



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0027501
(43) 공개일자 2014년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 27/08 (2006.01) B32B 27/32 (2006.01)
C08L 23/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7001724
(22) 출원일자(국제) 2012년06월19일
심사청구일자 2014년01월22일
(85) 번역문제출일자 2014년01월22일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2012/061731
(87) 국제공개번호 WO 2013/000768
국제공개일자 2013년01월03일
(30) 우선권주장
11171471.3 2011년06월27일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
보레알리스 아게
오스트리아 비엔나 에이-1220 바그라머스트라체
17-19 아이지디 타워
(72) 발명자
피비히 요아힘
오스트리아 에이-4502 자인트 마리엔 오버쇠프링
12
라이헬트 크리스티안
오스트리아 에이-4501 노이호펜/크렘스 담바흐슈
트라체 13
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **다층 블로운 필름**

(57) 요약

코어층(CL) 및 하나 이상의 실링층(SL)을 함유하는 다층 블로운 중합체 필름으로서,

상기 실링층(들)(SL)이 공단량체 함량이 3.0 내지 8.0 중량%의 범위이고, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀인 프로필렌 공중합체 조성물(P)를 함유하며,

상기 프로필렌 공중합체 조성물(P)이 폴리프로필렌(A) 및 폴리프로필렌(B)을 중량비 [(A)/(B)]가 20/80 내지 80/20이 되도록 함유하고, 여기서

상기 폴리프로필렌(A)의 공단량체 함량이 4.0 중량% 이하이고, 해당 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고,

상기 프로필렌 공중합체(B)의 공단량체 함량이 4.0 내지 20.0 중량%이고, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀인 다층 블로운 중합체 필름.

특허청구의 범위

청구항 1

하기를 함유하는 다층 블로운 중합체 필름:

(a) 폴리비닐 알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리올레핀 (PO) 및 이들의 혼합물로 이루어진 균으로부터 선택되는 코어층 (CL),

및

(b) 실링층 (SL),

상기 실링층 (SL) 은 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 함유하고, 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은

(c1) 공단량체 함량이 3.0 내지 8.0 중량% 의 범위이며, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고,

(c2) 폴리프로필렌 (A) 및 폴리프로필렌 (B) 를 중량비 [(A)/(B)] 가 20/80 내지 80/20 가 되도록 함유하며, 여기서,

상기 폴리프로필렌 (A) 의 공단량체 함량이 4.0 중량% 이하이고, 해당 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고,

상기 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체 함량이 4.0 내지 20.0 중량% 이고, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀임.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 하기와 같은 값을 가진 다층 블로운 중합체 필름:

(a) 시차 주사 열량계 (DSC) 로 결정되는 용융 온도 T_m 이 135℃ 이상이고,

(b) 가열 실링 개시 온도 (SIT) 가 118℃ 이하임.

청구항 3

하기를 함유하는 다층 블로운 중합체 필름:

a) 폴리비닐 알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리올레핀 (PO) 및 이들의 혼합물로 이루어진 균으로부터 선택되는 코어층 (CL),

및

(b) 실링층 (SL),

상기 실링층 (SL) 은 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 함유하고, 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은:

(c1) 공단량체 함량이 3.0 내지 8.0 중량% 의 범위이고, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이며,

(c2) 시차 주사 열량계 (DSC) 로 결정되는 용융 온도 T_m 이 135℃ 이상이며,

(c3) 가열 실링 개시 온도 (SIT) 가 118℃ 이하임.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 폴리프로필렌 (A) 및 폴리프로필렌 (B) 을 중량비 [(A)/(B)] 가 20/80 내지 80/20 이 되도록 함유하고,

여기서

상기 폴리프로필렌 (A) 의 공단량체 함량이 4.0 중량% 이하이고, 해당 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고,

상기 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체 함량이 4.0 내지 20.0 중량% 이고, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올

레핀인 다층 블로운 중합체 필름.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 가열 실링 개시 온도 (SIT) 가 118℃ 이하인 다층 블로운 중합체 필름.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 실링층 (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 ISO 1133 에 따라 측정되는 용융 유동 속도 MFR₂ (230℃) 가 2.0 내지 50.0 g/10 분의 범위인 다층 블로운 중합체 필름.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 실링층 (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 가 하기의 값을 갖는 다층 블로운 중합체 필름:

- (a) 20.0 중량% 미만인, ISO6427 에 따라 23℃ 에서 결정되는 자일렌 저온 가용물 (XCS) 함량, 및/또는
- (b) 2.5 이상인, 겔 투과 크로마토그래피 (GPC) 에 의해 측정되는 분자량 분포 (MWD).

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 하기의 조건을 만족하는 다층 블로운 중합체 필름:

- (a) 폴리프로필렌 (A) 중의 공단량체 함량이 프로필렌 공중합체 (B) 중의 공단량체 함량에 비해 더 낮음, 및/또는
- (b) com (P) - com (A) 의 값이 1.0 이상임

[여기서,

com (A) 은 중량 백분율 [중량%] 로 제공되는, 폴리프로필렌 (A) 의 공단량체 함량이고,

com (P) 은 중량 백분율 [중량%] 로 제공되는, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 공단량체 함량임],

및/또는

- (c) 공단량체가 C₅ α-올레핀, C₆ α-올레핀, C₇ α-올레핀, C₈ α-올레핀, C₉ α-올레핀, C₁₀ α-올레핀, C₁₁ α-올레핀 및 C₁₂ α-올레핀의 군으로부터 선택되고, 바람직하게는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 프로필렌 1-헥센 공중합체임.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 실링층 (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 가 하기 등식 (I) 을 만족시키는 다층 블로운 중합체 필름:

$$T_m - SIT \geq 22^\circ\text{C} \quad (I)$$

[식 중,

T_m 는 시차 주사 열량계 (DSC) 에 의해 결정되고, 섭씨온도 [℃] 로 제시되는 실링층 (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 용융온도이고,

SIT 는 섭씨온도 [℃] 로 제시되는 실링층 (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 가열 실링 개시 온도 (SIT) 임].

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 하기 비율을 만족시키는 다층

블로운 중합체 필름:

$$\text{MFR (A)}/\text{MFR (P)} \leq 1.0$$

[식 중,

MFR (A) 는 ISO 1133 에 따라 측정되는 폴리프로필렌 (A) 의 용융 유동 속도 $\text{MFR}_2 (230^\circ\text{C})$ [g/10 분] 이고,

MFR (P) 은 ISO 1133 에 따라 측정되는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 용융 유동 속도 $\text{MFR}_2 (230^\circ\text{C})$ [g/10 분] 임.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 폴리프로필렌 (A) 이 하기와 같은 다층 블로운 중합체 필름:

(a) 공단량체 함량이 0.5 내지 4.0 중량% 의 범위인 프로필렌 공중합체 (C-A) 임,

및/또는

(b) ISO 1133 에 따라 측정되는 용융 유동 속도 $\text{MFR}_2 (230^\circ\text{C})$ 가 1.5 g/10 분 이상임,

및/또는

(c) 자일렌 저온 가용물 (XCS) 함량이 2.5 중량% 미만임.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 코어층 (CL) 이 하기와 같은 조건을 만족하는 폴리프로필렌 (PP), 바람직하게는 프로필렌 단독중합체 (H-PP) 인 다층 블로운 중합체 필름:

(a) ISO 1133 에 따라 측정되는 용융 유동 속도 $\text{MFR}_2 (230^\circ\text{C})$ 가 1.0 내지 15.0 g/10 분의 범위임,

및/또는

(b) 시차 주사 열량계 (DSC) 에 의해 결정되는 용융 온도 T_m 이 155°C 이상임.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서, 하기와 같은 조건을 만족하는 다층 블로운 중합체 필름:

(a) 코어층 (CL) 의 두께가 5 내지 500 μm 의 범위임,

및/또는

(b) 실링층 (SL) 의 두께가 0.5 내지 40 μm 의 범위임.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다층 블로운 중합체 필름이 3 개층, 즉, 코어층 (CL), 실링층 (SL) 및 하기의 층을 함유하고, 바람직하게는 그들로 이루어지는 다층 블로운 중합체 필름:

(a) 바람직하게는 폴리올레핀 (PO) 인, 외층 (OL),

또는

(b) 추가의 실링층 (SL),

또는

(c) 금속층 (ML),

여기서, 다층 블로운 중합체 필름은 다음과 같은 스택킹 순서를 갖는다:

(a1) 실링층 (SL) - 코어층 (CL) - 외층 (OL),

또는

(b1) 실링층 (SL) - 코어층 (CL) - 실링층 (SL),

또는

(c1) 실링층 (SL) - 코어층 (CL) - 금속층 (ML).

청구항 15

다음과 같은 폴리비닐 알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리올레핀 (PO) 및 이들의 혼합물로 이루어진 균으로부터 선택되는 코어층 (CL), 실링층 (SL), 및 선택적으로 외층 (OL), 추가의 실링층 (SL) 또는 금속층 (ML) 을 함유하는 다층 블로운 중합체 필름의 제조 방법:

(a) 코어층 (CL) 은

(a1) 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 로 한 측면 상에 코팅되어 실링층 (SL) 을 수득하게 됨,

(a2) 선택적으로

(a2-i) 폴리올레핀 (PO) 으로 타 측면 상에 코팅되어 외층 (OL) 을 수득하거나,

또는

(a2-ii) 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 로 타 측면 상에 코팅되어 제 2 실링층 (SL) 을 수득하

거나,

또는

(a2-iii) 타 측면을 금속으로 씌워 금속층 (ML) 을 수득함,

여기서,

상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 공단량체 함량은 3.0 내지 8.0 중량% 의 범위이고, 해당 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀임,

여기서 추가로,

(c1) 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 폴리프로필렌 (A) 및 폴리프로필렌 (B) 을 중량비 [(A)/(B)] 가 20/80 내지 80/20 가 되도록 함유하고, 여기서

상기 폴리프로필렌 (A) 의 공단량체 함량이 4.0 중량% 이하이고, 해당 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고,

상기 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체 함량이 4.0 내지 20.0 중량% 이고, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이거나,

또는

(c2) 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 공단량체 함량이 3.0 내지 8.0 중량% 의 범위이고, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고, 시차 주사 열량계 (DSC) 로 결정되는 용융 온도 T_m 가 135℃ 이상이고, 가열 실링 개시 온도 (SIT) 가 118℃ 이하임.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 중합체 층이 공압출되고, 바람직하게는 블로운 필름 라인 상에 공압출되는 방법.

