp kim loại để giữ hạt trương nở được ngâm trong nước; và W3 là khối lượng hạt trương nở trong nước.

Hiệu quả đạt được của sáng chế được mô tả như sau: sáng chế sử dụng phương pháp đùn ép để điều chế hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở; mật độ của hạt trương nở được sản xuất được kiểm soát vì điều kiện làm việc của quy trình tạo bột được kiểm soát; mật độ ô của hạt tạo ra được phân phối đồng đều; toàn bộ quy trình sản xuất đơn giản về vận hành mà không có sự hạn chế đặc biệt nào về và các yêu cầu về thiết bị, và thích hợp trong sản xuất công nghiệp liên tục.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mô tả nguyên tắc và đặc điểm của sáng chế được đưa ra sau đây. Các ví dụ được liệt kê chỉ được sử dụng để giải thích sáng chế, mà không mong muốn hạn chế phạm vi của sáng chế.

Sáng chế được mô tả chi tiết với các ví dụ cụ thể.

Các thành phần được sử dụng trong chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo (TPU) được thể hiện trong bảng 1:

Bảng 1

TPU	Phân đoạn dẻo				TPU			
	Thành phần (mol)			Khối lượng mol (g/mol)	Thành phần (mol)			Độ cứng shore
	Axit adipic	1,4-butylen glycol	Polytetrahydrofuran		Phân đoạn dẻo	1,4-butylen glycol	4,4-MDI	
A	1	1	-	900	1,00	0,55	1,55	80A
B	-	-	1	1500	1,00	0,83	1,83	85A

Độ cứng và đập (độ cứng shore) của TPU được kiểm tra theo tiêu chuẩn ASTM D2204-05.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1:

Trộn đều 100 phần hạt nhiệt dẻo polyuretan (TPU) A (được thể hiện trong bảng 1), 0,2 phần theo trọng lượng đá talc, và 0,05 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa 1010; sau đó đặt hỗn hợp này vào máy đúc ép cho quá trình tạo hạt để thu được nguyên liệu thô dạng hạt để tạo bột; và cuối cùng đặt nguyên liệu thô vào máy đúc ép một trục xoay, một giai đoạn. Tốc độ đùn ép nguyên liệu được kiểm soát ở 55 kg một giờ. Tốc độ bơm n-butan vào trong máy đúc ép được kiểm soát ở 5 kg một giờ. Áp suất đầu khuôn là 13 Mpa; nhiệt độ đầu khuôn là

172°C, và nhiệt độ nước của máy tạo viên dưới nước được kiểm soát ở 70°C. Nguyên liệu được bổ sung liên tục theo tỷ lệ thành phần trên để sản xuất liên tục, sao cho thu được hạt có mật độ bột 0,215 g/cm³.

Ví dụ 2:

Trộn đều 100 phần hạt nhiệt dẻo polyuretan (TPU) A (được thể hiện trong bảng 1), 0,3 phần theo trọng lượng của silic dioxit, và 0,07 phần theo trọng lượng của chất chống oxy hóa 245; sau đó đặt hỗn hợp này vào máy đúc ép cho quá trình tạo hạt để thu được nguyên liệu thô dạng hạt để tạo bột; và cuối cùng đặt nguyên liệu thô vào máy đúc ép một trục xoay, một giai đoạn. Tốc độ đùn ép của nguyên liệu được kiểm soát ở 55 kg một giờ. Tốc độ bơm propan vào trong máy đúc ép được kiểm soát ở 7 kg một giờ. Áp suất đầu khuôn là 15 Mpa; nhiệt độ đầu khuôn là 168°C, và nhiệt độ nước của máy tạo viên dưới nước được kiểm soát ở 55°C. Nguyên liệu được bổ sung liên tục theo tỷ lệ thành phần trên để sản xuất liên tục, sao cho thu được hạt có mật độ bột là 0,202 g/cm³.

Ví dụ 3:

Trộn đều 100 phần hạt nhiệt dẻo polyuretan (TPU) hạt B (được thể hiện trong bảng 1), 0,1 phần theo trọng lượng của canxi cacbonat, và 0,1 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa 1010; sau đó đặt hỗn hợp này vào máy đúc ép cho quá trình tạo hạt để thu được nguyên liệu thô dạng hạt để tạo bột; và cuối cùng đặt nguyên liệu thô vào trong máy đúc ép trục đôi xoay đồng thời. Tốc độ đùn ép của nguyên liệu được kiểm soát ở 40 kg một giờ. Tốc độ bơm n-pentan vào trong máy đúc ép được kiểm soát ở 7 kg một giờ. Áp suất đầu khuôn là 16 Mpa; nhiệt độ đầu khuôn là 183°C, và nhiệt độ nước của máy tạo viên dưới nước được kiểm soát ở 70°C. Nguyên liệu được bổ sung liên tục theo tỷ lệ thành phần trên để sản xuất liên tục, sao cho thu được hạt có mật độ bột là 0,152 g/cm³.

