



(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)



1-0026813

(51)⁷ C08L 23/10

(13) B

(21) 1-2013-03586

(22) 06/06/2011

(86) PCT/US2011/039247 06/06/2011

(87) WO2011/156262 15/12/2011

(30) 12/797,717 10/06/2010 US

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/02/2014 311A

(73) W. R. GRACE & CO.-CONN. (US)

7500 Grace Drive, Columbia, Maryland 21044 U.S.A.

(72) CHOU Chai-Jing (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) COPOLYME PROPYLEN BỀN VA ĐẬP CÓ ĐỘ CỨNG CAO

(57) Sáng chế đề cập đến copolyme polypropylen bền va đập có sự cải thiện về độ cứng mà không có sự suy giảm về tính năng bền va đập. Copolyme polypropylen bền va đập chứa chất nền và pha phân tán. Chất nền này bao gồm homopolyme polypropylen hoặc copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên chứa trên 50% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome propylen. Chất nền này có độ kết tinh tương đối cao, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50%. Tốt hơn, nếu homopolyme polypropylen hoặc copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên có sự phân bố trong lượng phân tử MWD nằm trong khoảng từ 4 đến 8, như thường được tạo ra bằng cách sử dụng các chất xúc tác Ziegler-Natta. Pha phân tán trong copolyme bền va đập này bao gồm copolyme etylen-propylen bao gồm từ 50 đến 65% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome etylen. Tốt hơn là pha phân tán chiếm từ 20 đến 50 phần trăm khối lượng của copolyme polypropylen bền va đập.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến copolyme polypropylen bền va đập có độ cứng được cải thiện và có đặc tính va đập tốt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Copolyme propylen bền va đập (ICP: *Propylene Impact Copolymer*) thường được sử dụng trong nhiều ứng dụng mà ở đó độ bền và độ bền va đập như mong muốn như các bộ phận của ô tô được đúc và được ép đùn, các thiết bị gia dụng, hành lý và đồ nội thất.

Các homopolyme propylen hoặc copolyme ngẫu nhiên trên cơ sở propylen có độ kết tinh cao thường không thích hợp cho các ứng dụng như vậy bởi vì chúng quá giòn và có độ bền va đập thấp, trong khi các copolyme propylen bền va đập thường được thiết kế riêng cho các ứng dụng như vậy.

Copolyme propylen bền va đập thường là một hỗn hợp trộn ngẫu nhiên của pha liên tục là homopolyme propylen tinh thể hoặc copolyme ngẫu nhiên và pha cao su được phân tán của copolyme etylen-propylen. Nói chung, pha liên tục đã biết là để tạo ra đặc tính như độ cứng và pha phân tán tạo ra đặc tính bền va đập.

Nhìn chung, đã quan sát thấy rằng là các đặc tính về độ cứng, và độ bền va đập có xu thế trái ngược nhau, tức là khi độ cứng tăng, thì độ bền va đập giảm và ngược lại. Điều có thể được mong muốn nếu phát triển các hỗn hợp chất biểu hiện độ cứng được cải thiện mà không có sự suy giảm tính năng bền va đập.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến chế phẩm như vậy. Cụ thể, một khía cạnh của sáng chế là đề xuất copolyme polypropylen bền va đập chứa: chất nền và pha phân tán. Chất nền này bao gồm homopolyme polypropylen hoặc copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên chứa trên 50% khối lượng là đơn vị có nguồn gốc từ monome propylen. Chất nền này, có thể có độ kết tinh tương đối cao, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50%. Tốt hơn, nếu homopolyme polypropylen hoặc copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên có sự phân bố trọng lượng phân tử MWD nằm trong khoảng từ 4 đến 8, như thường

được tạo ra bằng cách sử dụng các chất xúc tác Ziegler-Natta. Pha phân tán trong copolyme bền va đập này bao gồm copolyme etylen-propylen bao gồm từ 50 đến 65% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome etylen. Tốt hơn là, pha phân tán chiếm từ 20 đến 50 phần trăm khối lượng của copolyme polypropylen bền va đập.

Theo phương án thứ nhất, sáng chế đề xuất copolyme polypropylen bền va đập chứa:

(a) chất nền bao gồm homopolyme polypropylen hoặc copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên bao gồm trên 50% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome propylen, homopolyme polypropylen hoặc copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên có MWD (được đo bằng GPC) nằm trong khoảng từ 4 đến 8; trong đó chất nền này có độ kết tinh ít nhất là 50%;

(b) pha phân tán bao gồm copolyme etylen-propylen bao gồm từ 50 đến 65% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome etylen;

trong đó pha phân tán chiếm từ 20 đến 50 phần trăm khối lượng của copolyme polypropylen bền va đập.

