



(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)



1-0032891

(51)⁷ C08L 75/04; C08J 9/18

(13) B

(21) 1-2016-03290

(22) 21/07/2014

(86) PCT/CN2014/082594 21/07/2014

(87) WO2015/123960 A1 27/08/2015

(30) 201410054599.7 18/02/2014 CN

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/11/2016 344A

(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); SUN, Qijun (CN).

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

(54) HẠT POLYURETAN NHIỆT DẸO TRƯƠNG NỞ

(57) Sáng chế đề cập đến hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở bao gồm các thành phần với các phần theo trọng lượng sau: 100 phần polyuretan nhiệt dẻo, 1-10 phần chất ổn định kích thước lỗ tổ ong, và 5-30 phần chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở được điều chế theo sáng chế có kích thước lỗ tổ ong đồng nhất và năng suất cao. Tại cùng một thời điểm, hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở tạo ra hiệu năng nung kết lớn thậm chí cả ở áp suất hơi tương đối thấp, sản phẩm bột đúc có sự biến dạng nhỏ, tỷ lệ co không gian thấp so với khuôn, tính ổn định kích thước lớn, và bề ngoài có tính thẩm mỹ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở, thuộc về lĩnh vực vật liệu dẻo trương nở.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật liệu polyme trương nở được điều chế bằng cách thổi nhiều bọt vào chất nền của các chất dẻo sử dụng phương pháp vật lý hoặc hóa học. Vật liệu trương nở có ưu điểm là mật độ thấp, cách nhiệt và cách âm tốt, độ bền kéo đứt cao, và sự hấp thụ năng lượng do đó được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp bao gói, công nghiệp sản xuất, 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 chất dẻo polyuretan trương nở, thường phát hiện ra lượng dư isoxyanat có hại. Nhược điểm khác của vật liệu trương nở là không có khả năng tái chế. Sản phẩm chất dẻo polystyren trương nở khó thoái biến, dẫn đến vấn đề về “ô nhiễm trắng” có nhiều khả năng xảy ra hơn. Tổ chức Môi trường Liên Hợp Quốc đã quyết định đình chỉ việc sử dụng 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 (thermoplastic polyurethane elastomer - TPU) có ưu điểm phổ độ cứng rộng, chống mài mòn và độ bền cơ học tuyệt vời, chống thấm nước, dầu, ăn mòn hóa học, và nấm mốc, thân thiện với môi trường và có khả năng tái chế v.v.. Sau khi được nạp vào khuôn, hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở được đúc nóng bằng hơi để thu được sản phẩm tạo bọt được đúc. Ngoài việc bảo

lưu hiệu suất tuyệt vời của chất nền ban đầu, sản phẩm còn có những ưu điểm là tính đàn hồi tuyệt vời, đa dạng về hình dáng và mật độ thấp, do đó có khả năng áp dụng trong phạm vi rộng về nhiệt độ. Căn cứ vào những ưu điểm trên, vật liệu TPU trương nở được mong đợi có phạm vi ứng dụng rất rộng trong nhiều lĩnh vực công nghiệp (công nghiệp ô tô và vật liệu đóng gói) và lĩnh vực đời sống hàng ngày (vật liệu làm giày, gói, và nệm).

Hạt bọt có thể đúc được làm từ polyuretan nhiệt dẻo được bộc lộ trong công bố số WO 2007/082838. Tuy nhiên, hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở được báo cáo có nhược điểm về cấu trúc ô thô, xuất hiện “nếp nhăn” trên bề mặt hạt, và năng suất sản xuất thấp.