청구항 17

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 및/또는 폴리프로필렌 (PP) 이 제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따라 추가로 한정되는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 우수한 광학 및 실링 특성을 가진 실링층을 함유하는 신규한 다층 블로운 중합체 필름 및 그의 제조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 폴리프로필렌은 수많은 적용에 적합하다. 예를 들어, 폴리프로필렌은 식품 포장 산업에서와 같이 실링 특성이 중요한 분야에 적용가능하다. 중합체 유형과는 무관하게, 중합체는 바라는 목적하는 특성을 가능한 한 전부 달성해야 하고, 추가적으로 쉽게 가공가능해야 하며, 즉 응력을 견뎌야 한다. 그러나, 목적하는 특성 및 가공 특성이 종종 상충한다.

[0003] 많은 경우에서, 실링할 표면들 사이에 형성되는 실링은 여전히 온난하게 존재하면서 하중 하에 있게 된다. 이는 강력한 실링이 냉각 전에 조차 형성될 수 있도록 하기 위해서는 폴리프로필렌의 핫-택 특성이 중요하다는 것을 의미한다. 그러나, 핫 택 강도가 높기도 해야 하지만, 가열 실링 개시 온도가 낮아야 한다. 더 낮은 온도에서 조작함으로써, 실링시킬 성형품이 고온에 노출되지 않는 유리한 점이 있다. 또한, 더 낮은 온도는 생성하고 유지하기에 비용이 덜 드는 과정이기 때문에, 경제적인 장점도 있다. 나아가, 모든 압출 제품들에는 실링이 일어날 수 있는, 즉 실링층이 부분적으로 용융되는 기회의 창이 있다. 전통적으로, 그러한 실링 기회의 창은 매우 제약되어 있어서, 가열 실링 공정 동안의 온도 조절이 중요하다. 따라서, 광대한 실링 기회의 창은 가열 실링 동안의 온도 제어가 덜 중하므로 환영받는다.

[0004] 추가로, 사용되는 폴리프로필렌의 용융 온도는 필름재의 제조 동안의 점착 및 블로킹을 피하기 위해 훨씬 더 낮아야 한다.

[0005] 최종적으로, 많은 적용에 있어서, 필름재는 또한 우수한 광학 특성을 갖고 있어야 한다.

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 당업자로 하여금 높은 핫 택 강도, 낮은 가열 실링 개시 온도 (SIT), 광대한 가공 기회의 창, 낮은 점착성 및 우수한 광학적 특성을 가진 다층 블로운 중합체 필름을 제조할 수 있도록 하는 재료를 제공하는 것이다.

발명의 내용

[0007] 본 발명에서 발견한 것은, 코어층 (CL) 및 꽤 높은 공단량체 함량의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 함유하는 실링층 (SL) 을 함유하는 다층 블로운 중합체 필름을 제공하는 것이고, 여기서 상기 공단량체는 장쇄 α-올레핀이고, 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 두가지 상이한 분획을 함유하며, 상기 분획은 공단량체 함량에 있어서 상이하다.

[0008] 따라서, 본 발명의 첫번째 국면은 하기를 함유하는 다층 블로운 중합체 필름에 관한 것이다:

[0009] (a) 폴리비닐 알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리올레핀 (PO) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 코어층 (CL), 및

[0010] (b) 실링층 (SL),

[0011] 상기 실링층 (SL) 은 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 함유하고, 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 에서

[0012] (c1) 공단량체 함량은 3.0 내지 8.0 중량% 의 범위이고, 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고,

[0013] (c2) 중량비 [(A)/(B)] 가 20/80 내지 80/20, 바람직하게는 25/75 내지 75/25, 더욱 바람직하게는 30/70 내지 70/30, 더욱더 바람직하게는 35/65 내지 50/50 가 되도록 폴리프로필렌 (A) 및 폴리프로필렌 (B) 을 함유하고 있으며,

[0014] 여기서,

[0015] • 상기 폴리프로필렌 (A) 의 공단량체 함량이 4.0 중량% 이하이고, 해당 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고,

[0016] • 상기 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체 함량이 4.0 내지 20.0 중량% 이고, 해당 공단량체는 C₅ 내

지 C₁₂ α-올레핀임.

- [0017] 대안적으로 (2 번째 구현예), 본 발명은 하기를 함유하는 다층 블로운 중합체 필름으로 정의될 수 있다:
- [0018] (a) 폴리비닐 알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리올레핀 (PO) 및 이들의 혼합물로 이루어진 균으로부터 선택되는 코어층 (CL),
- [0019] (b) 실링층 (SL),
- [0020] 상기 실링층 (SL) 은 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 함유하고, 상기 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 에서
- [0021] (c1) 공단량체 함량이 3.0 내지 8.0 중량% 의 범위이고, 해당 공단량체가 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고,
- [0022] (c2) 시차 주사 열량계 (DSC) 로 결정되는 용융 온도 T_m 가 135℃ 이상이고,
- [0023] (c3) 가열 실링 개시 온도 (SIT) 가 118℃ 이하, 바람직하게는 115℃ 이하임.
- [0024] 다층 캐스트 필름과는 달리, 본 발명의 다층 블로운 중합체 필름은 연신되며, 이에 따라 버블 형성 공정으로 인해 배향된다. 그러나, 다층 블로운 중합체 필름은 또한 본질적으로 훨씬 더 많이 스트레치된 다층 이축 배향 필름과는 상이하다. 따라서, 다층 캐스트 필름, 다층 이축 배향 필름 뿐만 아니라 다층 블로운 중합체 필름은 상이한 필름 유형으로 정해지며, 서로 비슷한 것이 아니다.
- [0025] 놀랍게도, 그러한 다층 블로운 중합체 필름은 낮은 가열 실링 개시 온도 (SIT), 광대한 실링 기회의 창, 높은 핫택 강도 및 우수한 광학 특성을 갖고 있는 것으로 발견되었다 (실시에 부분 참조).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 하기에서 본 발명이 더욱 상세하게 설명된다.
- [0027] 본 발명에 따른 다층 중합체 블로운 필름은 코어층 (CL) 및 하나 이상의 실링층 (SL) 을 함유한다. 따라서, 다층 블로운 중합체 필름은 외층 (OL) 및/또는 금속층 (ML) 과 같은 추가적인 층을 함유할 수 있다. 금속층 (ML) 은 중합체 층, 특히 코어층 (CL), 실링층 (SL) 및 추가로 외층 (OL) 이 압출된 후, 즉 블로운 필름 라인 상에 압출 후에 적용된다.
- [0028] 한가지 바람직한 구현예에서, 다층 블로운 중합체 필름은 3 개 이상의 층, 즉 하나 이상의 코어층 (CL), 및 2 개의 실링층 (SL), 즉 제 1 실링층 (SL) 및 제 2 실링층 (SL) 을 함유하며, 여기서 상기 다층 블로운 중합체 필름은 제 1 실링층 (SL)-코어층 (CL)-제 2 실링층 (SL) 의 스택킹 순서를 갖는다. 따라서, 한가지 바람직한 구현예에서, (2 개의) 실링층(들) 이 코어층 (CL) 과 직접 공압출된다. 따라서, 한가지 특별히 바람직한 구현예에서, 다층 블로운 중합체 필름은 제 1 실링층 (SL)-코어층 (CL)-제 2 실링층 (SL) 의 스택킹 순서를 가진 2 개의 실링층 (SL) 및 1 개의 코어층 (CL) 으로 이루어진다. 제 1 실링층 (SL) 및 제 2 실링층 (SL) 은 화학적으로 상이하거나 또는 상동일 수 있다. 한 구현예에서, 제 1 실링층 (SL) 및 제 2 실링층 (SL) 은 화학적으로 상동이다.
- [0029] 또다른 바람직한 구현예에서, 다층 블로운 중합체 필름은 3 개 이상의 층, 즉 코어층 (CL), 실링층 (SL) 및 금속층 (ML) 을 함유하며, 여기서 실링층 (SL) 은 코어층 (CL) 의 한 측면 (표면) 상에 위치, 즉 결합되어 있고, 금속층 (ML) 이 코어층 (CL) 의 다른 측면 (표면) 상에 위치, 즉 결합되어 있다. 따라서, 다층 블로운 중합체 필름에서의 스택킹 순서는 실링층 (SL)-코어층 (CL)-금속층 (ML) 이다. 바람직하게는, 실링층 (SL) 은 블로운 필름 라인 상에 코어층 (CL) 과 공압출되며, 후속하여 코어층 (CL) 에는 금속을 씌워 금속층 (ML) 이 수득된다.
- [0030] 또다른 바람직한 구현예에서, 다층 블로운 중합체 필름은 3 개 이상의 층, 즉 코어층 (CL), 실링층 (SL) 및 외층 (OL) 을 포함하는데, 여기서 상기 실링층 (SL) 은 코어층 (CL) 의 한 측면 (표면) 상에 위치, 즉 결합되어 있고, 외층 (OL) 은 코어층 (CL) 의 타 측면 (표면) 에 위치, 즉 결합되어 있다. 따라서, 다층 블로운 중합체 필름은 실링층 (SL)-코어층 (CL)-외층 (OL) 의 스택킹 순서를 갖는다. 바람직하게는, 실링층 (SL) 및 외층 (OL) 이 코어층 (CL) 을 이용해 블로운 필름 라인 상에서 공압출된다.
- [0031] 코어층 (CL) 의 두께는 바람직하게는 5 내지 500 μm 의 범위, 더욱 바람직하게는 10 내지 50 μm 의 범위이다.
- [0032] 바람직하게는, 실링층(들) (SL) 은 코어층 (CL) 의 두께보다 실질적으로 더 적고, 전체 다층 블로운 중합체 필름의 두께보다 실질적으로 더 적은 두께를 갖는다. 한 구현예에서, 실링층(들) (SL) 의 두께는 코어층 (CL)

의 두께보다 실질적으로 더 적고, 일반적으로 20% 미만이다. 따라서, 실링층(들) (SL) 은 0,5 내지 40 μm 의 범위, 더욱 바람직하게는 1 내지 25 μm 의 범위의 두께를 갖는다.

[0033] 외층 (OL) 은 - 존재하는 경우 - 0,5 내지 50 μm 의 범위, 더욱 바람직하게는 1 내지 30 μm 의 범위인 두께를 가질 수 있다.

[0034] 바람직하게는, 다층 블로운 중합체 필름은 공압출에 의해 수득된다. 압출 코팅은 블로운 필름 라인 상에서 달성된다. 층의 냉각은 수냉각 또는 공기 냉각에 의해 실시될 수 있으며, 후자의 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 다층 블로운 필름의 제조를 위한 특히 바람직한 방법은 하기에 더욱 상세하게 기재되어 있다.