Tốt hơn là, pha phân tán chiếm từ 30 đến 40 phần trăm khối lượng của copolyme polypropylen bền va đập

Tốt hơn là, chất nền này bao gồm homopolyme polypropylen.

Tốt hơn là, chất nền có MWD nằm trong khoảng từ 4 đến 6.

Tốt hơn là, chất nền là copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên bao gồm trên 90% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome propylen.

Tốt hơn là, chất nền là copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên trong đó alpha-olefin là etylen.

Tốt hơn là, chất nền có độ kết tinh lớn hơn 60%.

Tốt hơn là, polyme được phân tán bao gồm ít nhất 50% khối lượng là etylen.

Tốt hơn là, copolyme polypropylen bền va đập có lưu lượng dòng nóng chảy (được đo theo tiêu chuẩn ASTM D 1238-01) nằm trong khoảng từ 1 đến 50g/10phút (230°C/2,16 kg).

Tốt hơn là, copolyme polypropylen bền va đập đã được giảm nhớt là tỷ lệ giảm

nhớt này lớn hơn hoặc bằng 2, tốt hơn nữa là, tỷ lệ giảm nhớt là lớn hơn hoặc bằng 4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương pháp phân tích:

Trừ khi có chỉ dẫn khác được chỉ ra cụ thể, các phương pháp phân tích dưới đây được sử dụng trong sáng chế:

Mô đun uốn được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D790-00 Method 1, sử dụng mẫu theo tiêu chuẩn ASTM D 638 được thử nghiệm ở mức 1,3mm/phút.

Trọng lượng phân tử (M_n , M_w và M_z) và sự phân bố trọng lượng phân tử M_w/M_n (cũng được gọi là "MWD") và M_z/M_w đo được bằng GPC theo phương pháp phân tích sắc ký thẩm gel (GPC) cho polypropylen. Các polyme này được phân tích trên thiết bị sắc ký thẩm gel nhiệt độ cao hàng loạt PL-220 (GPC) được trang bị bộ dò khúc xạ kế và bốn cột PLgel Mixed A (20 μ m) (Polymer Laboratory Inc.). Nhiệt độ lò được đặt ở 150°C và nhiệt độ của các vùng nóng và ấm của bộ tự lấy mẫu lần lượt được đặt ở 135°C và 130°C. Dung môi là 1,2,4-triclorobenzen (TCB) đã được sục nito chứa 200ppm 2,6-di-t-butyl-4-metylphenol (BHT). Tốc độ chảy là 1,0mL/phút và thể tích tiêm là 200 μ l. Nồng độ mẫu 2mg/mL được điều chế bằng cách hoà tan mẫu trong TB được sục N₂ và đã được gia nhiệt trước (chứa 200ppm BHT) trong 2,5 giờ ở 160°C cùng với khuấy nhẹ.

Chế độ cột GPC được làm cân bằng bằng cách chạy hai mươi mẫu chuẩn polystyren có sự phân bố trọng lượng phân tử hẹp. Trọng lượng phân tử (M_w) của các mẫu chuẩn nằm trong khoảng từ 580 đến 8400000g/mol, và các mẫu chuẩn được chứa trong 6 hỗn hợp "cocktail". Mỗi hỗn hợp chuẩn này có ít nhất một bậc tách biệt giữa các trọng lượng phân tử riêng. Các mẫu chuẩn polystyren được điều chế với mức 0,005g trong 20mL dung môi đối với các trọng lượng phân tử bằng hoặc lớn hơn 1000000g/mol và với mức 0,001 g trong 20mL dung môi đối với các trọng lượng phân tử dưới 1000000g/mol. Các mẫu chuẩn polystyren được hòa tan ở 150°C trong 30 phút cùng với khuấy. Các hỗn hợp chuẩn hẹp được chạy đầu tiên và theo thứ tự giảm dần từ thành phần trọng lượng phân tử cao nhất để giảm thiểu tác động thoái biến. Đường cân bằng trọng lượng phân tử logarit được tạo ra bằng cách sử dụng mối quan hệ đa thức từng bậc (*forth-order*) là một hàm số của thể tích rửa giải. Các trọng lượng phân tử