Ngoài ra, đối với hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở và sản phẩm đúc của nó, nhựa polyuretan nhiệt dẻo được sử dụng có phạm vi nhiệt nóng chảy hẹp và độ nhớt nóng chảy cao. Phân đoạn rắn và mềm được trộn trong chuỗi polyme, và phân đoạn rắn có thể kết tinh do liên kết hydro giữa các chuỗi phân tử, sao cho vật liệu là vật liệu bán tinh thể. Đối với quy trình đúc sau đó, cần phải làm mềm vật liệu đến trạng thái nửa nóng chảy thích hợp. Do đó, sự co lại về kích thước và sự biến dạng của sản phẩm bọt đúc có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như độ nhớt nóng chảy của nhựa, độ kết tinh và tính linh động của chuỗi polyme ở trạng thái nửa nóng chảy. Cụ thể là, sản phẩm với tỷ lệ nở cao dễ bị hư hại bởi nhiều yếu tố. Các tác giả sáng chế cố gắng kiểm soát sự co lại và sự biến dạng của hạt trương nở và các sản phẩm của nó bằng cách điều chỉnh độ kết tinh của nhựa, trọng lượng phân tử của phân đoạn mềm, sự phân phối trọng lượng phân tử. Tuy nhiên, các vấn đề khác xuất hiện trong sản xuất hạt và quy trình đúc sản phẩm.

Ngoài ra, đối với ứng dụng trong lĩnh vực đời sống hàng ngày (giày, gói, và nệm), địa điểm giải trí (lớp phủ sàn), vật liệu bao gói đệm, và tương tự, hầu hết khách hàng

tập trung vào hình dạng của sản phẩm bột đúc. Bởi vì sản phẩm bột đúc được sản xuất bằng cách gia nhiệt hơi để có sự nung kết tương hỗ giữa các hạt trương nở, chỗ nứt gãy, các lỗ, nếp nhăn, các vết đồi mồi có thể được tạo ra trên bề mặt nung kết giữa các hạt trương nở. Để giải quyết vấn đề này, áp lực hơi đúc thường được tăng để thúc đẩy sự nung kết giữa các hạt trương nở. Tuy nhiên, việc tăng áp lực hơi đúc tiêu tốn nhiều năng lượng, do đó làm tăng chi phí quy trình đúc. Ngoài ra, cần phải có khuôn có độ bền áp lực cao, làm tăng chi phí thiết bị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật này, sáng chế đề xuất hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở với kích thước lỗ tổ ong đồng nhất và năng suất cao, và quy trình điều chế nó. Sản phẩm bột thu được bằng cách đúc với hơi áp suất thấp. Do đó, thậm chí dưới điều kiện mà thời gian lưu hóa ngắn để khôi phục sản phẩm co lại và bị biến dạng, có thể vẫn thu được sản phẩm bột với sự biến dạng nhỏ, tỷ lệ co kích thước thấp tương ứng với khuôn, tính ổn định kích thước tuyệt vời, và hình dạng bề mặt tốt.

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên theo điểm 1.

Trên nền tảng của giải pháp kỹ thuật nêu trên, những cải tiến sau có thể được đưa vào sáng chế.

Độ nhớt nóng chảy của hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở ở 180°C là 800-1500 Pa.s.

Độ nhớt nóng chảy để chỉ độ nhớt của nhựa khi được nung nóng đến trạng thái chảy ra dưới điều kiện đưa ra, và nó có thể được xác định bằng thiết bị đo độ nhớt. Độ nhớt nóng chảy trực tiếp phản ánh tính lỏng của nhựa. Ví dụ, khi độ nhớt thấp, việc đùn ép dễ tiến hành hơn cho sản phẩm mỏng. Đơn vị của độ nhớt bao gồm centistok, và centipoise. Centistok (cst) là đơn vị nhỏ nhất của độ nhớt động học, ngược lại

centipoise (cP) là đơn vị nhỏ nhất của độ nhớt động lực. Một centipoise bằng 0,01 poise, điều này là, $1 \text{ cP} = 0,01 \text{ P}$.

