



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월14일
(11) 등록번호 10-2189552
(24) 등록일자 2020년12월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 - B29B 9/06 (2006.01) B29B 9/12 (2006.01)
 - B29C 48/00 (2019.01) B29C 48/04 (2019.01)
 - B29C 49/78 (2006.01) C08G 18/42 (2006.01)
 - C08G 18/48 (2006.01) C08G 18/62 (2006.01)
 - C08L 101/00 (2006.01) C08L 75/06 (2006.01)
 - C08L 75/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
 - B29B 9/065 (2013.01)
 - B29B 9/12 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7020584
- (22) 출원일자(국제) 2017년02월24일
 - 심사청구일자 2019년07월15일
- (85) 번역문제출일자 2019년07월15일
- (65) 공개번호 10-2019-0091355
- (43) 공개일자 2019년08월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2017/074659
- (87) 국제공개번호 WO 2018/133157
 - 국제공개일자 2018년07월26일
- (30) 우선권주장
 - 201710058676.X 2017년01월23일 중국(CN)
- (56) 선행기술조사문헌
 - KR1020060036388 A
 - US20030065091 A1
 - Polymer(Korea), Vol.32, No.3, pp 251-255 (2008. 2.14)
 - European Polymer Journal, Vol.49, pp 3947-3955 (2013.09.13.)

- (73) 특허권자
 - 미라클 케미컬스 씨오., 엘티디.
 - 중국 산둥 264006 안타이 시티 이티디제트 창사 로드 넘버 35
- (72) 발명자
 - 잔 전성
 - 중국 264006 산둥 엔타이 디벨롭먼트 존 창사 로드 넘버 35
 - 쑹 홍웨이
 - 중국 264006 산둥 엔타이 디벨롭먼트 존 창사 로드 넘버 35
 - (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 - 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 임도경

(54) 발명의 명칭 TPU 합금재료의 단일 공정 상용화(in-situ compatibilization) 제조공정

(57) 요약

본 발명은 TPU 합금재료의 단일 공정 상용화(in-situ compatibilization) 제조공정에 관한 것으로서, 제조 과정에서 이중활성 물질의 도입을 통해 TPU 재료와 기타 재료, 예를 들어 폴리올레핀, TPE 또는 폴리아마드와의 화학 결합을 구현하여 재료 간의 상용성을 높였으며, 제조된 합금 재료는 TPU 재료의 우수한 역학 성능, 내마모 성능, 내화학 성능, 내고저온 성능, 가공용이성 등 각 방면의 성능을 구비할 뿐만 아니라, 이와 동시에 기타 재료와의 결합성능 역시 향상되어 TPU의 응용범위가 확대될 수 있다.

(52) CPC특허분류

B29C 48/022 (2019.02)

B29C 48/04 (2019.02)

B29C 49/786 (2013.01)

C08G 18/42 (2013.01)

C08G 18/48 (2013.01)

C08G 18/6208 (2013.01)

C08L 101/00 (2013.01)

C08L 75/06 (2013.01)

C08L 75/08 (2013.01)

(72) 발명자

자오 칭보

중국 264006 산둥 엔타이 디벨롭먼트 존 창사 로드
넘버 35

장 성

중국 264006 산둥 엔타이 디벨롭먼트 존 창사 로드
넘버 35

런 광레이

중국 264006 산둥 엔타이 디벨롭먼트 존 창사 로드
넘버 35

명세서

청구범위

청구항 1

TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정에 있어서,

1) 100 중량부의 TPU 원료를 미리 혼합한 후 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 5-95 중량부의 합금 성분과 0.1-10 중량부의 이중활성물질을 사이드피더(side-feeder)를 통해 이축압출기에 주입하되, 두 과정은 선후 순서가 없으며, 0.1-5 중량부의 보조제를 TPU 원료 또는 합금 성분과 이중활성물질의 혼합물에 투입하는 단계로서, 상기 합금 성분은 폴리올레핀 재료 및 반응 활성을 갖는 열가소성 고분자 재료 중의 하나이고, 상기 이중활성물질은 TPU 원료와 반응할 수 있는 작용기를 함유하면서 상기 합금 성분과 반응할 수 있는 작용기도 함유하는 물질이며, 상기 보조제는 개시제를 포함하는, 단계;