polypropylen tương đương được tính toán bằng cách sử dụng công thức dưới đây cùng với các hệ số Mark-Houwink đã công bố cho polypropylen (Th.G. Scholte, N.L.J. Meijerink, H.M. Schoffeleers, và A.M.G. Brands, J. Appl. Polym. Sci., 29, 3763 - 3782 (1984)) và polystyren (E. P. Otocka, R. J. Roe, N. Y. Hellman, P. M. Muglia, Macromolecules, 4, 507 (1971)):

$$M_{PP} = \left(\frac{K_{PS} M_{PS}^{a_{PS}+1}}{K_{PP}} \right)^{\frac{1}{a_{PS}+1}}$$

trong đó M_{pp} là MW tương đương của PP, M_{PS} là MW tương đương của PS, các trị số log K và a của các hệ số Mark-Houwink cho PP và PS được liệt kê trong Bảng I ở dưới.

Bảng I

Polyme	A	logK
Polypropylen	0,725	-3,721
Polystyren	0,702	-3,900

Độ bền va đập Izod được đo theo tiêu chuẩn ASTM D 256.

Lưu lượng dòng nóng chảy (MFR) được đo theo phương pháp thử nghiệm theo tiêu chuẩn ASTM D 1238-01 ở 230° với 2,16kg khối lượng cho các polyme trên cơ sở propylen.

Các chất tan trong xylen (XS) được đo theo phương pháp sau đây: 0,4g polyme được hòa tan trong 20ml xylen cùng với khuấy ở 130°C trong 30 phút. Sau đó, dung dịch này được làm nguội xuống 25°C và sau 30 phút, phần polyme không tan được lọc ra. Phần dịch lọc thu được được phân tích bằng phép phân tích polyme đúc thổi nhờ sử dụng cột Viscotek Viscogel H-100-3078 với pha động THF chảy ở 1,0mL/phút. Cột được nối ghép với Viscotek Model 302 Triple Detector Array, cùng với sự tán xạ ánh sáng, máy đo độ nhớt và các bộ dò khúc xạ chạy ở 45°C. Sự hiệu chuẩn thiết bị được duy trì bằng các mẫu chuẩn polystyren Viscotek PolyCAL™.

Điểm nóng chảy được xác định bằng DSC, theo tiêu chuẩn ASTM D3418.

Độ bền nhiệt (HDT) được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D648.

Et (tổng % khối lượng etylen trong copolyme propylen bền va đập) được đo bằng phương pháp đã biết rõ được công bố bởi S. Di Martino and M. Kelchtermans "Determination of the Composition of Ethylene-Propylene Rubbers Using ^{13}C - NMR Spectroscopy" J. of Applied Polymer Science, V 56, 1781-1787 (1995).

Hàm lượng cao su vô định hình trong copolyme bền va đập này nói chung có thể được đánh giá bằng cách hoà tan copolyme bền va đập này trong xylen. Lượng chất tan trong xylen đo được bằng phương pháp Viscotek (được mô tả ở trên) cộng với 2% khối lượng tương ứng với pha cao su được phân tán (Fc) trong copolyme bền va đập này.

Ec (hàm lượng % khối lượng etylen trong pha phân tán) được tính theo công thức $E_c = E_t \cdot 100 / F_c$.

Các copolyme propylen bền va đập (đôi khi được gọi tắt là "ICP") theo sáng chế bao gồm ít nhất hai thành phần chủ yếu, là chất nền và pha phân tán. Chất nền tốt hơn là một homopolyme propylen đẳng cấu, mặc dù các lượng nhỏ của comonome có thể được sử dụng để tạo ra các đặc tính cụ thể. Thông thường, các copolyme như vậy của chất nền gồm dưới 10% khối lượng, tốt hơn là dưới 6% khối lượng, là comonome như etylen, buten, 1-hexen hoặc 1-octen. Đặc biệt tốt là dưới 4% khối lượng etylen được sử dụng. Sự có mặt của comonome thường dẫn đến việc sản phẩm có độ cứng thấp hơn nhưng lại có độ bền va đập cao hơn so với các copolyme bền va đập mà chất nền là homopolyme polypropylen.

Các đặc tính của chất nền của các copolyme bền va đập nói chung có thể xác định được từ việc phân tích phần không tan trong xylen của hỗn hợp polyme bền va đập này, trong khi các đặc tính của pha phân tán có thể là do sự có mặt của phần tan trong xylen.