Ví dụ 4:

Trộn đều hạt 100 phần nhiệt dẻo polyuretan (TPU) B (được thể hiện trong bảng 1), 0,08 phần theo trọng lượng kẽm borat, 0,1 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa 1010, và 0,05 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa Chinox 20N; sau đó đặt hỗn hợp này vào máy đúc ép cho quá trình tạo hạt để thu được nguyên liệu thô dạng hạt để tạo bột; và cuối cùng đặt nguyên liệu thô vào trong máy đúc ép trục đôi xoay đồng thời. Tốc độ đùn ép của nguyên liệu được kiểm soát ở 40 kg một giờ. Tốc độ bơm hỗn hợp khí n-pentan và isopentan vào trong máy đúc ép được kiểm soát ở 8 kg một giờ. Áp suất đầu khuôn là 18 Mpa; nhiệt độ đầu khuôn là 175°C, và nhiệt độ nước của máy tạo viên dưới nước được kiểm soát ở 65°C. Nguyên liệu được bổ sung liên tục theo tỷ lệ thành phần trên để sản xuất liên tục, sao cho thu được hạt có mật độ bột là 0.132 g/cm³.

Ví dụ 5:

Trộn đều hạt 100 phần nhiệt dẻo polyuretan (TPU) B (được thể hiện trong bảng 1), 0,08 phần theo trọng lượng kẽm borat, 0,1 phần theo trọng lượng, chất chống oxy hóa 1010, và 0,05 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa Chinox 20N; sau đó đặt hỗn hợp này vào máy đúc ép cho quá trình tạo hạt để thu được nguyên liệu thô dạng hạt để tạo bột; và cuối cùng đặt nguyên liệu thô vào trong máy đúc ép trục đôi xoay đồng thời. Tốc độ đùn ép của nguyên liệu được kiểm soát ở 40 kg một giờ. Tốc độ bơm hỗn hợp khí n-butan và isobutan vào trong máy đúc ép được kiểm soát ở 10 kg một giờ. Áp suất đầu khuôn là 20 Mpa; nhiệt độ đầu khuôn là 180°C, và nhiệt độ nước của máy tạo viên dưới nước được kiểm soát ở 65°C. Nguyên liệu được bổ sung liên tục theo tỷ lệ thành phần trên để sản xuất liên tục, sao cho thu được hạt có mật độ bột là 0,112 g/cm³.

Ví dụ so sánh: điều chế hạt nhiệt dẻo polyuretan trương nở không bổ sung chất tạo mầm bọt

Trộn đều 100 phần hạt nhiệt dẻo polyuretan (TPU) B (được thể hiện trong bảng 1), 0,1 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa 1010, và 0,05 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa Chinox 20N; sau đó đặt hỗn hợp này vào máy đúc ép cho quá trình tạo hạt để thu được nguyên liệu thô dạng hạt để tạo bọt; và cuối cùng đặt nguyên liệu thô vào trong máy đúc ép trục đôi xoay đồng thời. Tốc độ đùn ép của nguyên liệu được kiểm soát ở 40 kg một giờ. Tốc độ bơm n-butan vào trong máy đúc ép được kiểm soát ở 8 kg một giờ. Áp suất đầu khuôn là 19 Mpa; nhiệt độ đầu khuôn là 175°C, và nhiệt độ nước của máy tạo viên dưới nước được kiểm soát ở 65°C. Nguyên liệu được bổ sung liên tục theo tỷ lệ thành phần trên để sản xuất liên tục, sao cho thu được hạt có mật độ bọt là 0,128 g/cm³.