2) 이축압출기의 반응구역 온도를 50℃-250℃로 제어하여, 압출 후의 물질을 수중 절단하여 조립하는 단계; 및

3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계

를 포함하는, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이중활성물질은 산무수물 기, 카르복실-COOH, 하이드록실-OH, 아미노-NH 또는 -NH₂, 이소시아네이트기-NCO, 및 에폭시 기 중의 일종 또는 다종을 함유한 화합물인, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 이중활성물질은 말레산무수물, 글리시딜 메타크릴레이트, 아크릴산, 메틸 메타크릴레이트, 부틸 아크릴레이트, 아크릴아미드, 알릴 폴리에틸렌 글리콜, 아미노산, 및 에폭시 수지 중의 하나인, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 반응 활성을 갖는 열가소성 고분자 재료는 폴리아미드, ABS 수지, TPE, 및 폴리아크릴레이트 중의 하나인, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 폴리올레핀 재료는 SEBS, SBS, PP, PE, EVA, POE, 및 EPDM 중의 하나인, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 TPU 원료는 중합체 폴리올, 체인증량제, 및 이소시아네이트를 포함하는, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 중합체 폴리올은 폴리에스테르 폴리올, 폴리에테르 폴리올, 및 HTPB(Hydroxyl-terminated polybutadiene)

중의 일종 또는 다종의 복합 배합이며, 상기 체인증량제는 12개 이하의 탄소 원자를 함유한 소분자 디올 또는 디아민류인, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 체인증량제는 에틸렌글리콜, 1,3-프로판디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 1,4-시클로헥산 디메탄올, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 네오펜틸글리콜, 및 디프로필렌글리콜 중의 일종 또는 다종의 복합이고; 상기 이소시아네이트는 톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI), 디시클로헥실메탄 디이소시아네이트(H12MDI), 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 및 크실릴렌 디이소시아네이트(XDI) 중의 일종 또는 다종의 복합인, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 보조제는 향산화제, 윤활제, 및 내UV성 보조제를 더 포함하는, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

청구항 10

제1항에 있어서,

단계 2) 중의 상기 이축압출기의 회전속도는 80-400rpm으로 제어되고, 강온구역의 온도는 90-110℃로 제어되는, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 TPU 재료 및 그의 제조공정에 관한 것으로서, 특히 고분자 재료 기술 분야에 속하는 TPU 재료 및 그의 제조공정에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 열가소성 폴리우레탄 탄성체(TPU)는 일종의 가열로 소성 가능하며, 화학 구조에 화학 가교가 없거나 또는 매우 적은 폴리우레탄으로서, 폭넓은 온도 범위 내에서 고강도, 고모듈러스, 양호한 탄성, 우수한 내마모성과 양호한 내유성을 지닌다. TPU는 탄성, 내마모성 등 방면에서 탁월한 성능을 보이기 때문에 통상적으로 기타 재료의 성능을 개선하는데 사용될 수 있다.

[0003] 그러나 열가소성 폴리우레탄 탄성체(TPU)는 폴리프로필렌(PP), SEBS, EVA, 에틸렌-옥텐 공중합체(POE) 등과 개질을 실시 시 상용성이 떨어지는 문제가 존재하여 상용화제를 사용해야 하며, 일반적인 방법은 먼저 TPU를 합성하여, 예를 들어 SEBS-g-MAH, EVA-g-MAH, POE-g-MAH 등과 같이 개질 재료를 상용화제에 그래프트시키고, 이후 개질 재료와 TPU를 고속 혼합기에서 고르게 혼합한 다음, 이축압출기를 통해 압출한 후 조립(造粒)한다. 상용화제 중의 그래프트율이 일반적으로 매우 낮고, 또한 물리적인 상용화이기 때문에, 일반적으로 비교적 많은 양의 상용화제를 사용해야만 비교적 양호한 효과를 얻을 수 있으며, 이와 동시에 생산공정과 설비에 대한 요구가 비교적 높다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 종래의 TPU 개질 재료의 제조공정에 존재하는 단점에 대하여, TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조 공정을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명이 상기 기술문제를 해결하는 기술방안은 다음과 같다:

- [0006] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은
- [0007] 1) 100 중량부의 TPU 원료를 미리 혼합한 후 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 5-95 중량부의 합금 성분과 0.1-10 중량부의 이중활성물질을 사이드피더(side-feeder)를 통해 이축압출기에 주입하되, 두 과정은 선후 순서가 없으며, 0.1-5 중량부의 보조제를 TPU 원료 또는 합금 성분과 이중활성물질의 혼합물에 투입하는 단계, 그 중 상기 합금 성분은 폴리올레핀 재료, 반응 활성을 갖는 열가소성 고분자 재료 중의 하나이며, 상기 이중 활성 물질은 TPU 원료와 반응할 수 있는 작용기를 함유하면서 상기 합금 성분과 반응할 수 있는 작용기도 함유하는 물질이고, 상기 보조제는 개시제를 포함하며;
- [0008] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 50-250℃로 제어하여, 압출 후의 물질을 수중 절단하여 조립하는 단계;
- [0009] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 이중활성물질은 산무수물 기, 카르복실-COOH, 하이드록실-OH, 아미노-NH 또는 -NH₂, 이소시아네이트 기-NCO, 에폭시 기 중의 일종 또는 다종을 함유한 화합물이다.
- [0011] 또한, 상기 이중활성물질은 말레산무수물, 글리시딜 메타크릴레이트, 아크릴산, 메틸 메타크릴레이트, 부틸 아크릴레이트, 아크릴아미드, 알릴 폴리에틸렌 글리콜, 아미노산, 에폭시 수지 중의 하나이다.
- [0012] 또한, 상기 반응활성을 갖는 열가소성 고분자 재료란 폴리아미드, ABS 수지, TPE, 폴리아크릴레이트 중의 하나를 말한다.
- [0013] 또한, 상기 폴리올레핀 재료는 SEBS, SBS, PP, PE, EVA, POE, EPDM 중의 하나이다.
- [0014] 또한, 상기 TPU 원료는 중합체 폴리올, 체인증량제와 이소시아네이트를 포함한다.
- [0015] 또한, 상기 중합체 폴리올은 폴리에스테르 폴리올, 폴리에테르 폴리올, HTPB(Hydroxyl-terminated polybutadiene) 중의 일종 또는 다종의 복합 배합이며, 상기 체인증량제는 12개 이하의 탄소 원자를 함유한 소분자 디올 또는 디아민류이다.
- [0016] 또한, 상기 체인증량제는 에틸렌글리콜, 1,3-프로판디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 1,4-시클로헥산디메탄올, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 네오펜틸글리콜, 디프로필렌글리콜 중의 일종 또는 다종의 복합이고; 상기 이소시아네이트는 톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI), 디시클로헥실메탄 디이소시아네이트(H12MDI), 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 크실릴렌 디이소시아네이트(XDI) 중의 일종 또는 다종의 복합이다.
- [0017] 또한, 상기 보조제는 향산화제, 윤활제와 내UV성 보조제를 더 포함한다.
- [0018] 또한, 단계 2)중의 상기 이축압출기의 회전속도는 80-400rpm으로 제어되고, 강온구역의 온도는 90-110℃로 제어된다.

