



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년10월20일  
 (11) 등록번호 10-0989198  
 (24) 등록일자 2010년10월14일

(51) Int. Cl.  
*C08F 6/00* (2006.01) *C08F 6/26* (2006.01)  
*C08K 5/14* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2004-7017353  
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2003년04월23일  
 심사청구일자 2008년04월16일  
 (85) 번역문제출일자 2004년10월28일  
 (65) 공개번호 10-2004-0106408  
 (43) 공개일자 2004년12월17일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2003/012502  
 (87) 국제공개번호 WO 2003/093328  
 국제공개일자 2003년11월13일  
 (30) 우선권주장  
 10/134,940 2002년04월29일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US04503219 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**웨스트레이크 롱뷰 코퍼레이션**  
 미국 텍사스주 77056 휴스턴 포스트 오크 블러바드 2801 스위트 600  
 (72) 발명자  
**말티네즈조세페드로**  
 미국 텍사스주 75662 킬고레 카운티 로드 296이 7267  
**반더빌트제프리제임스**  
 미국 텍사스주 75604 롱뷰 로즈다운 스트리트 1417  
**둘리케네쓰알란**  
 미국 텍사스주 75604 롱뷰 노스웨스트 드라이브 402  
 (74) 대리인  
**김창세**

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 신진섭

**(54) 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을감소시키는 방법**

**(57) 요약**

용융 형태의 중합체를 다이-t-아밀퍼옥사이드와 같은 유리 라디칼 개시제와 접촉시키는 것을 포함하는, 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 감소시키는 방법을 개시한다.

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

용융 형태의 중합체를, 중합체를 기준으로 하여 25 내지 500ppm의 양으로 존재하는 유리 라디칼 개시제와 접촉시키는 것을 포함하는, 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 감소시키는 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

유리 라디칼 개시제가 50 내지 300ppm의 양으로 존재하는 방법.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

유리 라디칼 개시제가 90 내지 150ppm의 양으로 존재하는 방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

유리 라디칼 개시제가 유기 퍼옥사이드, 아조 화합물, 탄소-탄소 개시제, 무기 퍼옥사이드 및 광개시제로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,

유리 라디칼 개시제가 유기 퍼옥사이드인 방법.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

유리 라디칼 개시제가 다이-t-아밀퍼옥사이드인 방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

용융 형태의 중합체가 유리 라디칼 개시제와 10분 이하의 기간동안 접촉되는 방법.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

중합체가 에틸렌-메틸 아크릴레이트 혼성중합체인 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 감소시키는 방법이 압출기에서 수행되는 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

압출기가 이축 스크루 압출기인 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

중합체가 에틸렌-메틸 아크릴레이트 혼성중합체이고, 용융 형태의 중합체가 유리 라디칼 개시제와 10분 이하의 기간동안 접촉되고, 유리 라디칼 개시제가 중합체를 기준으로 하여 90 내지 150ppm의 양으로 존재하는 다이-t-아밀퍼옥사이드인 방법.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

용융 형태의 중합체가 5초 내지 10분 이하의 기간동안 유리 라디칼 개시제와 접촉되는 방법.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,

용융 형태의 중합체가 5초 내지 10분 이하의 기간동안 다이-t-아밀퍼옥사이드와 접촉되는 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 감소시키는 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 많은 중합체가 예를 들어, 유리 라디칼 중합 공정에 의해 제조될 수 있다는 것은 공지되어 있다. 이러한 공정에서, 중합 공정 종결시 미반응 또는 잔류 단량체가 잔류할 수 있다. 잔류 단량체 물질의 존재는 다양한 이유에서 바람직하지 않을 수 있다. 예를 들어, 잔류 단량체는 독성이 있거나 또는 불쾌한 냄새에 의해 특징지어질 수 있다. 따라서, 중합체로부터 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체를 감소시키거나 제거하는 공정을 제공할 것이 요구된다.

[0003] 발명의 요약

[0004] 본 발명의 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 감소시키는 방법은 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 갖는 용융 형태의 중합체를, 중합체를 기준으로 하여 25 내지 500ppm(백만분율)의 양으로 존재하는 유리 라디칼 개시제와 접촉시키는 것을 포함한다.