Độ nhớt nóng chảy của nhựa polyuretan nhiệt dẻo không thay đổi nhiều trong quy trình tạo bột, và do đó độ nhớt nóng chảy của hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở ở 180°C trong sáng chế có thể thu được thông qua điều chỉnh nhựa polyuretan nhiệt dẻo. Độ nhớt nóng chảy của polyuretan nhiệt dẻo trương nở ở 180°C là 800-1500 Pa.s, tốt hơn là trong phạm vi 1000 đến 1300 Pa.s.

Ngoài ra, độ cứng shore của polyuretan nhiệt dẻo là 55-95A, tốt hơn là 60-90A.

Độ cứng là số đo vật lý về độ biến dạng nén hoặc khả năng chống lại sự chọc thủng của vật 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, hiếm khi được sử dụng trong thực tế sản xuất công nghiệp. Hệ độ cứng thông thường được chấp nhận trong lĩnh vực vật liệu trương nở là độ cứng tương đối, thường được chỉ ra như sau: Shore, Rockwell, và Brinell. Độ cứng shore thường được sử dụng cho vật liệu cao su để xác định khả năng thường được sử dụng với vật 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 shore (Shore hardness - HS) và độ cứng Brinell (Brinell hardness - BHN) là $HS = BHN/10 + 12$. Phương pháp kiểm tra độ cứng shore là như sau: thiết bị đo độ cứng shore được cài vào vật 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 polyuretan nhiệt dẻo là 5 - 50 g/10 phút, tốt hơn là 10 - 45 g/10 phút.

Giá trị trên được xác định bằng cách sử dụng 5 kg ở 180°C theo tiêu chuẩn ASTM-1238. ASTM (American Society for Testing and Materials) là Hiệp hội kiểm nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, trước khi được biết là Hiệp hội Quốc tế kiểm nghiệm vật liệu (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 vật liệu công nghiệp, 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 về thông số kỹ thuật vật liệu 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 vật 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 ổn định có kích thước lỗ tổ ong được chọn từ nhóm bao gồm sorbitan monolaurat, sorbitan monopalmitat, sorbitan monostearat, và este của axit béo sucroza, hoặc hỗn hợp của chúng.

Sự phân tách pha của phân đoạn rắn và mềm trong phân tử nhựa polyuretan nhiệt dẻo có thể gây ra sự phân phối không đồng đều chất tạo bọt trong nhựa suốt quá trình tạo bọt, và do đó, hạt trương nở có sự phân phối kích thước lỗ tổ ong thô và kích thước lỗ tổ ong không đều. Đường kính ô của hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở của sáng chế là 500 μm -800 μm . Chất ổn định có kích thước lỗ tổ ong thuận lợi cho việc đi vào và phân phối đồng đều của chất tạo bọt bay hơi trong hạt polyuretan nhiệt dẻo. Lượng chất ổn định có kích thước lỗ tổ ong là 1-10 phần theo trọng lượng, tốt hơn là 2-8 phần theo trọng lượng.

Ngoài ra, chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy được chọn từ nhóm bao gồm copolyme của etylen - vinyl axetat (EVA), nhựa polypropylen - butadien - styren (ABS), và polystyren - polyetylen - polybutylen - polystyren (SBS), hoặc hỗn hợp của chúng.