Tốt hơn là, nếu chất liệu polyme thường được sử dụng trong chất nền của các copolyme bền va đập theo sáng chế có sự phân bố trong lượng phân tử M_w/M_n ("MWD") tương đối rộng, tức là nằm trong khoảng từ 4,0 đến 8, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4 đến 7, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4,5 đến 6. Những sự phân bố trong lượng phân tử này được tạo ra mà không cần phải có sự giảm nhót bằng cách sử dụng peroxit hoặc áp dụng biện pháp xử lý sau thiết bị phản ứng khác được thiết kế để làm giảm trọng lượng phân tử. Nói chung, các polyme có MWD cao sẽ tạo ra các

copolyme bền va đập có độ cứng cao nhưng độ bền va đập thấp.

Tốt hơn là, nếu polyme của chất nền có trọng lượng phân tử trung bình khối (Mw khi được xác định bằng GPC) ít nhất là 200000, tốt hơn là ít nhất là 300000 và điểm nóng chảy (Mp) ít nhất là 145°C, tốt hơn là ít nhất 155°C, tốt hơn nữa là ít nhất là 152°C, và đặc biệt tốt là ít nhất là 160°C.

Một thông số quan trọng khác của polyme của chất nền là lượng chất tan trong xylen (XS) của chúng. Các polyme của chất nền theo sáng chế được mô tả là có XS thấp, tốt hơn là dưới 3% khối lượng, tốt hơn nữa là dưới 2% khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là dưới 1,5% khối lượng.

Pha phân tán để dùng trong các copolyme bền va đập theo sáng chế bao gồm copolyme propylen/etylen trong đó copolyme propylen/etylen gồm từ 50 đến 65% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome etylen. Trong một số ứng dụng, có thể tốt hơn là copolyme propylen/etylen gồm trên 50% là các đơn vị có nguồn gốc từ monome etylen.

Tốt hơn là, nếu copolyme propylen/etylen để dùng làm pha phân tán theo sáng chế có sự phân bố trọng lượng phân tử Mw/Mn ("MWD"), ít nhất là 2,5, tốt hơn là 3,5, và đặc biệt tốt là lớn hơn hoặc bằng 4,5. Những sự phân bố trọng lượng phân tử này có thể được tạo ra mà không cần phải có sự giảm nhớt bằng cách sử dụng peroxit hoặc áp dụng biện pháp xử lý sau thiết bị phản ứng khác được thiết kế để làm giảm trọng lượng phân tử. Tốt hơn, nếu copolyme propylen/etylen có trọng lượng phân tử trung bình khối (Mw khi được xác định bằng GPC) ít nhất là 100000, tốt hơn là ít nhất là 150000, và đặc biệt tốt hơn là ít nhất là 200000.

Mặc dù các sản phẩm polypropylen bền va đập này có thể được tạo ra bằng cách hóa hợp nóng chảy các thành phần polyme riêng rẽ, song sẽ tốt hơn nếu chúng được tạo ra trong thiết bị phản ứng. Việc này có thể thực hiện được một cách thuận tiện bằng cách trùng hợp propylen trong thiết bị phản ứng thứ nhất và chuyển polypropylen có độ kết tinh cao từ thiết bị phản ứng thứ nhất vào thiết bị phản ứng thứ hai ở đó propylen và etylen được đồng trùng hợp với sự có mặt của chất liệu có độ kết tinh cao này. Các sản phẩm "được tạo trong thiết bị phản ứng" như vậy, về lý thuyết có thể được đồng trùng hợp trong một thiết bị phản ứng, nhưng sẽ tốt hơn nếu được tạo ra bằng cách sử dụng hai thiết bị phản ứng nối tiếp nhau. Tất nhiên, các copolyme bền va

đập thành phẩm khi được tạo ra từ một thiết bị phản ứng hoặc các thiết bị phản ứng có thể được trộn các thành phần khác bao gồm các polyme khác.

Lưu lượng dòng nóng chảy ("MFR") được ưu tiên của các copolyme bền va đập theo sáng chế sẽ tùy thuộc vào ứng dụng cuối được mong muốn nhưng thông thường nằm trong khoảng từ 0,2dg/phút đến 200dg/phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5dg/phút đến 100 dg/phút. Đáng kể là, các MFR cao, tức là cao hơn 50dg/phút, có thể tạo ra được. MFR được xác định bởi phương pháp thông thường như phương pháp theo tiêu chuẩn ASTM-1238 Cond. L (230°C/2,16kg). Một giải pháp đã biết khác cho sản phẩm có MFR cao bao gồm việc xử lý hoá học tức là giảm nhớt (xử lý bằng peroxit) của copolyme dị pha của PP đã nóng chảy. Các copolyme bền va đập theo sáng chế nói chung bao gồm khoảng từ 50% đến 80% khối lượng là chất nền và khoảng từ 20% đến 50% khối lượng là pha phân tán, tốt hơn là khoảng từ 60% đến 70% khối lượng là chất nền và khoảng từ 30% đến 40% là pha phân tán.