[0035] 본원에 사용된 바와 같이, 어구 "코어층" 은 단수인 경우라도, 다층 블로운 중합체 필름의 코어를 형성하는 2 내지 5 개의 층, 즉 2, 3, 4 또는 5 개의 층과 같은 하나 이상의 층을 지칭할 수 있다. 코어층 (CL) 은 일반적으로, 우수한 강성 또는 장벽 특성과 같은 원하는 특성 또는 특징을 가진 폴리비닐 알콜, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리올레핀 (PO) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체로부터 형성될 것이다. 따라서, 코어층 (CL) 이 폴리올레핀 (PO), 더욱 바람직하게는 폴리에틸렌 (PE) 또는 폴리프로필렌 (PP), 더욱더 바람직하게는 프로필렌 단독공중합체 (H-PP) 또는 프로필렌 공중합체 (C-PP) 인 것이 특히 바람직하며, 후자의 것이 바람직하다. 프로필렌 공중합체의 경우, 상기 공중합체는 바람직하게는 공단량체 함량이 0.1 내지 5 중량% 이며, 공단량체는 에틸렌 및/또는 C₄ 내지 C₈ α -올레핀, 바람직하게는 에틸렌, 1-부텐 또는 1-헥센이다.

[0036] 한가지 바람직한 구현예에서, 코어층 (CL) 의 폴리프로필렌 (PP), 바람직하게는 프로필렌 공중합체 (C-PP) 의 ISO 1133 에 따라 측정된 용융 유동 속도 MFR₂ (230°C) 는 1.0 내지 15.0 g/10 분의 범위, 더욱 바람직하게는 1.0 내지 10.0 g/10 분의 범위이다.

[0037] 폴리프로필렌 (PP), 더욱 바람직하게는 프로필렌 랜덤 공중합체 (R-PP) 의, 시차 주사 열량계 (DSC) 로 측정된 용융 온도 T_m 은 135°C 이상, 바람직하게는 140°C 이상, 더욱 바람직하게는 140 내지 150°C 의 범위, 예컨대 140 내지 145°C 의 범위이다.

[0038] 외층 (OL) 은 - 존재하는 경우 - 바람직하게는 폴리올레핀 (PO) 이다. 외층 (OL) 의 폴리올레핀 (PO) 은 코어층 (CL) 의 폴리올레핀 (PO) 과 상동이거나 또는 상이할 수 있다. 따라서, 외층 (OL) 에 사용되는 바람직한 폴리올레핀 (PO) 과 관련하여, 코어층 (CL) 으로 사용되는 폴리올레핀 (PO) 에 대해 상기 제공된 정보를 언급할 수 있다. 한가지 바람직한 구현예에서, 외층 (OL) 은 폴리에틸렌 (PE) 또는 폴리프로필렌 (PP) 이다.

[0039] 다층 블로운 중합체 필름의 실링층(들) (SL) 의 추가 필요조건으로서 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 포함되어야 한다. 바람직한 구현예에서, 실링층(들) (SL) 은 유일한 중합체 구성성분으로서 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 함유한다. 따라서, 실링층(들) (SL) 중의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 양은 70 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 80 중량% 이상, 더욱더 바람직하게는 90 중량% 이상, 더욱더 바람직하게는 95 중량% 이상, 예컨대 99 중량% 이상인 것이 바람직하다. 한가지 바람직한 구현예에서, 실링층(들) (SL) 은 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 로 이루어진다.

[0040] 본 발명에 따른 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 꽤 높은 공단량체 함량을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 "공단량체" 는 프로필렌과는 상이한 중합가능한 단위체이다. 따라서, 본 발명에 따른 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 는 공단량체 함량이 2.5 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 3.0 중량% 이상, 더욱더 바람직하게는 3.3 중량% 이상, 더욱더 바람직하게는 3.5 중량% 이상, 예컨대 3.8 중량% 이상이다. 따라서, 본 발명에 따른 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 공단량체 함량의 범위가 2.0 내지 10.0 중량%, 더욱 바람직하게는 3.0 내지 8.0 중량%, 더욱더 바람직하게는 3.2 내지 7.5 중량%, 더욱더 바람직하게는 3.3 내지 7.5 중량%, 예컨대 3.5 내지 6.5 중량% 이다.

[0041] 바람직한 구현예에서, 실링층(들) (SL) 중 공단량체의 함량은 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 과 동일하다.

[0042] 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α -올레핀, 예를 들어 1-헥센 및/또는 1-옥텐이다.