Việc điều chế hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở và sản phẩm bột đúc hộp hơi cần gia nhiệt nhiệt độ đến trạng thái mềm. Vì xuất hiện sự kết tinh hóa giữa các phân đoạn rắn trong nhựa polyuretan nhiệt dẻo, thành các ô có thể bị biến dạng khi giãn nở, điều này dẫn đến xuất hiện nếp nhăn trên bề mặt của hạt trương nở hoặc không đủ độ bền cho sản phẩm bột, cũng như là co lại kích thước trầm trọng. Để tránh sự co lại của sản phẩm bột và việc có nếp nhăn trên bề mặt hạt trương nở, nhựa polyuretan nhiệt dẻo nên có độ bền đủ trong suốt quá trình xử lý và không nên cho phép sự biến dạng dẫn đến co lại, điều này là, chuỗi polyme nên có khả năng tự mở rộng tự do trong suốt quá trình giãn nở của thành ô. Sau khi chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy được bổ sung vào nhựa polyuretan nhiệt dẻo, phạm vi nhiệt độ của quy trình nóng chảy được mở rộng, nhờ đó cải thiện tính linh động của chuỗi polyme ở trạng thái nóng chảy. Lượng chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy được bổ sung là 1-35 phần theo trọng lượng, tốt hơn là 5-30 phần theo trọng lượng. Khi lượng bổ sung thấp hơn so với 5 phần theo trọng lượng, hiệu quả cải thiện độ nhớt nóng chảy của polyuretan nhiệt dẻo không rõ ràng, trong khi đó khi lượng bổ sung cao hơn so với 30 phần theo trọng lượng, đó là sự giảm lớn về độ nhớt nóng chảy của TPU, và sự gián đoạn của các ô có thể có nhiều khả năng xảy ra trong quá trình điều chế hạt trương nở, làm cho khó thu được ô đóng.

Giải pháp kỹ thuật khác của sáng chế để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên là như sau: quy trình điều chế hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở, bao gồm các bước sau:

(1) Để tạo điều kiện cho các hoạt động tiếp theo trong quy trình tạo bột polyuretan nhiệt dẻo, polyuretan nhiệt dẻo có thể được xử lý trước ở trạng thái nóng

chảy bằng máy đùn ép để thu được hạt polyuretan nhiệt dẻo với hình dạng mong muốn. Phương pháp thường được sử dụng được mô tả như sau: trộn đều 100 phần theo trọng lượng polyuretan nhiệt dẻo, 1-10 phần theo trọng lượng chất ổn định kích thước lỗ tổ ong, và 1-35 phần theo trọng lượng chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy (chất phụ gia khác như chất chống oxy hóa, chất chống ố vàng, chất khử tĩnh điện còn có thể được bổ sung) sử dụng máy trộn tốc độ cao hoặc máy trộn theo mẻ; đưa hỗn hợp này vào máy đùn ép để làm nóng chảy; sau khi làm mát trong bể nước để tạo hình, cắt dải đùn ép hoặc tạo viên chất nóng chảy đùn ép từ khuôn, sao cho thu được hạt polyuretan nhiệt dẻo.

(2) Đặt hạt polyuretan nhiệt dẻo thu được trong bước (1), chất tạo bọt bay hơi, và nước vào thùng chứa chịu áp suất; tăng nhiệt độ đến 115 - 118°C (gần điểm mềm của polyuretan nhiệt dẻo); giữ áp suất trong thùng chứa chịu áp suất ở 1,8 MPa (18 bar) – 2,6 MPa (26 bar); sau đó giữ nhiệt độ và áp suất không đổi trong thùng chứa chịu áp suất trong 20 phút, xả huyền phù từ thùng chứa chịu áp suất vào môi trường không khí, sao cho thu được hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được trong sáng chế có mật độ 0,08-0,2 g/cm³.

Ngoài ra, chất tạo bọt bay hơi là hỗn hợp của một hoặc nhiều chất trong số propan, n-butan, isobutan, n-pentan, và isopentan, và lượng bổ sung là 1 - 40 phần theo trọng lượng.

Sáng chế còn bao gồm ứng dụng của hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở trong việc tạo ra sản phẩm bột polyuretan nhiệt dẻo trương nở. Sản phẩm bột polyuretan nhiệt dẻo trương nở là sản phẩm đúc thu được sau khi làm trương nở và nung kết hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở với áp suất hơi 0,1-0,3 MPa (1-3 bar).