Tốt hơn là, nếu tổng hàm lượng comonome (tốt hơn là etylen) trong toàn bộ copolyme bền va đập nằm trong khoảng từ 10% đến 35% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 12% đến 28% khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15% đến 25% khối lượng là comonome.

Nhiều chất phụ gia có thể là được đưa vào copolyme bền va đập này cho các mục đích khác nhau như đã biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các chất phụ gia như vậy bao gồm, ví dụ, các chất làm ổn định, các chất chống oxy hóa các chất độn, các chất màu, các tác nhân tạo nhân và các chất giải phóng khuôn.

Các copolyme bền va đập theo sáng chế có thể điều chế được một cách thuận lợi bằng các quy trình trùng hợp thông thường như quy trình trong hai bước mặc dù có khả năng là chúng có thể được tạo ra trong một thiết bị phản ứng đơn. Mỗi bước có thể được tiến hành một cách độc lập trong pha khí hoặc pha vừa sét lỏng. Ví dụ, bước thứ nhất có thể được tiến hành trong pha khí hoặc trong pha vừa sét lỏng. Tốt hơn là, các copolyme bền va đập theo sáng chế được tạo ra trong nhiều thiết bị phản ứng, tốt hơn là hai hoặc ba, được vận hành nối tiếp nhau. Tốt hơn, nếu pha phân tán được trùng hợp trong thiết bị phản ứng thứ hai trong pha khí.

Theo một phương án khác, chất liệu polyme được sử dụng cho chất nền được tạo ra trong ít nhất hai thiết bị phản ứng để tạo ra các phân đoạn có lưu lượng dòng

nóng chảy khác nhau. Việc này được chỉ ra là để cải thiện cho tính dễ gia công của các copolyme bền va đập.

Như đã biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật này, hydro có thể được bổ sung vào bất kỳ trong số các thiết bị phản ứng để kiểm soát trọng lượng phân tử, độ nhớt thực và lưu lượng dòng nóng chảy (MFR). Thành phần của pha cao su được phân tán được kiểm soát (thường là trong thiết bị phản ứng thứ hai) bởi tỷ lệ etylen/propylen và lượng hydro.

Bằng cách ví dụ và không nhằm giới hạn, các ví dụ thực hiện sáng chế sẽ được đưa ra dưới đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dãy thứ nhất của copolyme propylen bền va đập được tạo ra trong thiết bị phản ứng kép được thiết lập trong đó polyme của chất nền được tạo ra trong thiết bị phản ứng trong pha khí thứ nhất và sau đó các chất trong thiết bị phản ứng thứ nhất được chuyển vào thiết bị phản ứng trong pha khí thứ hai. Hàm lượng etylen trong pha cao su (Ec) và hàm lượng pha phân tán (Fc) cho mỗi ICP được đưa ra trong Bảng 1 ở dưới. Các điều kiện phản ứng tiêu biểu được sử dụng để tạo ra các co-polyme bền va đập này. Lưu lượng dòng nóng chảy của hạt sau thiết bị phản ứng thứ hai cho mỗi chất liệu này là khoảng 1,4g/10phút. Các hạt dạng bột được nghiền vỡ sao cho chất liệu đã nghiền vỡ này có lưu lượng dòng nóng chảy đích khoảng 8g/10 phút, bằng cách sử dụng Trigonox301 làm tác nhân giảm nhớt chứa peroxit trong máy ép đùn hai trục quay cùng chiều 30mm. Lượng chất chống oxy hóa thông thường và tác nhân tạo nhân Natri Benzoat 800ppm được bổ sung vào tất cả các mẫu trong quá trình giảm nhớt.

Các mẫu dạng viên tròn được đúc áp lực theo tiêu chuẩn ASTM D4101 bằng khuôn bộ gồm 4 khoang. Sản phẩm dạng xương chó (dog-bone) được sử dụng cho thử nghiệm uốn và thử nghiệm Izod. Khúc mẫu thẳng được đúc thu được được sử dụng cho thử nghiệm độ bền nhiệt (HDT) theo tiêu chuẩn ASTM D648. Các kết quả của các thử nghiệm này được đưa ra trong Bảng 1.