발명의 효과

- [0019] 1) TPU와 합금 재료 간은 이중활성물질의 화학결합을 통해 연결되므로, TPU와 합금 재료의 상용성 문제가 근본적으로 해결되어, 제품이 TPU의 우수한 역학적 성능, 내마모 성능, 내화학 성능, 내고저온 성능, 가공용이성 등 각 방면의 성능을 구비할뿐만 아니라, 기타 재료와의 결합 성능 역시 향상되어, 최종 제품의 성능이 향상될 수 있다.
- [0020] 2) TPU의 합성, 이중활성 성분의 단일 공정 상용화 과정, TPU와 합금 재료의 혼합 과정은 모두 이축 스크류의 반응 압출 과정 중 윈스텝으로 구현되므로, 생산 공정 플로우가 단순화된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 실시예를 결합하여 본 발명의 원리와 특징에 대해 설명하며, 열거된 실시예들은 단지 본 발명을 해석하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하기 위한 것이 아니다.

실시예 1:

[0023] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은 이하 단계를 포함한다:

- [0024] 1) 분자량이 2000g/mol인 폴리에스테르 폴리올 68부, BDO 6부, 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI) 26부를 반응

기 내에 담고 미리 혼합한 후, 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 95부의 SEBS(위예양(岳陽, Yueyang) 석유 화학의 YH-503T), MAH(말레산 무수물) 10부와 개시제(DCP)(과산화디큐밀) 0.1부를 사이드피더를 통해 이축압출기에 주입하는 단계;

[0025] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 140-200℃로, 강온구역의 온도를 90-110℃로 제어하고, 압출 후의 재료를 수중 절단을 거쳐 조립하는 단계;

[0026] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계.

[0027] 본 실시예로 제조된 TPU 개질 재료는 경도가 75A이고, 인장강도는 10.2MPa이며, DIN 마모는 55mm³이고, 낙구 반발탄성(ball rebound)은 55%이다.

[0028] **실시예 2:**

[0029] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은 이하 단계를 포함한다:

[0030] 1) 0.3부의 Irganox®1010, 0.2부의 Irganox®1076, 0.5부의 Tinuvin®B900, 0.3부의 E 왁스, 0.2부의 올레산 아미드가 투입된 분자량이 1500g/mol인 폴리에스테르 폴리올 55부, BDO 7부, 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI) 38부를 반응기 내에 담고 미리 혼합한 후, 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 75부의 SEBS(Kraton사의 G1650), MAH(말레산 무수물) 5부와 개시제(DCP)(과산화디큐밀) 0.2부를 사이드피더를 통해 이축압출기에 주입하는 단계;

[0031] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 50-250℃로, 강온구역의 온도를 90-110℃로 제어하고, 압출 후의 재료를 수중 절단을 거쳐 조립하는 단계;

[0032] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계.

[0033] 본 실시예로 제조된 TPU 개질 재료는 경도가 82A이고, 인장강도는 9.9MPa이며, DIN 마모는 43mm³이고, 낙구 반발탄성은 50%이다.

[0034] **실시예 3:**

[0035] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은 이하 단계를 포함한다:

[0036] 1) 0.3부의 Irganox®1010, 0.1부의 Irganox®1076, 0.7부의 Tinuvin®B900, 0.2부의 스테아르산 아미드, 0.4부의 EBS를 70 중량부의 분자량이 1800g/mol인 폴리에테르 폴리올에 투입한 후, BDO 5부, 톨루엔 디이소시아네이트(TDI) 25부와 함께 반응기 내에 담고 미리 혼합한 후, 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 65부의 EVA(Mitsui 화학의 Evaflex®150Y), 아크릴산 0.1부와 개시제(DCP)(과산화디큐밀) 0.1부를 사이드피더를 통해 이축압출기에 주입하는 단계;

[0037] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 140-180℃로, 강온구역의 온도를 90-110℃로 제어하고, 압출 후의 재료를 수중 절단을 거쳐 조립하는 단계;

[0038] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계.