본 발명의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 한가지 이상의 유형의 공단량체를 함유할 수 있다. 따라서, 본 발명의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 는 한가지, 두가지 또는 세가지의 상이한 공단량체를 함유할 수 있고, 상기 공단량체는 C₅ α -올레핀, C₆ α -올레핀, C₇ α -올레핀, C₈ α -올레핀, C₉ α -올레핀, C₁₀ α -올레핀, C₁₁ α -올레핀, C₁₂ α -올레핀, C₁₃ α -올레핀, C₁₄ α -올레핀, C₁₅ α -올레핀, C₁₆ α -올레핀, C₁₇ α -올레핀, C₁₈ α -올레핀, C₁₉ α -올레핀, C₂₀ α -올레핀, C₂₁ α -올레핀, C₂₂ α -올레핀, C₂₃ α -올레핀, C₂₄ α -올레핀, C₂₅ α -올레핀, C₂₆ α -올레핀, C₂₇ α -올레핀, C₂₈ α -올레핀, C₂₉ α -올레핀, C₃₀ α -올레핀, C₃₁ α -올레핀, C₃₂ α -올레핀, C₃₃ α -올레핀, C₃₄ α -올레핀, C₃₅ α -올레핀, C₃₆ α -올레핀, C₃₇ α -올레핀, C₃₈ α -올레핀, C₃₉ α -올레핀, C₄₀ α -올레핀, C₄₁ α -올레핀, C₄₂ α -올레핀, C₄₃ α -올레핀, C₄₄ α -올레핀, C₄₅ α -올레핀, C₄₆ α -올레핀, C₄₇ α -올레핀, C₄₈ α -올레핀, C₄₉ α -올레핀, C₅₀ α -올레핀, C₅₁ α -올레핀, C₅₂ α -올레핀, C₅₃ α -올레핀, C₅₄ α -올레핀, C₅₅ α -올레핀, C₅₆ α -올레핀, C₅₇ α -올레핀, C₅₈ α -올레핀, C₅₉ α -올레핀, C₆₀ α -올레핀, C₆₁ α -올레핀, C₆₂ α -올레핀, C₆₃ α -올레핀, C₆₄ α -올레핀, C₆₅ α -올레핀, C₆₆ α -올레핀, C₆₇ α -올레핀, C₆₈ α -올레핀, C₆₉ α -올레핀, C₇₀ α -올레핀, C₇₁ α -올레핀, C₇₂ α -올레핀, C₇₃ α -올레핀, C₇₄ α -올레핀, C₇₅ α -올레핀, C₇₆ α -올레핀, C₇₇ α -올레핀, C₇₈ α -올레핀, C₇₉ α -올레핀, C₈₀ α -올레핀, C₈₁ α -올레핀, C₈₂ α -올레핀, C₈₃ α -올레핀, C₈₄ α -올레핀, C₈₅ α -올레핀, C₈₆ α -올레핀, C₈₇ α -올레핀, C₈₈ α -올레핀, C₈₉ α -올레핀, C₉₀ α -올레핀, C₉₁ α -올레핀, C₉₂ α -올레핀, C₉₃ α -올레핀, C₉₄ α -올레핀, C₉₅ α -올레핀, C₉₆ α -올레핀, C₉₇ α -올레핀, C₉₈ α -올레핀, C₉₉ α -올레핀, C₁₀₀ α -올레핀, C₁₀₁ α -올레핀, C₁₀₂ α -올레핀, C₁₀₃ α -올레핀, C₁₀₄ α -올레핀, C₁₀₅ α -올레핀, C₁₀₆ α -올레핀, C₁₀₇ α -올레핀, C₁₀₈ α -올레핀, C₁₀₉ α -올레핀, C₁₁₀ α -올레핀, C₁₁₁ α -올레핀, C₁₁₂ α -올레핀, C₁₁₃ α -올레핀, C₁₁₄ α -올레핀, C₁₁₅ α -올레핀, C₁₁₆ α -올레핀, C₁₁₇ α -올레핀, C₁₁₈ α -올레핀, C₁₁₉ α -올레핀, C₁₂₀ α -올레핀, C₁₂₁ α -올레핀, C₁₂₂ α -올레핀, C₁₂₃ α -올레핀, C₁₂₄ α -올레핀, C₁₂₅ α -올레핀, C₁₂₆ α -올레핀, C₁₂₇ α -올레핀, C₁₂₈ α -올레핀, C₁₂₉ α -올레핀, C₁₃₀ α -올레핀, C₁₃₁ α -올레핀, C₁₃₂ α -올레핀, C₁₃₃ α -올레핀, C₁₃₄ α -올레핀, C₁₃₅ α -올레핀, C₁₃₆ α -올레핀, C₁₃₇ α -올레핀, C₁₃₈ α -올레핀, C₁₃₉ α -올레핀, C₁₄₀ α -올레핀, C₁₄₁ α -올레핀, C₁₄₂ α -올레핀, C₁₄₃ α -올레핀, C₁₄₄ α -올레핀, C₁₄₅ α -올레핀, C₁₄₆ α -올레핀, C₁₄₇ α -올레핀, C₁₄₈ α -올레핀, C₁₄₉ α -올레핀, C₁₅₀ α -올레핀, C₁₅₁ α -올레핀, C₁₅₂ α -올레핀, C₁₅₃ α -올레핀, C₁₅₄ α -올레핀, C₁₅₅ α -올레핀, C₁₅₆ α -올레핀, C₁₅₇ α -올레핀, C₁₅₈ α -올레핀, C₁₅₉ α -올레핀, C₁₆₀ α -올레핀, C₁₆₁ α -올레핀, C₁₆₂ α -올레핀, C₁₆₃ α -올레핀, C₁₆₄ α -올레핀, C₁₆₅ α -올레핀, C₁₆₆ α -올레핀, C₁₆₇ α -올레핀, C₁₆₈ α -올레핀, C₁₆₉ α -올레핀, C₁₇₀ α -올레핀, C₁₇₁ α -올레핀, C₁₇₂ α -올레핀, C₁₇₃ α -올레핀, C₁₇₄ α -올레핀, C₁₇₅ α -올레핀, C₁₇₆ α -올레핀, C₁₇₇ α -올레핀, C₁₇₈ α -올레핀, C₁₇₉ α -올레핀, C₁₈₀ α -올레핀, C₁₈₁ α -올레핀, C₁₈₂ α -올레핀, C₁₈₃ α -올레핀, C₁₈₄ α -올레핀, C₁₈₅ α -올레핀, C₁₈₆ α -올레핀, C₁₈₇ α -올레핀, C₁₈₈ α -올레핀, C₁₈₉ α -올레핀, C₁₉₀ α -올레핀, C₁₉₁ α -올레핀, C₁₉₂ α -올레핀, C₁₉₃ α -올레핀, C₁₉₄ α -올레핀, C₁₉₅ α -올레핀, C₁₉₆ α -올레핀, C₁₉₇ α -올레핀, C₁₉₈ α -올레핀, C₁₉₉ α -올레핀, C₂₀₀ α -올레핀, C₂₀₁ α -올레핀, C₂₀₂ α -올레핀, C₂₀₃ α -올레핀, C₂₀₄ α -올레핀, C₂₀₅ α -올레핀, C₂₀₆ α -올레핀, C₂₀₇ α -올레핀, C₂₀₈ α -올레핀, C₂₀₉ α -올레핀, C₂₁₀ α -올레핀, C₂₁₁ α -올레핀, C₂₁₂ α -올레핀, C₂₁₃ α -올레핀, C₂₁₄ α -올레핀, C₂₁₅ α -올레핀, C₂₁₆ α -올레핀, C₂₁₇ α -올레핀, C₂₁₈ α -올레핀, C₂₁₉ α -올레핀, C₂₂₀ α -올레핀, C₂₂₁ α -올레핀, C₂₂₂ α -올레핀, C₂₂₃ α -올레핀, C₂₂₄ α -올레핀, C₂₂₅ α -올레핀, C₂₂₆ α -올레핀, C₂₂₇ α -올레핀, C₂₂₈ α -올레핀, C₂₂₉ α -올레핀, C₂₃₀ α -올레핀, C₂₃₁ α -올레핀, C₂₃₂ α -올레핀, C₂₃₃ α -올레핀, C₂₃₄ α -올레핀, C₂₃₅ α -올레핀, C₂₃₆ α -올레핀, C₂₃₇ α -올레핀, C₂₃₈ α -올레핀, C₂₃₉ α -올레핀, C₂₄₀ α -올레핀, C₂₄₁ α -올레핀, C₂₄₂ α -올레핀, C₂₄₃ α -올레핀, C₂₄₄ α -올레핀, C₂₄₅ α -올레핀, C₂₄₆ α -올레핀, C₂₄₇ α -올레핀, C₂₄₈ α -올레핀, C₂₄₉ α -올레핀, C₂₅₀ α -올레핀, C₂₅₁ α -올레핀, C₂₅₂ α -올레핀, C₂₅₃ α -올레핀, C₂₅₄ α -올레핀, C₂₅₅ α -올레핀, C₂₅₆ α -올레핀, C₂₅₇ α -올레핀, C₂₅₈ α -올레핀, C₂₅₉ α -올레핀, C₂₆₀ α -올레핀, C₂₆₁ α -올레핀, C₂₆₂ α -올레핀, C₂₆₃ α -올레핀, C₂₆₄ α -올레핀, C₂₆₅ α -올레핀, C₂₆₆ α -올레핀, C₂₆₇ α -올레핀, C₂₆₈ α -올레핀, C₂₆₉ α -올레핀, C₂₇₀ α -올레핀, C₂₇₁ α -올레핀, C₂₇₂ α -올레핀, C₂₇₃ α -올레핀, C₂₇₄ α -올레핀, C₂₇₅ α -올레핀, C₂₇₆ α -올레핀, C₂₇₇ α -올레핀, C₂₇₈ α -올레핀, C₂₇₉ α -올레핀, C₂₈₀ α -올레핀, C₂₈₁ α -올레핀, C₂₈₂ α -올레핀, C₂₈₃ α -올레핀, C₂₈₄ α -올레핀, C₂₈₅ α -올레핀, C₂₈₆ α -올레핀, C₂₈₇ α -올레핀, C₂₈₈ α -올레핀, C₂₈₉ α -올레핀, C₂₉₀ α -올레핀, C₂₉₁ α -올레핀, C₂₉₂ α -올레핀, C₂₉₃ α -올레핀, C₂₉₄ α -올레핀, C₂₉₅ α -올레핀, C₂₉₆ α -올레핀, C₂₉₇ α -올레핀, C₂₉₈ α -올레핀, C₂₉₉ α -올레핀, C₃₀₀ α -올레핀, C₃₀₁ α -올레핀, C₃₀₂ α -올레핀, C₃₀₃ α -올레핀, C₃₀₄ α -올레핀, C₃₀₅ α -올레핀, C₃₀₆ α -올레핀, C₃₀₇ α -올레핀, C₃₀₈ α -올레핀, C₃₀₉ α -올레핀, C₃₁₀ α -올레핀, C₃₁₁ α -올레핀, C₃₁₂ α -올레핀, C₃₁₃ α -올레핀, C₃₁₄ α -올레핀, C₃₁₅ α -올레핀, C₃₁₆ α -올레핀, C₃₁₇ α -올레핀, C₃₁₈ α -올레핀, C₃₁₉ α -올레핀, C₃₂₀ α -올레핀, C₃₂₁ α -올레핀, C₃₂₂ α -올레핀, C₃₂₃ α -올레핀, C₃₂₄ α -올레핀, C₃₂₅ α -올레핀, C₃₂₆ α -올레핀, C₃₂₇ α -올레핀, C₃₂₈ α -올레핀, C₃₂₉ α -올레핀, C₃₃₀ α -올레핀, C₃₃₁ α -올레핀, C₃₃₂ α -올레핀, C₃₃₃ α -올레핀, C₃₃₄ α -올레핀, C₃₃₅ α -올레핀, C₃₃₆ α -올레핀, C₃₃₇ α -올레핀, C₃₃₈ α -올레핀, C₃₃₉ α -올레핀, C₃₄₀ α -올레핀, C₃₄₁ α -올레핀, C₃₄₂ α -올레핀, C₃₄₃ α -올레핀, C₃₄₄ α -올레핀, C₃₄₅ α -올레핀, C₃₄₆ α -올레핀, C₃₄₇ α -올레핀, C₃₄₈ α -올레핀, C₃₄₉ α -올레핀, C₃₅₀ α -올레핀, C₃₅₁ α -올레핀, C₃₅₂ α -올레핀, C₃₅₃ α -올레핀, C₃₅₄ α -올레핀, C₃₅₅ α -올레핀, C₃₅₆ α -올레핀, C₃₅₇ α -올레핀, C₃₅₈ α -올레핀, C₃₅₉ α -올레핀, C₃₆₀ α -올레핀, C₃₆₁ α -올레핀, C₃₆₂ α -올레핀, C₃₆₃ α -올레핀, C₃₆₄ α -올레핀, C₃₆₅ α -올레핀, C₃₆₆ α -올레핀, C₃₆₇ α -올레핀, C₃₆₈ α -올레핀, C₃₆₉ α -올레핀, C₃₇₀ α -올레핀, C₃₇₁ α -올레핀, C₃₇₂ α -올레핀, C₃₇₃ α -올레핀, C₃₇₄ α -올레핀, C₃₇₅ α -올레핀, C₃₇₆ α -올레핀, C₃₇₇ α -올레핀, C₃₇₈ α -올레핀, C₃₇₉ α -올레핀, C₃₈₀ α -올레핀, C₃₈₁ α -올레핀, C₃₈₂ α -올레핀, C₃₈₃ α -올레핀, C₃₈₄ α -올레핀, C₃₈₅ α -올레핀, C₃₈₆ α -올레핀, C₃₈₇ α -올레핀, C₃₈₈ α -올레핀, C₃₈₉ α -올레핀, C₃₉₀ α -올레핀, C₃₉₁ α -올레핀, C₃₉₂ α -올레핀, C₃₉₃ α -올레핀, C₃₉₄ α -올레핀, C₃₉₅ α -올레핀, C₃₉₆ α -올레핀, C₃₉₇ α -올레핀, C₃₉₈ α -올레핀, C₃₉₉ α -올레핀, C₄₀₀ α -올레핀, C₄₀₁ α -올레핀, C₄₀₂ α -올레핀, C₄₀₃ α -올레핀, C₄₀₄ α -올레핀, C₄₀₅ α -올레핀, C₄₀₆ α -올레핀, C₄₀₇ α -올레핀, C₄₀₈ α -올레핀, C₄₀₉ α -올레핀, C₄₁₀ α -올레핀, C₄₁₁ α -올레핀, C₄₁₂ α -올레핀, C₄₁₃ α -올레핀, C₄₁₄ α -올레핀, C₄₁₅ α -올레핀, C₄₁₆ α -올레핀, C₄₁₇ α -올레핀, C₄₁₈ α -올레핀, C₄₁₉ α -올레핀, C₄₂₀ α -올레핀, C₄₂₁ α -올레핀, C₄₂₂ α -올레핀, C₄₂₃ α -올레핀, C₄₂₄ α -올레핀, C₄₂₅ α -올레핀, C₄₂₆ α -올레핀, C₄₂₇ α -올레핀, C₄₂₈ α -올레핀, C₄₂₉ α -올레핀, C₄₃₀ α -올레핀, C₄₃₁ α -올레핀, C₄₃₂ α -올레핀, C₄₃₃ α -올레핀, C₄₃₄ α -올레핀, C₄₃₅ α -올레핀, C₄₃₆ α -올레핀, C₄₃₇ α -올레핀, C₄₃₈ α -올레핀, C₄₃₉ α -올레핀, C₄₄₀ α -올레핀, C₄₄₁ α -올레핀, C₄₄₂ α -올레핀, C₄₄₃ α -올레핀, C₄₄₄ α -올레핀, C₄₄₅ α -올레핀, C₄₄₆ α -올레핀, C₄₄₇ α -올레핀, C₄₄₈ α -올레핀, C₄₄₉ α -올레핀, C₄₅₀ α -올레핀, C₄₅₁ α -올레핀, C₄₅₂ α -올레핀, C₄₅₃ α -올레핀, C₄₅₄ α -올레핀, C₄₅₅ α -올레핀, C₄₅₆ α -올레핀, C₄₅₇ α -올레핀, C₄₅₈ α -올레핀, C₄₅₉ α -올레핀, C₄₆₀ α -올레핀, C₄₆₁ α -올레핀, C₄₆₂ α -올레핀, C₄₆₃ α -올레핀, C₄₆₄ α -올레핀, C₄₆₅ α -올레핀, C₄₆₆ α -올레핀, C₄₆₇ α -올레핀, C₄₆₈ α -올레핀, C₄₆₉ α -올레핀, C₄₇₀ α -올레핀, C₄₇₁ α -올레핀, C₄₇₂ α -올레핀, C₄₇₃ α -올레핀, C₄₇₄ α -올레핀, C₄₇₅ α -올레핀, C₄₇₆ α -올레핀, C₄₇₇ α -올레핀, C₄₇₈ α -올레핀, C₄₇₉ α -올레핀, C₄₈₀ α -올레핀, C₄₈₁ α -올레핀, C₄₈₂ α -올레핀, C₄₈₃ α -올레핀, C₄₈₄ α -올레핀, C₄₈₅ α -올레핀, C₄₈₆ α -올레핀, C₄₈₇ α -올레핀, C₄₈₈ α -올레핀, C₄₈₉ α -올레핀, C₄₉₀ α -올레핀, C₄₉₁ α -올레핀, C₄₉₂ α -올레핀, C₄₉₃ α -올레핀, C₄₉₄ α -올레핀, C₄₉₅ α -올레핀, C₄₉₆ α -올레핀, C₄₉₇ α -올레핀, C₄₉₈ α -올레핀, C₄₉₉

-올레핀 및 C₁₂ α-올레핀의 균으로부터 선택된다. 그러나, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 오직 한가지 유형의 공단량체를 함유하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 - 프로필렌과는 별개로 - 오직 1-헥센 및/또는 1-옥텐을 함유한다. 특별히 바람직한 구현예에서, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 공단량체는 오직 1-헥센이다.