Tỷ lệ mỗi thành phần nguyên liệu thô được bổ sung, nhiệt độ đầu khuôn và áp suất đầu khuôn trong quá trình điều chế hoạt trương nở, và mật độ bọt của hạt được tóm tắt trong bản 2 dưới đây:

Bảng 2

Ví dụ	1	2	3	4	5	Ví dụ so sánh
TPU	100	100	100	100	100	100
Chất hạt nhân	0,2	0,3	0,1	0,08	0,08	-
Chất chống oxy hóa	0,05	0,07	0,1	0,15	0,15	0,15
Chất tạo bọt	9	13	17	20	25	20
Nhiệt độ đầu khuôn (°C)	172	168	183	175	180	175

Áp suất đầu khuôn (MPa)	13	15	16	18	20	19
Mật độ hạt (g/cm ³)	0,215	0,202	0,152	0,132	0,112	0,128

Chất hạt nhân, chất chống oxy hóa, và chất tạo bọt trong bảng trên được đưa ra theo tỷ lệ phần trăm về trọng lượng (căn cứ vào phần theo trọng lượng của hạt TPU).

Trong các ví dụ 1-5, mật độ của hạt trương nở nằm trong khoảng 0,112 – 0,215 g/cm³, và các hạt có bề mặt sáng và phẳng, đáp ứng yêu cầu của sáng chế. Ngược lại, các hạt nhiệt dẻo polyuretan được sản xuất từ các ví dụ so sánh mà không chứa chất tạo mầm bọt có mật độ 0,128 g/cm³. Mật độ ô trong hạt là không đồng nhất. Ô lớn và nhỏ tồn tại rõ ràng.

Các ví dụ trên chỉ là các phương án của sáng chế, và chúng không được mong đợi để hạn chế sáng chế. Bất kỳ sự cải biến, sự thay thế tương đương, và cải thiện được tạo ra trong phạm vi bản chất và nguyên tắc của sáng chế sẽ rơi vào phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn, chủ yếu bao gồm các thành phần sau tính theo trọng lượng: 100 phần theo trọng lượng chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo, 0,01 - 0,5 phần theo trọng lượng chất tạo mầm bọt, và 0,01 - 0,2 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa trong đó độ cứng va đập (độ cứng shore) của chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo là 55A - 95A.
2. Hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn theo điểm 1, trong đó lưu lượng nóng chảy của chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo là 5 - 50 g/10 phút.
3. Hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn theo điểm 1, trong đó chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo làm từ polytetrahydrofuran có trọng lượng phân tử trung bình là 500 - 2000 g/mol, hoặc polyeste polyol có trọng lượng phân tử trung bình 800 - 1200 g/mol, hoặc hỗn hợp của chúng.
4. Hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn theo điểm 3, trong đó chất tạo mầm bọt được chọn từ nhóm bao gồm đá talc, silic dioxit, canxi cacbonat, zeolit, bột grafit, nhôm oxit, canxi hydroxit, nhôm hydroxit, và kẽm borat, hoặc hỗn hợp của chúng.
5. Hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn theo điểm 3, trong đó chất chống oxy hóa được chọn từ nhóm bao gồm chất chống oxy hóa 1010, chất chống oxy hóa 245, chất chống oxy hóa 168, và chất chống oxy hóa Chinox 20N, hoặc hỗn hợp của chúng.
6. Quy trình điều chế hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn, bao gồm các bước sau: trộn đều 100 phần theo trọng lượng chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo, 0,01 - 0,5 phần theo trọng lượng chất tạo mầm bọt, và 0,01 - 0,2 phần theo trọng lượng chất chống oxy hóa, tạo hạt hỗn hợp trong máy đúc ép để tạo ra nguyên liệu thô thích hợp cho việc tạo bọt, và cuối cùng nạp nguyên liệu thô vào

máy đúc ép bột, bơm chất tạo bọt bay hơi vào máy đúc ép bột, đùn ép chất nóng chảy thu được thông qua khuôn tạo bọt, và tạo viên chất nóng chảy dưới nước, để điều chế hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn.

7. Hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn được điều chế theo quy trình của điểm 6, trong đó chất tạo bọt bay hơi được chọn từ nhóm bao gồm propan, n-butan, isobutan, n-pentan, và isopentan, hoặc hỗn hợp của chúng, và lượng chất tạo bọt bay hơi được bổ sung là 1 - 40 phần theo trọng lượng.

8. Hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn được điều chế theo quy trình của điểm 6, trong đó máy đúc ép bột là một trong các loại sau: máy đúc ép một trục xoay, một giai đoạn; máy đúc ép một trục xoay, hai giai đoạn liên tiếp; hoặc máy đúc ép trục đôi xoay đồng thời.

9. Hạt chất dẻo polyuretan nhiệt dẻo trương nở được ép đùn theo điểm 8, trong đó áp suất đầu khuôn của máy đúc ép bột là 1 - 30 MPa, nhiệt độ đầu khuôn là 150 - 185°C và nhiệt độ nước của máy tạo viên dưới nước là 40 - 80°C.