**발명의 상세한 설명**

[0005] 본 발명의 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 감소시키는 방법은 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 갖는 용융 형태의 중합체를, 중합체를 기준으로 하여 25 내지 500ppm의 양으로 존재하는 유리 라디칼 개시제와 접촉시키는 것을 포함한다.

[0006] 보다 상세하게는, 본 발명의 방법은 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 갖는 임의의 중합체 또는 혼성 중합체에 사용하기에 적합하다. 유리 라디칼 중합 방법에 의해 중합가능한 단량체의 예로는 알파-올레핀; 다이엔, 예컨대 부타다이엔 및 클로로프렌; 스티렌, 알파-메틸 스티렌 등; 헤테로원자 치환된 알파-올레핀, 예를 들어 바이닐 아세테이트, 바이닐 알킬 에테르, 예컨대 에틸 바이닐 에테르, 바이닐트라이메틸실레인, 바이닐 클로라이드, 테트라플루오로에틸렌, 클로로트라이플루오로에틸렌, N-(3-다이메틸아미노프로필) 메타크릴아마이드, 다이메틸아미노프로필 메타크릴아마이드, 아크릴아마이드, 메타크릴아마이드 및 유사 유도체; 아크릴산 및 이의 유도체, 예컨대 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산, 아크릴로니트릴; 메톡시, 에톡시, 프로폭시 또는 부톡시로 치환된 아크릴 에스터 및 유사 유도체, 예컨대 메틸 아크릴레이트, 프로필 아크릴레이트, 부틸 아크릴레이트, 메틸 메타크릴레이트, 메틸 크로토네이트, 글리시딜 메타크릴레이트, 알킬 크로토네이트 및 관련 에스터; 환식 및

다환식 올레핀 화합물, 예컨대 사이클로헥텐, 사이클로헥센, 사이클로헥텐, 사이클로옥텐 및 탄소원자수 20 이하의 환식 유도체; 다환식 유도체, 예컨대 노보넨 및 탄소원자수 20 이하의 유사 유도체; 환식 바이닐 에테르, 예컨대 2,3-다이하이드로피란, 3,4-다이하이드로피란 및 유사 유도체; 아릴 알콜 유도체, 예컨대 바이닐에틸렌 카보네이트, 이치환된 올레핀, 예를 들어, 말레 화합물 및 푸마르 화합물, 예컨대 말레 무수물, 다이에틸푸마레이트 등; 및 이들의 혼합물을 들 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.

[0007] 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 갖는 단일중합체 또는 혼성중합체의 예로는 폴리에틸렌, 폴리(에틸렌-알킬크로토네이트), 예컨대 폴리(에틸렌-메틸 크로토네이트), 폴리스티렌, 폴리(에틸렌-메틸아크릴레이트), 폴리(에틸렌-부틸아크릴레이트), 폴리(에틸렌-바이닐 알콜 유도체), 예컨대 폴리(에틸렌-바이닐아세테이트), 폴리(에틸렌-바이닐 클로라이드), 폴리(에틸렌-테트라플루오로에틸렌), 폴리(에틸렌-노보넨), 폴리(에틸렌-메틸크로토네이트), 폴리(에틸렌-글리시딜 메타크릴레이트), 폴리(에틸렌-메타크릴아마이드), 폴리(에틸렌-아크릴로니트릴), 폴리(에틸렌-말레 무수물), 폴리(에틸렌-바이닐에틸렌 카보네이트) 등이 있으나 이에 한정되지는 않는다. 바람직한 실시태양에서 사용되는 혼성중합체는 메틸 아크릴레이트 함량 24중량% 및 용융지수 1.8g/10분을 갖는 SP2260 폴리(에틸렌-메틸아크릴레이트)로서 이스트만 케미칼 컴퍼니로부터 입수가 가능하다.