Sản phẩm đúc polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được sau khi làm trương nở và nung kết hạt trương nở bằng cách gia nhiệt trong hơi ở 0,1-0,3 MPa (1-3 bar). Hạt

polyuretan nhiệt dẻo trương nở theo sáng chế có thể vẫn được sử dụng để thu được sản phẩm bột với hiệu suất tuyệt vời với áp lực đúc thậm chí thấp từ 0,1 - 0,15 MPa (1–1,5 bar).

Ưu điểm kỹ thuật của sáng chế là như sau: hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở được điều chế theo sáng chế có kích thước lỗ tổ ong đồng nhất và tỷ lệ sản xuất cao. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở vẫn có hiệu suất nung kết tốt thậm chí khi áp suất hơn thấp, và thu được sản phẩm bột đúc có ưu điểm về hạn chế độ biến dạng, tỷ lệ co lại về kích thước thấp so với khuôn, tính ổn định kích thước tuyệt vời, và hình dạng bề mặt tốt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc mô tả nguyên tắc và đặc điểm của sáng chế được đưa ra như sau. Các ví dụ được liệt kê chỉ được sử dụng để giải thích sáng chế, mà không nhằm hạn chế phạm vi của sáng chế.

Vật liệu hạt dẻo polyuretan nhiệt dẻo thô thường được điều chế bằng cách trộn isoxyanat, hợp chất chứa hydro hoạt tính với khối lượng mol 500-10000 g/mol, và chất kéo dài chuỗi với khối lượng mol 50-500 g/mol, trong đó chất xúc tác được bổ sung suốt quá trình sản xuất.

Vật liệu thô khởi đầu được ưu tiên để sản xuất hạt polyuretan nhiệt dẻo theo sáng chế được mô tả bằng các ví dụ sau:

Isoxyanat bao gồm các chuỗi béo, aliphatic, thơm, và araliphatic. Diisoxyanat được ưu tiên, như toluen diisoxyanat (TDI), diphenyl metan - 2, 2' - diisoxyanat (MDI) (trong đó 2, 2' – có thể được thay thế bằng 2, 4' - hoặc 4, 4' -), 3 - isoxyanatometylen -3, 5, 5- trimethylxyclohexyl isoxyanat (IPDI), hexametylen diisoxyanat (HDI), dicyclohexyl metan diisoxyanat (HMDI), 1, 5-naphtalen diisoxyanat (NDI), p-phenylen diisoxyanat (PPDI), 1, 4 - xyclohexan diisoxyanat (CHDI), hoặc

xyclohexan dimetylen diisoxyanat (HXDI), và đặc biệt được ưu tiên là diphenyl metan - 4, 4' - diisoxyanat (MDI).

Hợp chất chứa hydro hoạt tính bao gồm polyeste polyol, polyete polyol, và polycacbonat polyol. Polyeste polyol có khối lượng mol 800-1200 g/mol và polyete polyol có khối lượng mol 500-2000 g/mol được ưu tiên. Polyete polyol được đặc biệt ưu tiên, trong đó số trung bình của nhóm chức là 1,8 2,5, tốt hơn là 1,9-2,0, và 2 được đặc biệt ưu tiên. Ví dụ, bao gồm polyetylen glycol adipat (PEA), polydietylen glycol adipat (PDA), polybutylen glycol adipat (PBA), polypropylen glycol adipat (PPA), polyoxypropylen glycol, polytetrametylen ete glycol (PTMEG), và đặc biệt được ưu tiên là polybutylen glycol adipat (PBA) và polytetrametylen ete glycol (PTMEG).

Chất kéo dài chuỗi bao gồm hợp chất béo, thơm hoặc alixyclic diol có khối lượng mol 50 - 500 g/mol. Ví dụ bao gồm etylen glycol (EG), 1,4-butandiol (BDO), 1,2 - propylen glycol (PG), 1,6 - hexanediol (HD), hydroquinon bis(2 - hydroxyetyl) ete (HQEE), resorxinol bis (hydroxyetyl) ete (HER), dipropylen glycol (DPG), 1,4 - xyclohexandimetanol (CHDM), và đặc biệt được ưu tiên là 1,4 - butandiol (BDO).