[0043] 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 뿐만 아니라 본 발명에 따른 프로필렌 공중합체 (B) 및 프로필렌 공중합체 (C-A) 는 바람직하게는 랜덤 프로필렌 공중합체이다. 용어 "랜덤 공중합체" 는 바람직하게는 IUPAC 에 준하여 이해되어야 할 것이다 (Pure Appl. Chem., Vol. No. 68, 8, pp. 1591 내지 1595, 1996). 바람직하게는, 공단량체 dyad, 예컨대 1-헥센 dyad 의 몰 농도는 하기의 관계식을 만족시킨다:

[0044] $[HH] < [H]^2$

[0045] 식 중,

[0046] [HH] 는 중합체에서의 근접한 공단량체 단위체, 예컨대 근접한 1-헥센 단위체의 몰 분획이고,

[0047] [H] 는 중합체에서의 전체 공단량체 단위체, 예컨대 전체 1-헥센 단위체의 몰 분획임.

[0048] 바람직하게는, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 뿐만 아니라 하기에 상세히 정의될 프로필렌 공중합체 (C-A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 가 이소택틱 (isotactic) 이다. 따라서, 프로필렌 공중합체 조성물 (P), 프로필렌 공중합체 (C-A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 는 꽤 높은, 즉 90% 초과, 더욱 바람직하게는 92% 초과, 더욱더 바람직하게는 93% 초과, 더욱더 바람직하게는 95% 초과, 예컨대 97% 초과,의 이소택틱성 3 원 (isotactic triad) 농도를 갖게 되는데 농도를 갖는 것이 인정된다.

[0049] 분자량 분포 (MWD) 는 중합체 내 분자들의 갯수와 개별 사슬 길이 사이의 관계이다. 분자량 분포 (MWD) 는 중량 평균 분자량 (M_w) 및 수평균 분자량 (M_n) 의 비율로 나타낸다. 수평균 분자량 (M_n) 은 분자량에 대한 각 분자량 범위에서 분자들 갯수의 곡선의 제 1 모멘트로 나타내어진 중합체의 평균 분자량이다. 사실상, 이는 모든 분자들의 총 분자량을 분자 갯수로 나눈 것이다. 이어, 중량 평균 분자량 (M_w) 은 분자량에 대한 각 분자량 범위에서의 중합체의 중량의 곡선의 제 1 모멘트이다.

[0050] 수평균 분자량 (M_n) 및 중량 평균 분자량 (M_w) 뿐만 아니라 분자량 분포 (MWD) 가 온라인 점도계가 있는 Waters Alliance GPCV2000 기기를 이용하는 크기 배제 크로마토그래피 (SEC) 로 결정된다. 오븐 온도는 140°C 이다. 트리클로로벤젠이 용매로 이용된다 (ISO 16014).

[0051] 따라서, 본 발명의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 100 내지 700 kg/mol, 더욱 바람직하게는 150 내지 400 kg/mol 의 중량 평균 분자량 (M_w) 을 갖는 것이 바람직하다.

[0052] 폴리프로필렌의 수평균 분자량 (M_n) 은 바람직하게는 25 내지 200 kg/mol, 더욱 바람직하게는 30 내지 150 kg/mol 의 범위이다.

[0053] 나아가, ISO16014 에 따라 측정되는 분자량 분포 (MWD) 는 2.5 이상, 바람직하게는 3 이상, 더욱 바람직하게는 2.5 내지 8, 더욱 바람직하게는 3 내지 5 의 범위인 것이 인정된다.

[0054] 나아가, 본 발명의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 는 특정 범위로 제공되는 용융 유동 속도 (MFR) 를 갖는 것이 바람직하다. 230°C 에서 2.16 kg 의 하중 하에 측정되는 용융 유동 속도 (ISO1133) 는 MFR₂ 로 제시된다. 따라서, 본 발명에서 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 2.0 내지 50.0 g/10 분의 범위, 더욱 바람직하게는 3.0 내지 25.0 g/10 분의 범위, 더욱더 바람직하게는 3.0 내지 20.0 g/10 분의 범위, 더욱더 바람직하게는 4.0 내지 15.0 g/10 분의 범위인, ISO 1133 에 따라 측정되는 용융 유동 속도 MFR₂ 를 갖는 것이 바람직하다.

[0055] 바람직한 구현예에서, 실링층(들) (SL) 의 분자량 분포 (MWD), 중량 평균 분자량 (M_w), 수평균 분자량 (M_n) 및 용융 유동 속도 (MFR) 는 상기 제시된 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 에 대한 것과 동일하다.

[0056] 상기 언급된 바와 같이, 다층 블로운 중합체 필름은 특히 포장 산업에 적합하다. 따라서, 낮은 가열 실링 개시 온도 (SIT) 및 낮은 점착성과 같은 우수한 실링 특성이 바람직하다.

[0057] 따라서, 실링층(들) (SL) 및 그에 따라 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 118°C 이하, 더욱 바람직하게는 115°C 이하, 더욱더 바람직하게는 90 내지 118°C 의 범위, 더욱더 바람직하게는 93 내지 115°C 의 범위의 가열 실링

개시 온도 (SIT) 를 갖는 것이 바람직하다.

- [0058] 대안적으로 또는 추가적으로, 다층 중합체 블로운 필름은 118°C 이하, 더욱 바람직하게는 115°C 이하, 더욱더 바람직하게는 90 내지 118°C 의 범위, 더욱더 바람직하게는 93 내지 115°C 의 범위의 가열 실링 개시 온도 (SIT) 를 갖는다.
- [0059] 그러나, 가열 실링 개시 온도 (SIT) 가 꽤 낮아야 할 뿐 아니라, 용융 온도 (T_m) 도 꽤 높아야 한다. 따라서, 용융 온도 (T_m) 및 가열 실링 개시 온도 (SIT) 사이의 차이는 꽤 크다. 따라서, 바람직하게는 실링층 (들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 하기 등식 (I) 을 만족시키며, 더욱 바람직하게는 등식 (Ia) 를 만족시키고, 더욱더 바람직하게는 등식 (Ib) 를 만족시킨다:
 - [0060] $T_m - SIT \geq 22^\circ\text{C}$ (I)
 - [0061] $T_m - SIT \geq 24^\circ\text{C}$ (Ia)
 - [0062] $T_m - SIT \geq 27^\circ\text{C}$ (Ib)
- [0063] 식 중,
- [0064] T_m 은 섭씨온도 [°C] 로 나타낸 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 용융 온도이고,
- [0065] SIT 는 섭씨온도 [°C] 로 나타낸 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 가열 실링 개시 온도 (SIT) 임.
- [0066] 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 ISO 11357-3 에 따라 측정되는 용융 온도 (T_m) 는 바람직하게는 125.0°C 이상, 더욱 바람직하게는 128°C 이상, 더욱더 바람직하게는 135°C 이상, 예컨대 140°C 이상이다. 따라서, 특별히 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 ISO 11357-3 에 따라 측정되는 용융 온도 (T_m) 가 125 내지 155°C 의 범위, 더욱 바람직하게는 128 내지 150°C 의 범위, 더욱더 바람직하게는 135 내지 155°C 의 범위, 더욱 바람직하게는 135 내지 150°C 의 범위, 예컨대 140 내지 150°C 의 범위인 것이 인정된다.
- [0067] 따라서, 본 발명의 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 ISO 11357-3 에 따라 측정된 결정화 온도 (T_c) 가 88°C 이상, 더욱 바람직하게는 90°C 이상인 것이 인정된다. 따라서, 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 바람직하게는 ISO 11357-3 에 따라 측정되는 결정화 온도 (T_c) 가 88 내지 115°C 의 범위, 더욱 바람직하게는 90 내지 110°C 의 범위인 것이 인정된다.
- [0068] 추가적으로, 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 자일렌 저온 가용물 (XCS) 함량으로 정의될 수 있다. 따라서, 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 바람직하게는 25.0 중량% 미만, 더욱 바람직하게는 22.0 중량% 미만, 더욱더 바람직하게는 20.0 중량% 이하, 더욱더 바람직하게는 16.0 중량% 미만의 자일렌 저온 가용물 (XCS) 함량을 특징으로 한다. 따라서, 특별히 본 발명의 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 이 0.5 내지 25.0 중량% 의 범위, 더욱 바람직하게는 0.5 내지 20.0 중량% 의 범위, 더욱더 바람직하게는 0.5 내지 16.0 중량% 의 범위의 자일렌 저온 가용물 (XCS) 함량을 갖는 것이 인정된다.
- [0069] 자일렌 저온 가용물 (XCS) 의 양은 추가적으로 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 에는 바람직하게는 임의의 엘라스토머 중합체 구성성분, 예컨대 에틸렌 프로필렌 고무가 없음을 나타낸다. 달리 말하면, 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 헤테로상 (heterophasic) 폴리프로필렌, 즉 엘라스토머 상이 분산되어 있는 폴리프로필렌 매트릭스로 이루어진 시스템이어서는 안된다. 그러한 시스템은 꽤 높은 자일렌 냉각 가용물 함량을 특징으로 한다. 따라서, 바람직한 구현예에서, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 폴리프로필렌 (A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 을 단독 중합체 구성성분으로 함유한다.
- [0070] 자일렌 저온 가용물 (XCS) 과 유사하게, 헥산 고온 가용물 (HHS) 은 낮은 이소택틱성 및 결정성을 갖고, 50°C 에서 헥산 중에 가용성인 중합체의 부분을 가리킨다.
- [0071] 따라서, 실링층(들) (SL) 및/또는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 FDA 177.1520 에 따라 측정되는 헥산 고온 가용물 (HHS) 이 2.5 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 2.0 중량% 이하, 예컨대 1.5 중량% 이하인 것이 바람직하

다.