[0008] 유리 라디칼 중합 공정은 공지되어 있으며 유리 라디칼 생성기, 예를 들어 피옥사이드 또는 아조 개시제로부터 유리 라디칼의 형성으로 개시되는 반응을 포함한다. 반응은 추가의 불포화 단량체에 순차적으로 첨가하여 성장쇄 또는 중합체를 형성하는 순차적인 방법으로 불포화 단량체 분자에 유리 라디칼을 첨가함으로써 개시된다. 반응 매개변수, 예컨대 압력(저밀도 폴리에틸렌(LDPE)에 대한 전형적인 수행 압력은 10,000 내지 40,000psi 또는 1500 내지 3000atm이다) 및 온도(LDPE에 대한 전형적인 수행 온도는 200 내지 300°C이다)는 변화하여 생성물의 결과에 영향을 미칠 수 있다(추가의 정보를 위해 문헌[Kirk-Othmer Vol. 6, p.383, "Encyclopedia of Chemical Technology"]을 참조한다).

[0009] 본 발명의 방법의 수행시, 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 갖는 중합체는 중합체의 용융을 위해 중합체의 용점보다 높은 온도까지 가열된다. 중합체가 이미 용융 형태일 경우는, 중합체를 용융 상태로 유지시키기 위하여 중합체의 용점보다 높은 온도로 유지된다. 이어서, 용융 형태의 중합체는, 중합체를 기준으로 하여 25 내지 500ppm의 양으로 존재하는 유리 라디칼 개시제와 접촉된다. 이 공정의 결과, 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량이 감소된다. 바람직한 실시태양에서, 공정은 중합체를 기준으로 하여 50 내지 300ppm의 유리 라디칼 개시제의 존재하에서 수행되며, 보다 바람직한 실시태양에서는 90 내지 150ppm의 유리 라디칼 개시제의 존재하에서 수행된다.

[0010] 임의의 유리 라디칼 개시제가 본 발명의 방법을 수행하는데 사용될 수 있다. 유리 라디칼 개시제는 유리 라디칼을 생성함으로써 화학 반응을 개시하는 화학 물질이다. 추가의 정보를 위해, 문헌[Kirk Othmer, "Encyclopedia of Chemical Technology", Vol. 14, p.431]을 참조한다. 적합한 유리 라디칼 개시제로는 하기의 예가 포함되나 이에 한정되지는 않는다:

[0011] 1. 유기 피옥사이드(열에 의한 개시가 요구된다):