Chất xúc tác tăng tốc độ phản ứng giữa nhóm isoxyanat và nhóm hydroxyl. Chất xúc tác thường được sử dụng bao gồm trietylen diamin, dimetyl xyclohexyl amin, trietylamin (N, N, N', N' - tetraetylmetylendiamin), 1,4 - dimetyl piperazin, dibutyltin dilaorat, kali isooctanoat, tetrabutyl titanat, và tetraisopropyl titanat.

Hạt dẻo polyuretan nhiệt dẻo được sản xuất liên tục bằng cách sử dụng phương pháp thông thường, ví dụ, loại phản ứng đùn ép của máy đùn ép, hoặc thông qua phương pháp một bình chứa hoặc tiền polyme.

Các loại hạt polyuretan nhiệt dẻo được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ đối chứng, và tỷ lệ từng thành phần bổ sung được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Loại hạt			Chất ổn định có kích thước lỗ tổ ong		Chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy	
	MI (g/10phút)	Lượng bổ sung	Loại	Lượng bổ sung	Loại	Lượng bổ sung
T1	20	100	Dihydroxypropyl stearat	5	EVA	10
T2	25	100	Sorbitan monolaurat	3	PVC	15
T3	30	100	Este của axit béo sucroza	2	ABS	10
T4	20	100	Dihydroxypropyl stearat	5	-	-
T5	25	100	-	-	PVC	15
T6	20	100	-	-	-	-

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ tham khảo 1:

Trộn đều 100 phần hạt TPU có MI 20 g/10 phút, 5 phần theo trọng lượng dihydroxypropyl stearat, 10 phần theo trọng lượng EVA thông qua máy trộn tốc độ cao; và sau đó đặt hỗn hợp này vào trong máy đùn trục đôi để trộn nóng chảy. Hỗn hợp nóng chảy được ép đùn thành các dải bằng cách sử dụng máy đùn với khuôn có đường kính 2 mm; làm mát các dải để tạo hình trong bể nước, và tạo hạt bằng máy tạo hạt và tạo viên để thu được hạt polyuretan nhiệt dẻo.

100 phần theo trọng lượng của hạt polyuretan nhiệt dẻo thu được ở trên và 400 phần theo trọng lượng nước được bổ sung vào nồi hấp 10 L; và 30 phần theo trọng lượng của chất tạo bọt n-butan được bổ sung vào trong khi khuấy. Gia nhiệt nồi hấp đến 118°C và duy trì ở nhiệt độ này trong 20 phút; mở van xả ở đáy nồi hấp để xả hỗn hợp khỏi nồi hấp vào môi trường không khí để thu được hạt polyuretan nhiệt dẻo

trương nở. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được có mật độ bọt là $0,16 \text{ g/cm}^3$, và đường kính ô là $550 \text{ }\mu\text{m}$.

Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được được nạp vào khuôn có chiều dài 300 mm, chiều rộng 250 mm, và độ dày 50 mm. Các hạt được thiêu kết và nén 10 phần trăm vào trong khuôn bằng hơi ở áp suất $0,14 \text{ MPa}$ ($1,4 \text{ bar}$). Sau đó, thu được sản phẩm bọt được đúc từ polyuretan nhiệt dẻo trương nở. Sau khi giữ trong 2 giờ ở $50^\circ\text{C} \times 50\% \text{ RH}$, sản phẩm bọt được làm khô trong 2 giờ trong buồng ổn nhiệt ở 80°C . Sau khi được duy trì trong 2 giờ ở $25^\circ\text{C} \times 50\% \text{ RH}$, hiệu suất được đánh giá, như được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ tham khảo 2