- [0072] 본 발명의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 추가로 그에 존재하는 중합체 분획에 의해 정의된다. 따라서, 본 발명의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은, 두가지 분획, 즉 폴리프로필렌 (A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 을 적어도 함유하거나, 바람직하게는 이들로 이루어진다. 나아가, 폴리프로필렌 (A) 은 바람직하게는 공단량체 빈약 분획이고, 프로필렌 공중합체 (B) 은 공단량체 풍부 분획이다.
- [0073] 따라서, 폴리프로필렌 (A) 의 공단량체 함량이 5.0 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 4.0 중량% 이하인 것이 인정된다. 따라서, 폴리프로필렌 (A) 은 프로필렌 단독중합체 (H-A) 또는 프로필렌 공중합체 (C-A) 일 수 있다.
- [0074] 본 발명에 사용되는 표현 단독중합체는 99.5 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 99.8 중량% 이상의 프로필렌 단위체로 이루어진 폴리프로필렌에 관한 것이다. 바람직한 구현예에서, 프로필렌 단독중합체 중 오직 프로필렌 단위체만이 검출가능하다.
- [0075] 폴리프로필렌 (A) 이 프로필렌 공중합체 (C-A) 인 경우, 공단량체 함량은 0.2 내지 5.0 중량% 의 범위, 바람직하게는 0.5 내지 4.0 중량% 의 범위이다. 더욱 바람직하게는, 프로필렌 공중합체 (C-A) 는 랜덤 프로필렌 공중합체이다. 프로필렌 공중합체 (C-A) 의 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀이고, 더욱 바람직하게는 프로필렌 공중합체 (C-A) 의 공단량체는 C₅ α-올레핀, C₆ α-올레핀, C₇ α-올레핀, C₈ α-올레핀, C₉ α-올레핀, C₁₀ α-올레핀, C₁₁ α-올레핀, C₁₂ α-올레핀의 군으로부터 선택되고, 더욱더 바람직하게는 프로필렌 공중합체 (C-A) 의 공단량체는 1-헥센 및/또는 1-옥텐이다. 프로필렌 공중합체 (C-A) 는 한 가지를 초과하는 유형의 공단량체를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 프로필렌 공중합체 (C-A) 는 한가지, 두가지 또는 세가지 상이한 공단량체를 함유할 수 있다. 그러나, 프로필렌 공중합체 (C-A) 가 오직 한가지 유형의 공단량체를 함유하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 프로필렌 공중합체 (C-A) 는 - 프로필렌과는 별도로 - 오직 1-헥센 및/또는 1-옥텐을 함유한다. 특히 바람직한 구현예에서, 프로필렌 공중합체 (C-A) 의 공단량체는 오직 1-헥센이다.
- [0076] 따라서, 프로필렌 공중합체 (C-A) 는 프로필렌 및 1-헥센만의 프로필렌 공중합체의 한가지 바람직한 구현예이며, 여기서 1-헥센 함량은 0.2 내지 5.0 중량% 의 범위, 바람직하게는 0.5 내지 4.0 중량% 의 범위이다.
- [0077] 프로필렌 공중합체 (B) 는 바람직하게는 폴리프로필렌 (A) 보다 더 높은 공단량체 함량을 갖는다. 따라서, 프로필렌 공중합체 (B) 는 공단량체 함량이 2.5 중량% 이상 내지 20.0 중량%, 보다 바람직하게는 3.0 이상 내지 15.0 중량%, 여전히 보다 바람직하게는 4.0 이상 내지 12.0 중량% 범위이다.
- [0078] 더욱 바람직하게는, 프로필렌 공중합체 (B) 가 랜덤 프로필렌 공중합체이다.
- [0079] 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체는 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀, 더욱 바람직하게는 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체는 C₅ α-올레핀, C₆ α-올레핀, C₇ α-올레핀, C₈ α-올레핀, C₉ α-올레핀, C₁₀ α-올레핀, C₁₁ α-올레핀, C₁₂ α-올레핀의 군으로부터 선택되고, 더욱더 바람직하게는, 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체는 1-헥센 및/또는 1-옥텐이다. 프로필렌 공중합체 (B) 는 한 가지 초과 유형의 공단량체를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 프로필렌 공중합체 (B) 는 1, 2 또는 3 가지 상이한 공단량체를 포함할 수 있다. 그러나, 프로필렌 공중합체 (B) 가 오직 한가지 유형의 공단량체를 포함하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 프로필렌 공중합체 (B) 는 - 프로필렌과는 별도로 - 1-헥센 및/또는 1-옥텐만을 포함한다. 특별히 바람직한 구현예에서, 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체는 오직 1-헥센이다.
- [0080] 따라서, 바람직한 구현예에서 프로필렌 공중합체 (B) 는 프로필렌 및 1-헥센으로만 이루어진 프로필렌 공중합체이고, 이때 1-헥센 함량은 2.5 중량% 이상 내지 20.0 중량%, 보다 바람직하게는 3.0 이상 내지 15.0 중량%, 여전히 보다 바람직하게는 4.0 이상 내지 12.0 중량% 범위이다.
- [0081] 프로필렌 공중합체 (C-A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체가 동일한 것이 특히 바람직하다. 따라서, 하나의 바람직한 구현예에서, 본 발명의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 프로필렌 공중합체 (C-A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 을 포함하고, 바람직하게는 오직 이들만 포함하고, 둘 모두의 중합체에서 공단량체는 오직 1-헥센이다.
- [0082] 또다른 바람직한 구현예에서, 본 발명의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 은 프로필렌 단독중합체 (H-A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 를 포함하고, 바람직하게는 오직 이들만 포함하고, 이때 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체

는 C₅ α-올레핀, C₆ α-올레핀, C₇ α-올레핀, C₈ α-올레핀, C₉ α-올레핀, C₁₀ α-올레핀, C₁₁ α-올레핀, C₁₂ α-올레핀으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 바람직하게는 프로필렌 공중합체 (B)의 공단량체는 1-헥센 및/또는 1-옥텐이고, 보다 바람직하게는 프로필렌 공중합체 (B)의 공단량체는 오직 1-헥센이다.

- [0083] 상기 언급된 바와 같이, 폴리프로필렌 (A)는 바람직하게는 공단량체 빈약 분획인 반면, 프로필렌 공중합체 (B)는 공단량체 풍부 분획이다. 따라서, 폴리프로필렌 (A)에서 공단량체 함량은 프로필렌 공중합체 (B)의 공단량체 함량에 비해 더욱 낮다. 따라서, 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 및 폴리프로필렌 (A)이 함께 상관 관계 [com (P) - com (A)]을 1.0 이상, 즉 1.0 내지 6.0 범위, 보다 바람직하게는 1.0 내지 4.5 범위, 여전히 보다 바람직하게는 1.5 내지 4.0 범위로 충족시키는 것으로 이해되며,
- [0084] 이때,
- [0085] com (A)는 폴리프로필렌 (A)의 공단량체 함량 [중량%]이고,
- [0086] com (P)는 프로필렌 공중합체 조성물 (P)의 공단량체 함량 [중량%]이다.
- [0087] 본 발명의 하나의 중요한 양태는, 프로필렌 공중합체 조성물 (P)의 폴리프로필렌 (A) 및 프로필렌 공중합체 (B)가 공단량체 함량에 있어서 상이하다는 점이다. 또한, 프로필렌 공중합체 조성물 (P)의 폴리프로필렌 (A) 및 프로필렌 공중합체 (B)는 용융 유동 지수에 있어서 상이할 수 있다. 따라서, MFR (A)/MFR (P)비는 1.0 이하, 보다 바람직하게는 0.70 이하, 여전히 보다 바람직하게는 0.60 이하, 여전히 보다 바람직하게는 0.55 이하이고,
- [0088] 이때,
- [0089] MFR (A)는 ISO 1133에 따라 측정되는 폴리프로필렌 (A)의 용융 유동 지수 MFR₂ (230℃) [g/10min]이고,
- [0090] MFR (P)는 ISO 1133에 따라 측정되는 프로필렌 공중합체 조성물 (P)의 용융 유동 지수 MFR₂ (230℃) [g/10min]이다.
- [0091] 또한, 폴리프로필렌 (A)이 0.5 g/10min 이상, 보다 바람직하게는 1.5 g/10min 이상, 여전히 보다 바람직하게는 1.0 내지 8.0 g/10min 범위, 여전히 보다 바람직하게는 1.5 내지 7.0 g/10min 범위, 여전히 보다 바람직하게는 2.0 내지 5.0 g/10min 범위, 마찬가지로 2.5 내지 5.0 g/10min 범위의 ISO 1133에 따라 측정된 용융 유동 지수 MFR₂ (230℃)를 갖는 것으로 이해된다.
- [0092] 높은 용융 유동 지수가 저분자량을 나타내기 때문에, 폴리프로필렌 (A)이 450 kg/mol 미만, 여전히 보다 바람직하게는 400 kg/mol 미만, 여전히 보다 바람직하게는 150 내지 450 kg/mol 미만 범위, 마찬가지로 180 내지 400 kg/mol 범위의 중량 평균 분자량 (M_w)을 갖는 것으로 이해된다.
- [0093] 또한, 폴리프로필렌 (A)은 바람직하게는 2.5 중량% 미만, 보다 바람직하게는 2.0 중량% 미만, 여전히 보다 바람직하게는 0.3 내지 2.5 중량% 범위, 여전히 보다 바람직하게는 0.3 내지 2.0 중량% 범위의 자일렌 저온 가용물 (XCS) 함량을 갖는다. 프로필렌 공중합체 (A)가 프로필렌 공중합체 (B)보다 더욱 낮은 자일렌 저온 가용물 (XCS) 함량을 갖는 것이 특히 바람직하다.
- [0094] 프로필렌 공중합체 조성물 (P)은 항산화제, 친핵제, 슬립제 및 대전방지제와 같은 당업계에 공지된 첨가제를 함유할 수 있다. 중합체 분획, 바람직하게는 폴리프로필렌 (A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 분획의 합은 90 중량% 이상, 보다 바람직하게는 95 중량% 이상, 여전히 보다 바람직하게는 98 중량% 이상, 마찬가지로 99 중량% 이상이다.
- [0095] 이하에서, 다층 블로운 중합체 필름의 제조를 더욱 상세히 정의한다.
- [0096] 코어층 (CL)에 사용되는 중합체는 당업계에 공지되어 있으며 본 발명에서 중요한 사항이 아니다. 전형적인 시판 폴리비닐 알코올, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리올레핀 (PO), 예컨대 프로필렌 단독중합체 (H-PP)가 코어층 (CL)에 사용될 수 있다.
- [0097] 프로필렌 공중합체 조성물 (P)은 하기 단계를 포함하는, 바람직하게는 일련의 연결된 2 개 이상의 반응기를 포함하는 순차적 중합 공정에 의해 수득된다:
- [0098] (A) 슬러리 반응기 (SR)인 제 1 반응기 (R-1), 바람직하게는 루프 반응기 (LR)에서, 프로필렌 및 임의적으로