[0012] a. t-알킬 피옥시에스터

[0013] t-부틸 피옥시벤조에이트

[0014] t-부틸 피옥시아세테이트

[0015] t-부틸 피옥시피발레이트

[0016] t-부틸 피옥시말레에이트

[0017] b. 모노피옥시카보네이트

[0018] 00-t-부틸 0-아이소프로필 모노피옥시카보네이트

[0019] c. 다이피옥시케탈

[0020] 에틸 3,3-다이-(t-아밀피옥시)-부티레이트

[0021] n-부틸-4,4-다이(t-부틸피옥시)-발레레이트

[0022] 1,1-다이(t-부틸피옥시)-사이클로헥세인

- [0023] 1,1-다이(t-아밀퍼옥시)-사이클로헥세인
- [0024] d. 다이알킬 퍼옥사이드
- [0025] 2,5-다이(t-부틸퍼옥시)-2,5-다이메틸-3-헥신
- [0026] 2,5-다이(t-부틸퍼옥시)-2,5-다이메틸헥세인
- [0027] 다이-t-아밀퍼옥사이드
- [0028] 다이-t-부틸 퍼옥사이드
- [0029] 다이쿠밀 퍼옥사이드
- [0030] e. t-알킬 하이드로퍼옥사이드
- [0031] t-부틸 하이드로퍼옥사이드
- [0032] t-아밀 하이드로퍼옥사이드
- [0033] 알파-쿠밀 하이드로퍼옥사이드
- [0034] f. 케톤 퍼옥사이드
- [0035] 메틸 에틸 케톤 퍼옥사이드
- [0036] 사이클로헥세인온 퍼옥사이드
- [0037] 2,4-헵테인다이온 퍼옥사이드
- [0038] g. 기타{문헌[G. Luft 및 H. Bitsch, *J. Macromol. Sci. Chem.*, A11(6), 1089 (1977)]}
- [0039] 아이소부틸 퍼옥사이드
- [0040] 아이소프로필 퍼옥시다이카보네이트
- [0041] 다이-n-부틸 퍼옥시다이카보네이트
- [0042] 다이-s-부틸 퍼옥시다이카보네이트
- [0043] t-부틸 퍼네오테케인에이트
- [0044] 다이옥테인일 퍼옥사이드
- [0045] 다이테케인일 퍼옥사이드
- [0046] 다이프로프리오닐 퍼옥사이드
- [0047] 다이테케인일 퍼옥사이드
- [0048] 다이프로피오닐 퍼옥사이드
- [0049] 다이라우로일 퍼옥사이드
- [0050] t-부틸 피아이소부티레이트
- [0051] t-부틸 피아세테이트
- [0052] t-부틸 피-3,5,5-트라이메틸 헥세인에이트
- [0053] 2. 아조 화합물(열에 의한 개시가 요구된다):
- [0054] 2,2'-아조비스[4-메톡시-2,4-다이메틸]헵테인니트릴
- [0055] 2,3'-아조비스[2,4-다이메틸]헵테인니트릴
- [0056] 2,2'-아조비스[아이소부티로니트릴]
- [0057] 3. 탄소-탄소 개시제(열에 의한 개시가 요구된다):
- [0058] 2,3-다이메틸-2,3-다이페닐부테인

- [0059] 3,4-다이메틸-3,4-다이페닐헥세인
- [0060] 1,1,2,2-테트라페닐-1,2-비스(트라이메틸실옥시)에테인
- [0061] 4. 무기 피옥사이드(열에 의한 개시가 요구된다):
- [0062] 수소 피옥사이드
- [0063] 칼륨 피옥사이드
- [0064] 5. 광개시제(빛에 의한 개시가 요구된다):
- [0065] 벤조펜온
- [0066] 4-페닐벤조펜온
- [0067] 잔톤
- [0068] 티오잔톤
- [0069] 2-클로로티오잔톤
- [0070] 4,4'-비스(N,N'-다이메틸아미노 벤조펜온)(미첼러(Michler) 케톤)
- [0071] 벤질
- [0072] 9,10-페네인트라퀴논
- [0073] 9,10-안트라퀴논
- [0074] 알파,알파-다이메틸-알파-하이드록시아세토펜온
- [0075] (1-하이드록사이클로헥실)-페닐메테인온
- [0076] 벤조인 에테르
- [0077] 메틸
- [0078] 에틸
- [0079] 아이소부틸
- [0080] 알파,알파-다이메톡시-알파-페닐아세토펜온
- [0081] 1-페닐-1,2-프로페인다이온,2-(0-벤조일)옥심
- [0082] 다이페닐(2,4,6-트라이메틸벤조일)포스핀옥사이드
- [0083] 알파-다이메틸아미노-알파-에틸-알파-벤질-3,5-다이메틸-4-몰폴리노아세토펜온.
- [0084] 바람직한 실시태양에서는 유리 라디칼 개시제로서 다이-t-아밀피옥사이드를 사용한다.
- [0085] 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량을 감소시키기 위해 수행되는 중합체와 유리 라디칼 개시제의 접촉을 위한 기간은 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량의 감소를 달성하는데 요구되는 임의의 기간일 수 있다. 그러나, 중합체와 유리 라디칼 개시제의 접촉이 10분이내에 완료되는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 5초 내지 10분이내에 완료되도록 하는 것이다. 이러한 방식으로 중합체의 분해를 피할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 방법은 임의의 적합한 장치에서 수행될 수 있다. 예컨대 본 발명의 방법은 공지된 반응 압출 기술을 사용하여 수행하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 기술은 압출기에서 중합체를 가열하여 중합체를 용융시키고 용융된 중합체를 유리 라디칼 개시제와 혼합하는 것을 포함한다. 바람직하게는 압출기로서 이축 스크루 압출기를 사용한다.
- [0087] 본 발명은 하기 실시예들을 참고함으로써 보다 쉽게 이해될 것이다. 일단 본 발명을 충분히 개시하였지만, 당 분야의 숙련자에게 자명한 본 발명의 많은 기타 형태가 존재할 수 있음은 물론이며, 따라서 하기 실시예들은 단지 예시의 목적으로 주어진 것으로서 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 해석되지 않아야 함이 인식된다.