Như thấy được từ bảng này, các Ví dụ 1 và 2 có các mô đun uốn, độ va đập Izod, và độ bền nhiệt (HDT) tốt hơn so với các ví dụ so sánh 1 và 2 trong hầu hết các trường hợp.

Bảng 1

Ví dụ	1	2	So sánh 1	So sánh 2
MF (g/10 phút), Rx 2	1,5	1,4	1,3	1,4
MF (g/10 phút), cuối	10,3	6,5	9,9	7,7
Ec, % khối lượng	52	56	40	46
Fc, % khối lượng	36	37	35	35
Uốn, Kpsi, 1 % mô đun Secant	130	125	113	119
N. Izod, ft-lb/in @ 23°C	14,7	14,8	13,5	13,6
N. Izod, ft-lb/in @ 0°C	13,7	14,1	13,5	13,7
N. Izod, ft-lb/in @ 20°C	12,7	13,9	12,8	13,0
HDT, °C	85	85	78	80

Dãy thứ hai của các copolyme propylen bền va đập được tạo ra như được mô tả ở trên chỉ khác là hạt dạng bột được nghiền vỡ tới MF khoảng 12 như thấy được từ Bảng 2. Việc điều chế các chất liệu cho thử nghiệm và các thử nghiệm đối với chúng được tiến hành như nêu trên cho Bảng 1. Các kết quả của các thử nghiệm này được đưa ra trong Bảng 2.

Như thấy được từ bảng này, các Ví dụ 3 và 4 thể hiện mô đun uốn, độ va đập Izod, và độ bền nhiệt (HDT) tốt hơn so với các Ví dụ so sánh 3 và 4 trong hầu hết các trường hợp.

Bảng 2

Ví dụ	3	4	So sánh 3	So sánh 4
MF (g/10 phút), Rx2	1,5	1,4	1,3	1,4
MF (g/10 phút), cuối	12,1	11,2	13,1	12
Ec, % khối lượng	52	56	40	46
Fc, % khối lượng	36	37	35	35
Uốn, Kpsi, 1 % mô đun Secant	127	121	112	117
N. Izod, ft-lb/in @23°C	13,5	13,6	13,2	13,4
N. Izod, ft-lb/in @0°C	12,8	13,8	13,2	13,3
N. Izod, ft-lb/in @- 20°C	11,4	12,9	12	12,2
HDT, °C	80	81	77	80

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Copolyme polypropylen bền va đập chứa:

(a) chất nền bao gồm homopolyme polypropylen hoặc copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên bao gồm trên 50% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome propylen, homopolyme polypropylen hoặc copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên có sự phân bố trọng lượng phân tử MWD (được đo bằng GPC) nằm trong khoảng từ 4 đến 8; trong đó chất nền này có độ kết tinh ít nhất là 50%;

(b) pha phân tán bao gồm copolyme etylen-propylen bao gồm từ 50 đến 65% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome etylen;

trong đó pha phân tán chiếm từ 20 đến 50 phần trăm khối lượng của copolyme polypropylen bền va đập.

2. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó pha phân tán chiếm từ 30 đến 40 phần trăm khối lượng của copolyme polypropylen bền va đập

3. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó chất nền này bao gồm homopolyme polypropylen.

4. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó chất nền có MWD nằm trong khoảng từ 4 đến 6.

5. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó chất nền là copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên bao gồm trên 90% khối lượng là các đơn vị có nguồn gốc từ monome propylen.

6. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó chất nền là copolyme propylen/alpha-olefin ngẫu nhiên trong đó alpha-olefin là etylen.

7. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó chất nền có độ kết tinh lớn hơn 60%.

8. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó polyme được phân tán bao gồm ít nhất 50% khối lượng là etylen.

9. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó copolyme này có lưu lượng dòng nóng chảy (được đo theo tiêu chuẩn ASTM D 1238-01) nằm trong khoảng từ 1

đến 50g/10phút (230°C/2,16 kg).

10. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 1, trong đó copolyme này đã được giảm nhớt là tỷ lệ giảm nhớt này lớn hơn hoặc bằng 2.

11. Copolyme propylen bền va đập theo điểm 10, trong đó tỷ lệ giảm nhớt là lớn hơn hoặc bằng 4.