는 하나 이상의 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀, 바람직하게는 1-헥센을 중합시켜 본 발명에서 정의되는 바와 같은 폴리프로필렌 (A) 을 수득하는 단계,

[0099] (B) 기체상 반응기 (GPR-1) 인 제 2 반응기 (R-2) 에서 제 1 반응기의 미반응 공단량체 및 상기 폴리프로필렌 (A) 을 이동시키는 단계,

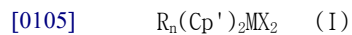
[0100] (C) 상기 제 2 반응기 (R-2) 에 프로필렌 및 하나 이상의 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀을 공급하는 단계,

[0101] (D) 상기 제 2 반응기 (R-2) 에서 상기 제 1 폴리프로필렌 (A) 의 존재 하에 프로필렌 및 하나 이상의 C₅ 내지 C₁₂ α-올레핀을 중합시켜 본 발명에 정의된 바와 같은 프로필렌 공중합체 (B) 를 수득하는 단계로서, 상기 폴리프로필렌 (A) 및 상기 프로필렌 공중합체 (B) 는 본 발명에 정의된 바와 같은 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 형성하는 단계,

[0102] 이때 또한,

[0103] 제 1 반응기 (R-1) 및 제 2 반응기 (R-2) 에서 중합은 고체 촉매계 (SCS) 의 존재 하에서 일어나고, 상기 고체 촉매계 (SCS) 는 하기를 포함한다:

[0104] (i) 화학식 (I) 의 전이 금속 화합물:



[0106] [식 중,

[0107] "M" 은 지르코늄 (Zr) 또는 하프늄 (Hf) 이고,

[0108] 각각의 "X" 는 독립적으로 1가 음이온성 σ-리간드이고,

[0109] 각각의 "Cp'" 는 치환된 시클로펜타디에닐, 치환된 인데닐, 치환된 테트라히드로인데닐, 및 치환되거나 비치환된 플루오레닐로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되는 시클로펜타디에닐-유형 유기 리간드이고 (상기 유기 리간드는 전이 금속 (M) 에 배위됨),

[0110] "R" 은 상기 유기 리간드 (Cp') 를 연결하는 2가 가교 기이고,

[0111] "n" 은 1 또는 2, 바람직하게는 1 임], 및

[0112] (ii) 임의적으로는 주기율표 (IUPAC) 의 13 족 원소 (E) 를 포함하는 조촉매 (Co), 바람직하게는 화합물 Al 을 포함하는 조촉매 (Co).

[0113] 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 정의와 관련하여, 폴리프로필렌 (A) 및 프로필렌 공중합체 (B) 는 상기 정의된 바와 같다.

[0114] 용어 "순차적 중합 공정" 은, 프로필렌 공중합체 조성물 (P)이 일련의 연결된 둘 이상의 반응기에서 제조됨을 나타낸다. 따라서, 본 발명의 결정적인 양태는 2 개의 상이한 반응기에서의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 제조이다. 따라서 본 공정은 적어도 제 1 반응기 (R-1) 및 제 2 반응기 (R-2) 를 포함한다. 하나의 특정 구현예에서, 본 공정은 2 개의 중합 반응기 (R-1) 및 (R-2) 로 이루어진다. 용어 "중합 반응기" 는 주로 중합이 일어남을 나타낸다. 따라서, 2 개의 중합 반응기로 이루어진 공정의 경우에서, 본 정의는 예를 들어 예비 중합 반응기에서의 예비중합 단계를 포함하는 선택사항을 배제하지 않는다. 용어 "이루어지는" 은 주요 중합 반응기 관점에서만 폐쇄적인 표현이다.

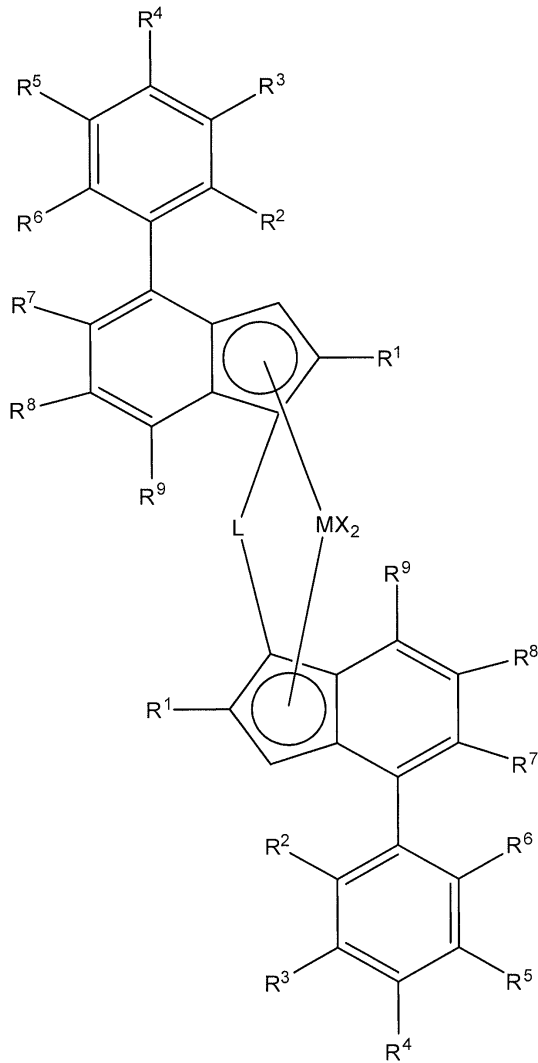
[0115] 제 1 반응기 (R-1) 는 바람직하게는 슬러리 반응기 (SR) 이고 임의의 연속식 또는 단순 교반 배치 탱크 반응기 또는 벌크 또는 슬러리에서 작동되는 루프 반응기일 수 있다. 벌크는 60 % (중량/중량) 이상, 바람직하게는 100% 단량체로 이루어지는 반응 매질에서의 중합을 의미한다. 본 발명에 따르면, 슬러리 반응기 (SR) 는 바람직하게는 (벌크) 루프 반응기 (LR) 이다.

[0116] 제 2 반응기 (R-2) 및 임의의 후속 반응기는 바람직하게는 기체상 반응기 (GPR) 이다. 이러한 기체상 반응기 (GPR) 는 임의의 기계적으로 고정된 고정층 또는 유동층 반응기일 수 있다. 바람직하게는, 기체상 반응기 (GPR) 는 0.2 m/sec 이상의 기체 속도를 갖는 기계적으로 교반되는 유동층 반응기를 포함한다. 따라서, 기체상 반응기가 바람직하게는 기계적 교반기를 갖는 유동층 유형 반응기인 것으로 이해된다.

- [0117] 각 반응기에서 조건 (온도, 압력, 반응 시간, 단량체 공급) 은 생성물에 의존적이며, 당업자의 재량에 따른다. 상기 나타낸 바와 같이, 제 1 반응기 (R-1) 는 바람직하게는 슬러리 반응기 (SR), 예컨대 루프 반응기 (LR) 인 반면, 제 2 반응기 (R-2) 는 바람직하게는 기체상 반응기 (GPR-1) 이다. 존재하는 경우 후속 반응기는 또한 바람직하게는 기체상 반응기 (GPR) 이다.
- [0118] 바람직한 다단 공정은 예를 들어 Borealis A/S, Denmark (BORSTAR®technology 로서 공지되어 있음) 에 의해 개발된 것과 같은 "루프-기체상" 공정이며, 예를 들어 EP 0 887 379 또는 WO 92/12182 와 같은 특허 문헌에 나타나 있다.
- [0119] 멀티모드 중합체는 예를 들어 WO 92/12182, EP 0 887 379, 및 WO 98/58976 에서 기술되는 수 개의 방법에 따라 제조될 수 있다. 이들 문헌의 내용은 본원에 참조로서 포함된다.
- [0120] 바람직하게는, 상기 기술된 바와 같은 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 제조하기 위한 본 발명에서, 단계 (A) 의 제 1 반응기 (R-1), 즉, 루프 반응기 (LR) 와 같은 슬러리 반응기 (SR) 에 대한 조건은 하기와 같을 수 있다:
- [0121] - 온도 범위가 40 °C 내지 110 °C, 바람직하게는 60 °C 내지 100 °C, 70 내지 90 °C 범위 내임,
- [0122] - 압력 범위가 20 bar 내지 80 bar, 바람직하게는 40 bar 내지 70 bar 범위 내임,
- [0123] - 수소는 그 자체로 공지된 방식으로 물 질량을 제어함으로써 첨가될 수 있음.
- [0124] 이어서, 단계 (A) 로부터의 반응 혼합물은 제 2 반응기 (R-2), 즉, 기체상 반응기 (GPR-1), 즉, 단계 (D) 로 이동되고, 이에 의한 단계 (D) 에서의 조건은 바람직하게는 하기와 같다:
- [0125] - 온도 범위가 50 °C 내지 130 °C, 바람직하게는 60 °C 내지 100 °C 의 범위 내임,
- [0126] - 압력 범위가 5 bar 내지 50 bar, 바람직하게는 15 bar 내지 40 bar 범위 내임,
- [0127] - 수소는 그 자체로 공지된 물 질량을 제어하기 위해 첨가될 수 있음.
- [0128] 체류 시간은 둘 모두의 반응기 대역에서 다양할 수 있다.
- [0129] 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 를 제조하기 위한 방법의 하나의 구현예에서 벌크 반응기, 예를 들어 루프에서 체류 시간은 0.2 내지 4 시간, 예를 들어 0.3 내지 1.5 시간이고, 기체상 반응기에서 체류 시간은 일반적으로 0.2 내지 6.0 시간, 마찬가지로 0.5 내지 4.0 시간일 것이다.
- [0130] 필요에 따라, 중합은 제 1 반응기 (R-1), 즉, 슬러리 반응기 (SR), 마찬가지로 루프 반응기 (LR) 에서 초임계 조건 하에서 및/또는 기체상 반응기 (GPR-1) 에서 응축 모드로서 공지된 방법에 따라 실시될 수 있다.
- [0131] 존재하는 경우 다른 기체상 반응기 (GPR) 에서 조건은 제 2 반응기 (R-2) 와 유사하다.
- [0132] 또한, 본 방법은 제 1 반응기 (R-1) 에서의 중합 전에 예비중합을 포함할 수 있다. 예비-중합은 제 1 반응기 (R-1) 에서 수행될 수 있으나, 예비-중합은 별도의 반응기 (소위 예비중합 반응기) 에서 수행되는 것이 바람직하다.
- [0133] 하나의 특정 구현예에서, 고체 촉매계 (SCS) 는 1.40 ml/g 미만의 ASTM 4641 에 따라 측정된 다공도를 갖고/갖거나 25 m²/g 미만의 ASTM D 3663 에 따라 측정된 표면적을 갖는다.
- [0134] 바람직하게는 고체 촉매계 (SCS) 는 15 m²/g 미만, 여전히 10 m²/g 미만, 가장 바람직하게는 5 m²/g 미만 (측정 하한치) 의 표면적을 갖는다. 본 발명에 따른 표면적은 ASTM D 3663 (N₂) 에 따라 측정된다.
- [0135] 대안적으로는 또는 추가적으로는, 고체 촉매계 (SCS) 는 1.30 ml/g 미만, 보다 바람직하게는 1.30 ml/g 미만의 다공도를 갖는 것으로 이해된다. 다공도는 ASTM 4641 (N₂) 에 따라 측정되었다. 또다른 바람직한 구현예에서 다공도는 ASTM 4641 (N₂) 에 따라 적용되는 방법을 이용하여 측정되는 경우 검출될 수 없다.
- [0136] 더욱이, 고체 촉매계 (SCS) 는 전형적으로 500 μm 이하, 즉, 바람직하게는 2 내지 500 μm 범위, 보다 바람직하게는 5 내지 200 μm 범위의 평균 입자 크기를 갖는다. 평균 입자 크기가 80 μm 미만, 여전히 보다 바람직하게는 70 μm 미만인 것이 특히 바람직하다. 평균 입자 크기가 5 내지 70 μm, 또는 심지어 10 내지 60 μm 인 것이 바람직한 범위이다.