[0039] 본 실시예로 제조된 TPU 개질 재료는 경도가 81A이고, 인장강도는 12.9MPa이며, DIN 마모는 66mm³이고, 낙구 반발탄성은 53.9%이다.

[0040] **실시예 4:**

[0041] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은 이하 단계를 포함한다:

[0042] 1) 0.35부의 Irganox®1010, 0.2부의 Irganox®1098, 0.2부의 Tinuvin®B770, 0.4부의 Chimassorb® 2020, 0.4부의 올레산 아미드, 0.1부의 스테아르산 아미드를 45 중량부의 분자량이 1000g/mol인 폴리에테르 폴리올에 투입한 후, BDO 8부, 톨루엔 디이소시아네이트(TDI) 47부와 함께 반응기 내에 담고 미리 혼합한 후, 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 34부의 POE(Dow 화학의 8130), 아크릴산 아미드 0.5부와 개시제(DCP)(과산화디큐밀) 0.15부를 사이드피더를 통해 이축압출기에 주입하는 단계;

[0043] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 140-170℃로, 강온구역의 온도를 90-110℃로 제어하고, 압출 후의 재료를 수중 절단을 거쳐 조립하는 단계;

- [0044] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계.
- [0045] 본 실시예로 제조된 TPU 개질 재료는 경도가 79A이고, 인장강도는 7.6MPa이며, DIN 마모는 44.2mm³이고, 낙구 반발탄성은 59.1%이다.
- [0046] **실시예 5:**
- [0047] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은 이하 단계를 포함한다:
- [0048] 1) 0.35부의 Irganox®1010, 0.2부의 Irganox®1098, 0.2부의 Tinuvin®770, 0.4부의 Chimassorb® 2020, 0.4부의 올레산 아미드, 0.1부의 스테아르산 아미드를 45 중량부의 분자량이 1800g/mol인 폴리에테르 폴리올에 투입한 후, BDO 8부, 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI) 47부와 함께 반응기 내에 담고 미리 혼합한 후, 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 45부의 POE(Dow 화학의 8130), 아크릴산 아미드 1.5부와 개시제(DCP)(과산화디큐밀) 0.25부를 사이드피더를 통해 이축압출기에 주입하는 단계;
- [0049] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 140-170℃로, 강온구역의 온도를 90-110℃로 제어하고, 압출 후의 재료를 수증 절단을 거쳐 조립하는 단계;
- [0050] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계.
- [0051] 본 실시예로 제조된 TPU 개질 재료는 경도가 73A이고, 인장강도는 13.4MPa이며, DIN 마모는 56.1mm³이고, 낙구 반발탄성은 53.1%이다.
- [0052] **실시예 6:**
- [0053] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은 이하 단계를 포함한다:
- [0054] 1) 0.55부의 Irganox®1010, 0.2부의 Irganox®1098, 0.25부의 Tinuvin®770, 0.5부의 Chimassorb® 2020, 0.4부의 올레산 아미드, 0.1부의 스테아르산 아미드를 45 중량부의 분자량이 1800g/mol인 폴리에테르 폴리올에 투입한 후, BDO 8부, 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI) 47부와 함께 반응기 내에 담고 미리 혼합한 후, 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 5부의 폴리아미드, 메틸 메타크릴레이트 0.1부와 개시제(DCP)(과산화디큐밀) 1부를 사이드피더를 통해 이축압출기에 주입하는 단계;
- [0055] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 140-170℃로, 강온구역의 온도를 90-110℃로 제어하고, 압출 후의 재료를 수증 절단을 거쳐 조립하는 단계;
- [0056] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계.
- [0057] 본 실시예로 제조된 TPU 개질 재료는 경도가 78A이고, 인장강도는 13.4MPa이며, DIN 마모는 56.1mm³이고, 낙구 반발탄성은 52.9%이다.
- [0058] **실시예 7:**
- [0059] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은 이하 단계를 포함한다:
- [0060] 1) 0.55부의 Irganox®1010, 0.2부의 Irganox®1098, 0.25부의 Tinuvin®770, 0.5부의 Chimassorb® 2020, 0.4부의 올레산 아미드, 0.1부의 스테아르산 아미드를 45 중량부의 분자량이 1800g/mol인 폴리에테르 폴리올에 투입한 후, BDO 8부, 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI) 47부와 함께 반응기 내에 담고 미리 혼합한 후, 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 75부의 ABS 수지, 부틸 아크릴레이트 6부와 개시제(DCP)(과산화디큐밀) 1부를 사이드피더를 통해 이축압출기에 주입하는 단계;
- [0061] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 140-170℃로, 강온구역의 온도를 90-110℃로 제어하고, 압출 후의 재료를 수증 절단을 거쳐 조립하는 단계;
- [0062] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계.
- [0063] 본 실시예로 제조된 TPU 개질 재료는 경도가 78A이고, 인장강도는 13.4MPa이며, DIN 마모는 56.1mm³이고, 낙구 반발탄성은 52.9%이다.