Sorbitan monolaurat, được sử dụng làm chất ổn định kích thước lỗ tổ ong, được bổ sung vào 100 phần TPU có MI là 25 g/10 phút. PVC được sử dụng làm chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy. Nhiệt độ tạo bọt được thiết lập đến 116°C , và n-pentan được sử dụng làm chất tạo bọt. Khác so với mô tả ở trên, hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở và sản phẩm bọt được đúc từ polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được bằng cách sử dụng phương pháp giống với phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 1. Việc đánh giá hiệu suất được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ 3

Este của axit béo sucroza, được sử dụng làm chất ổn định kích thước lỗ tổ ong, được bổ sung vào 100 phần TPU có MI là 30 g/10 phút. ABS được sử dụng làm chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy. Nhiệt độ tạo bọt được thiết lập đến 115°C , và n-butan được sử dụng làm chất tạo bọt. Áp suất đúc hơi là $0,12 \text{ MPa}$ ($1,2 \text{ bar}$). Khác với mô tả ở trên, hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở và sản phẩm bọt được đúc từ polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được bằng cách sử dụng phương pháp giống với phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 1. Việc đánh giá hiệu suất được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 1

Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở và sản phẩm bột được đúc từ polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được bằng cách sử dụng phương pháp giống với phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 1, ngoại trừ rằng chỉ duy nhất dihydroxypropyl stearat được bổ sung vào 100 phần hạt TPU có MI là 20 g/10 phút làm chất ổn định kích thước lỗ tổ ong. Việc đánh giá hiệu suất được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 2

Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở và sản phẩm bột được đúc từ polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được bằng cách sử dụng phương pháp giống với phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 2, ngoại trừ rằng PVC được cùng bổ sung vào 100 phần TPU có MI là 25 g/10 phút làm chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy. Việc đánh giá hiệu suất được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 3

Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở và sản phẩm bột được đúc từ polyuretan nhiệt dẻo trương nở thu được bằng cách sử dụng phương pháp giống với phương pháp đã mô tả trong Ví dụ 2, ngoại trừ rằng không có chất ổn định kích thước lỗ tổ ong hoặc chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy được bổ sung vào 100 phần hạt TPU có MI là 20 g/10 phút. Việc đánh giá hiệu suất được thể hiện trong bảng 2.

Điều kiện quy trình sản xuất và đặc tính vật lý của hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở và đánh giá hiệu suất của sản phẩm bột được đúc được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

	Hạt	Chất tạo bột		Nhiệt độ tạo bột	Mật độ hạt	Đường kính ô	Áp lực đúc		Sự biến dạng của sản phẩm bột	Đặc tính bề mặt của sản phẩm bột
		Loại	Lượng bổ sung							
Ví dụ 1	T1	n-butan	30	118	0,16	550	1,4		○	○
Ví dụ 2	T2	n-pentan	35	116	0,12	600	1,3		○	○
Ví dụ 3	T3	n-butan	28	115	0,18	620	1,2		○	○
Ví dụ so sánh 1	T4	n-pentan	30	118	0,16	570	1,4		○	×
Ví dụ so sánh 2	T5	n-pentan	35	116	0,13	625	1,3		△	×
Ví dụ so sánh 3	T6	n-butan	30	118	0,15	680	1,4		×	○

Những đánh giá khác nhau được thực hiện theo phương pháp sau.

1. Sự biến dạng của sản phẩm bột

Bề ngoài của sản phẩm đúc bột được quan sát bằng phương pháp vĩ mô. Sản phẩm bột mà không co lại và có nếp nhăn (vạch sọc trên 1 cm) quan sát được được đánh giá là $\circ$, ngược lại sản phẩm bột, trong đó chỉ có nếp nhăn tồn tại mà không bị co lại quan sát được được đánh giá là Δ ; và sản phẩm đúc bột có nhiều nếp nhăn và hình dạng tổng thể không đều được đánh giá là $\times$.