**실시예**

- [0088] 하기 실시예에서, 하기 기술된 시험 과정을 본원의 중합체의 성질을 평가하는데 사용하였다:
- [0089] 용융지수 - ASTM 시험 방법 D-1238
- [0090] 용융지수 비율 - ASTM 시험 방법 D-1238
- [0091] 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량 - 하기에 정의된 헤드스페이스(headspace) 공정
- [0092] 중합체 펠렛에서 잔류 유리 라디칼 중합가능한 공단량체의 결정을 위한 헤드스페이스 공정
- [0093] 선택 이온 검색(SIM) 기체 크로마토그래피/질량 분광법(GC/MS)을 이용하여 검체 헤드스페이스를 분석함으로써 공중합체에서 잔류 공단량체(CM)를 결정하는 공정을 본 단락에서 요약한다. GC에 도입하기 위하여, 고체 상 미세추출(SPME)을 이용하여 각 검체의 헤드스페이스로부터 휘발성 물질을 농축하였다. 75 $\mu$ m 카복센/폴리다이메틸 실옥산 섬유(수펠코(Supelco) 크로마토그래피 생성물)를 함유하는 수동 섬유 지지체를 사용하여 SPME를 수행하였다. 대략 10g의 중합체 펠렛을 정확하게 계량하여 격벽 캡이 달린 40ml 유리용기에 밀봉하였다. 섬유를 60 $^{\circ}$ C에서 유리용기의 헤드스페이스에 60분동안 노출시킨 다음 펠렛을 60 $^{\circ}$ C에서 24시간동안 평형화시켰다. 주입동안 비분할모드에서 작동하는 유입구를 갖는 하기 개시된 장치를 이용하여 GC/MS에 의해 0.3분동안 검체를 분석하였다. 휴렛-팩커드(Hewlett-Packard, HP) 5989 질량 선택 검출기를 갖는 HP 5890 시리즈 II 기체 크로마토그래피를 이용하여 데이터를 수집하였다. 다음의 오픈 프로파일을 사용하는 DB-5ms(J&W) 칼럼(30m x 0.25mm 내부직경, 10 $\mu$ m 필름 두께)상에서 분리를 수행하였다: 10 $^{\circ}$ C/분의 속도로 30 $^{\circ}$ C(2분, 유지) $\rightarrow$ 160 $^{\circ}$ C(유지 없음). 질량 선택 검출기를 전자 충격 이온화를 사용하여 70eV에서 작동하고 27, 42, 55 및 85 amu의 이온에 대해 SIM 방법으로 스캔하였다. 2.13 포착 주기/초로 이동되는 각 질량에 대해 100밀리초(milliseconds)의 보압시간을 사용하였다.
- [0094] 검체 헤드스페이스에서 잔류 CM의 농도는 m/z 55에 대해 추출된 이온 크로마토그램으로부터 통합된 CM 피크 면적 및 질소에서 공지된 CM 농도의 기체 표준으로부터 결정된 반응 인자를 사용하여 계산하였다. 표준은 질소 1ml당 0 내지 9.6나노그램 CM의 농도 범위이다. 펠렛의 중량 및 중합체의 밀도로부터 각 유리용기의 헤드스페이스의 부피  $V_{HS}$ 를 산출하여  $[CM]_{HS}$ 와  $V_{HS}$ 의 곱으로서 헤드스페이스내의 CM의 총량을 제공하였다. 60 $^{\circ}$ C에서 확장 가열시 펠렛에 원래 존재하는 CM이 실질적으로 전부 헤드스페이스로 유도되는 것으로 가정하였다. 따라서, CM의 총량을 중합체 검체의 중량으로 나눔으로써 중합체내의 CM의 농도를 측정하였다.
- [0095] 실시예 1 내지 3
- [0096] 실시예 1 내지 3에서, 중합체 및 유리 라디칼 개시체로서 첨가되는 다이-t-아밀퍼옥사이드의 양을 제외하고는 동일한 조건하에서 공정을 수행하였다. 보다 상세하게는, 모든 대역이 약 175 $^{\circ}$ C의 온도에서 평형화된 베르스토프(Berstorff) ZE-25, 33L/D(길이/직경) 이축 스크루 압출기를 사용하여 공정을 수행하였다. 약 45분동안 평형화한 후, 이스트만 케미칼 컴파니로부터 입수가 가능한, 24중량%의 메틸 아크릴레이트 함량 및 1.8g/10분의 용융지수를 갖는 SP2260 에틸렌-메틸 아크릴레이트 혼성중합체를 다양한 속도로 도입하였다. 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량의 감소를 달성하기 위하여 다이-t-아밀퍼옥사이드 유리 라디칼 개시제(석유 에테르에 용해됨)를 중합체가 충분한 유리 라디칼 개시제와 접촉하도록 하는 비율로 도입하였다. 100ppm 초과 잔류 메틸 아크릴레이트 함량을 갖는 SP2260 혼성중합체를 유리 라디칼 개시제와 접촉시켰다. 각 실시예 1 내지 3에서, 압출기를 통과시켜 채색된 펠렛에 대해 요구되는 시간을 계산함으로써 중합체와 유리 라디칼 개시제의 접촉에 대한 체류시간이 약 25 내지 30초인 것으로 결정하였다. 압출기로부터 수득된 중합체 스트랜드를 물통에서 식힌 다음, 작은 펠렛으로 절단하였다. 수득된 중합체 펠렛의 성질은 하기 표 1에 나타내었다.
- [0097] 실시예 1
- [0098] SP2260 혼성중합체를 약 6lb/hr의 속도로 도입하고, 중합체가 다이-t-아밀퍼옥사이드 약 150ppm과 접촉하도록 하는 속도로 다이-t-아밀퍼옥사이드를 도입하였다.
- [0099] 실시예 2
- [0100] SP2260 혼성중합체를 약 8lb/hr의 속도로 도입하고, 중합체가 다이-t-아밀퍼옥사이드 약 112ppm과 접촉하도록 하는 속도로 다이-t-아밀퍼옥사이드를 도입하였다.