[0064] 실시예 8:

[0065] TPU 합금 재료의 단일 공정 상용화 제조공정은 이하 단계를 포함한다:

[0066] 1) 0.55부의 Irganox®1010, 0.2부의 Irganox®1098, 0.25부의 Tinuvin®770, 0.5부의 Chimassorb® 2020, 0.4부의 올레산 아미드, 0.1부의 스테아르산 아미드를 45 중량부의 분자량이 1800g/mol인 폴리에테르 폴리올에 투입한 후, BDO 8부, 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI) 47부와 함께 반응기 내에 담고 미리 혼합한 후, 이축압출기의 재료투입구에 투입하고, 25부의 TPE, 에폭시 수지 2부와 개시제(DCP)(과산화디큐밀) 0.8부를 사이드피더를 통해 이축압출기에 주입하는 단계;

[0067] 2) 이축압출기의 반응구역 온도를 140-170℃로, 강온구역의 온도를 90-110℃로 제어하고, 압출 후의 재료를 수증 절단을 거쳐 조립하는 단계;

[0068] 3) 단계 2)에서 획득된 조립 후의 제품을 건조시켜 획득하는 단계.

[0069] 본 실시예로 제조된 TPU 개질 재료는 경도가 82A이고, 인장강도는 13.3MPa이며, DIN 마모는 56.1mm³이고, 낙구 반발탄성은 53.5%이다.

[0070] 실시예 3에서 획득된 TPU 합금 재료를 EVA 발포에 응용하여 EVA 발포재료를 획득하며, 단독으로 TPU를 EVA-g-MAH시켜 제조된 EVA 발포재료와 비교한 결과는 표 1과 같다.

표 1

[0071] 본 발명의 공정으로 획득된 재료와 종래의 공정으로 제조된 재료의 성능 시험 데이터

	단위	실시예3	종래의 공정
인장강도	MPa	8.4	6.1
단열강도	KN/m	13.2	10.2
낙구 반발탄성	%	69.2	63.6
압축 영구변형	%	26.3	33.2

[0072] 표 1의 데이터를 통해, 본 발명의 TPU 재료로 획득된 EVA 발포재료는 인장강도에 있어 2.3MPa가 향상되고, 단열강도는 3KN/m이 향상되며, 낙구 반발탄성은 5.6%가 향상되고, 압축 영구변형은 6.9%가 낮아질 수 있음을 알 수 있으며, 이러한 데이터를 통해 본 특허의 공정이 종래의 공정에 비해 최종 제품의 성능 방면에 있어 비교적 뚜렷하게 경쟁력이 높아지는 것을 알 수 있다.

[0073] 이상의 설명은 단지 본 발명의 바람직한 실시예일 뿐, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니며, 본 발명의 정신과 원칙 내에서 실시되는 임의의 변경, 동등한 교체, 개선 등은 모두 본 발명의 보호범위 내에 포함되어야 한다.