2. Đặc tính bề mặt của sản phẩm bột

Quan sát bề mặt của sản phẩm bột được đúc. Tính số lượng khe hở trung bình giữa các hạt trương nở trên 1 cm² trên 10 cm² diện tích. Việc quan sát được đánh giá như sau:

$\circ$ chỉ ra số lượng khe hở ít hơn 100; và

Δ chỉ ra số lượng lớn hơn 100.

Như có thể thấy từ các ví dụ trên và các ví dụ so sánh, hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở được điều chế trong các ví dụ 1 đến 3 có kích thước ô đồng nhất và tỷ lệ năng suất cao. So sánh với các ví dụ so sánh 1 đến 3, sản phẩm bột đúc thu được trong các ví dụ Ví dụ 1 đến 3 có sự biến dạng hạn chế, và không có sự co lại nào hoặc nếp nhăn quan sát được (các vạch sọc trên 1 cm); khe hở giữa các hạt trương nở nhỏ; tỷ lệ co lại thấp, và tính ổn định không gian và hình dạng bề mặt tuyệt vời.

Các ví dụ trên chỉ là các phương án được ưu tiên của sáng chế, và chúng không được nhằm hạn chế sáng chế. Bất kỳ sự cải biến, sự thay thế tương ứng, và cải thiện được tạo ra nằm trong bản chất và nguyên tắc của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở, bao gồm các thành phần với các phần tính theo trọng lượng sau: 100 phần polyuretan nhiệt dẻo, 1 - 10 phần chất ổn định kích thước lỗ tổ ong, và 5 - 30 phần chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy,

trong đó chất ổn định kích thước lỗ tổ ong được chọn từ nhóm bao gồm sorbitan monolaurat, sorbitan monopalmitat, sorbitan monostearat, và este của axit béo sucroza, hoặc hỗn hợp của chúng,

chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy được chọn từ nhóm bao gồm copolyme của etylen - vinyl axetat, nhựa polypropylen - butadien - styren, và polystyren - polyetylen - polybutylen - polystyren, hoặc hỗn hợp của chúng,

trong đó hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở có thể thu được bằng các bước sau:

(1) trộn 100 phần theo trọng lượng của polyuretan nhiệt dẻo, 1 - 10 phần theo trọng lượng chất ổn định kích thước lỗ tổ ong, và 5 - 30 phần theo trọng lượng chất điều chỉnh độ nhớt nóng chảy; đưa hỗn hợp này vào máy đùn ép để làm nóng chảy; thu hạt polyuretan nhiệt dẻo bằng cách cắt mảnh đùn ép được làm mát trong bể nước, hoặc bằng cách tiến hành tạo viên dưới nước từ chất nóng chảy được đùn ép qua khuôn; và

(2) bổ sung hạt polyuretan nhiệt dẻo thu được trong bước (1), chất tạo bọt bay hơi, và nước vào thùng chứa chịu áp suất; tăng nhiệt độ đến 115 - 118°C; duy trì áp suất trong thùng chứa chịu áp suất ở 1,8-2,6 MPa (18 - 26 bar); sau khi duy trì nhiệt độ và áp suất không đổi trong thùng chứa chịu áp suất trong 20 phút, xả huyền phù từ thùng chứa chịu áp suất vào môi trường không khí, thu hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở.

2. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở theo điểm 1, trong đó độ nhớt nóng chảy của hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở ở 180°C là 800-1500 Pa.s.

3. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở theo điểm 1, trong đó độ cứng shore của polyuretan nhiệt dẻo là 55 - 95A.
4. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở theo điểm 1, trong đó lưu lượng nóng chảy của polyuretan nhiệt dẻo là 5 - 50 g/10 phút.
5. Hạt polyuretan nhiệt dẻo trương nở theo điểm 1, trong đó chất tạo bọt bay hơi là hỗn hợp của một hoặc nhiều chất trong số propan, n-butan, isobutan, n-pentan, và isopentan; và lượng bổ sung của chất tạo bọt bay hơi là 1 - 40 phần theo trọng lượng.