[0101] 실시예 3

[0102] SP2260 혼성중합체를 약 10lb/hr의 속도로 도입하고, 중합체가 다이-t-아밀퍼옥사이드 약 90ppm과 접촉하도록 하는 속도로 다이-t-아밀퍼옥사이드를 도입하였다.

[0103] 상기한 바와 같이 실시예 1 내지 3을 수행함으로써 취득된 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

**표 1**

중합체의 물리적 성질

실시예 번호	용융지수 (g/10분)	용융지수 비율	잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량
SP2260 중합체(비교예)	1.8	51.1	100ppm <sup>1</sup> 초과
1	2.0	58.6	4~5ppb <sup>2</sup>
2	2.2	58.6	4~5ppb <sup>2</sup>
3	2.3	59.1	4~5ppb <sup>2</sup>
<sup>1</sup> ppm=백만분율 <sup>2</sup> ppb=십억분율			

[0104]

[0105] 표 1의 데이터로부터, 본 발명의 방법은 중합체의 잔류 유리 라디칼 중합가능한 단량체 함량에 있어서 현저한 감소를 달성한다는 것을 관찰하였다. 또 하나의 유용한 특징으로서, 본 발명의 방법은 중합체의 기타 물리적 성질을 실질적으로 변화시키지 않는다는 것이다.

[0106] 본원에 개시된 발명의 형태는 단지 예시하기 위한 것으로, 발명의 범위를 한정하는 것이 아니라는 것을 이해해야 한다. 본 발명은 하기 청구의 범위에 속하는 모든 변형을 포함한다.