- [0137] 상기 언급된 바와 같이, 전이 금속 (M) 은 지르코늄 (Zr) 또는 하프늄 (Hf), 바람직하게는 지르코늄 (Zr) 이다.
- [0138] 용어 "σ-리간드" 는 공지된 방법으로 전체 명세서에서 시그마 결합을 통해 금속에 결합되는 기로 이해된다. 따라서 음이온성 리간드 "X" 는 독립적으로 할로젠이거나, R', OR', SiR'₃, OSiR'₃, OSO₂CF₃, OCOR', SR', NR'₂, 또는 PR'₂ 기 (이때 R' 는 독립적으로 수소, 선형 또는 분지형, 고리형 또는 비고리형, C₁ 내지 C₂₀ 알킬, C₂ 내지 C₂₀ 알케닐, C₂ 내지 C₂₀ 알키닐, C₃ 내지 C₁₂ 시클로알킬, C₆ 내지 C₂₀ 아릴, C₇ 내지 C₂₀ 아릴알킬, C₇ 내지 C₂₀ 알킬아릴, C₈ 내지 C₂₀ 아릴알케닐이고, 이때 R' 기는 14 내지 16 족에 속하는 하나 이상의 헤테로원자를 임의적으로 함유할 수 있음) 로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 바람직한 구현예에서, 음이온성 리간드 "X" 는 동일하고, Cl 과 같은 할로젠, 또는 메틸 또는 벤질이다.
- [0139] 바람직한 1가 음이온성 리간드는 할로젠, 특히 염소 (Cl) 이다.
- [0140] 치환된 시클로펜타디에닐-유형 리간드(들)은 할로젠, 히드로카르빌 (예를 들어 C₁ 내지 C₂₀ 알킬, C₂ 내지 C₂₀ 알케닐, C₂ 내지 C₂₀ 알키닐, C₃ 내지 C₂₀ 시클로알킬, 마찬가지로 C₁ 내지 C₂₀ 알킬 치환된 C₅ 내지 C₂₀ 시클로알킬, C₆ 내지 C₂₀ 아릴, C₅ 내지 C₂₀ 시클로알킬 치환된 C₁ 내지 C₂₀ 알킬로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기(들)을 가질 수 있으며, 이때 시클로알킬 잔기는 C₁ 내지 C₂₀ 알킬, C₇ 내지 C₂₀ 아릴알킬, C₃ 내지 C₁₂ 시클로알킬 (이는 고리 부분에서 1, 2, 3 또는 4 개의 헤테로원자(들) 을 함유함), C₆ 내지 C₂₀-헤테로아릴, C₁ 내지 C₂₀-할로알킬, -SiR'₃, -SR", -PR"₂ 또는 -NR"₂ 에 의해 치환되고, 각각의 R" 는 독립적으로 수소 또는 히드로카르빌 (예를 들어 C₁ 내지 C₂₀ 알킬, C₁ 내지 C₂₀ 알케닐, C₂ 내지 C₂₀ 알키닐, C₃ 내지 C₁₂ 시클로알킬, 또는 C₆ 내지 C₂₀ 아릴) 이거나, 또는 예를 들어 -NR"₂ 의 경우에서, 2 개의 치환기 R" 는 이들이 부착되는 질소 원자와 함께 5- 또는 6-원 고리를 형성할 수 있다.
- [0141] 또한, 화학식 (I) 의 "R" 은 바람직하게는, 독립적으로 탄소 (C), 규소 (Si), 게르마늄 (Ge) 또는 산소 (O) 원자(들) 인 원자 1 내지 4 개의 가교이고, 이에 의해 브릿지 원자 각각은 독립적으로 C₁ 내지 C₂₀-히드로카르빌, 트리(C₁ 내지 C₂₀-알킬)실릴, 트리(C₁ 내지 C₂₀-알킬)실록시와 같은 치환기를 가질 수 있고, 보다 바람직하게는 "R" 은 예를 들어 -SiR''₂- 와 같은 하나의 원자 브릿지이고, 이때 각각의 R'' 는 독립적으로 C₁ 내지 C₂₀-알킬, C₂ 내지 C₂₀-알케닐, C₂ 내지 C₂₀-알키닐, C₃ 내지 C₁₂ 시클로알킬, C₆ 내지 C₂₀-아릴, 알킬아릴 또는 아릴알킬, 또는 트리(C₁ 내지 C₂₀ 알킬)실릴- 잔기, 예컨대 트리메틸실릴- 이거나, 또는 2 개의 R'' 는 Si 가교 원자를 포함하는 고리계의 일부일 수 있다.

[0142] 바람직한 구현예에서, 전이 금속 화합물은 화학식 (II) 을 갖는다:



[0143]

[0144] 이때

[0145] M 은 지르코늄 (Zr) 또는 하프늄 (Hf) 이고, 바람직하게는 지르코늄 (Zr) 이고,

[0146] X 는 금속 "M" 에 대한 σ -결합을 갖는 리간드이고, 바람직하게는 화학식 (I) 에서 정의된 바와 같고, 바람직하게는 염소 (Cl) 또는 메틸 (CH_3) 이고, 전자가 특히 바람직하고,

[0147] R^1 은 서로 동일하거나 상이하고, 바람직하게는 동일하고, 선형 포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 선형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 포화 C_1 - C_{20} 알킬, 분지형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, C_3 내지 C_{20} 시클로알킬, C_6 내지 C_{20} 아릴, C_7 내지 C_{20} 알킬아릴, 및 C_7 내지 C_{20} 아릴알킬로 이루어진 군으로부터 선택되고, 임의적으로는 주기율표 (IUPAC) 의 14 내지 16 족의 헤테로원자를 하나 이상 함유하고,

[0148] R^1 은 바람직하게는 서로 동일하거나 상이하고, 바람직하게는 동일하고, C_1 내지 C_{10} 선형 또는 분지형 히드로카르빌이고, 보다 바람직하게는 서로 동일하거나 상이하고, 바람직하게는 동일하고 C_1 내지 C_6 선형 또는 분지형 알킬이고,

[0149] R^2 내지 R^6 은 서로 동일하거나 상이하고, 수소, 선형 포화 C_1 - C_{20} 알킬, 선형 불포화 C_1 - C_{20} 알킬, 분지형 포화 C_1 - C_{20} 알킬, 분지형 불포화 C_1 - C_{20} 알킬, C_3 - C_{20} 시클로알킬, C_6 - C_{20} 아릴, C_7 - C_{20} 알킬아릴, 및 C_7 - C_{20} 아릴알킬로 이루어진 군으로부터 선택되고, 임의적으로는 주기율표 (IUPAC) 14 내지 16 족 헤테로원자를 하나 이상 함유하

고,

- [0150] R^2 내지 R^6 은 바람직하게는 서로 동일하거나 상이하고, C_1 내지 C_{10} 선형 또는 분지형 히드로카르빌이고, 보다 바람직하게는 서로 동일하거나 상이하고 C_1 내지 C_6 선형 또는 분지형 알킬이고,
- [0151] R^7 및 R^8 은 서로 동일하거나 상이하고, 수소, 선형 포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 선형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, C_3 내지 C_{20} 시클로알킬, C_6 내지 C_{20} 아릴, C_7 내지 C_{20} 알킬아릴, C_7 내지 C_{20} 아릴알킬로 이루어진 군으로부터 선택되고, 임의적으로는 하나 이상의 주기율표 14 내지 16 족 헤테로 원자, SiR^{10}_3 , GeR^{10}_3 , OR^{10} , SR^{10} 및 NR^{10}_2 를 함유하고, 이때 R^{10} 은 선형 포화 C_1 - C_{20} 알킬, 선형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, C_3 내지 C_{20} 시클로알킬, C_6 내지 C_{20} 아릴, C_7 내지 C_{20} 알킬아릴, 및 C_7 내지 C_{20} 아릴알킬로 이루어진 군으로부터 선택되고, 임의적으로는 주기율표 (IUPAC) 14 내지 16 족 헤테로 원자를 하나 이상 함유하고/함유하거나,
- [0152] R^7 및 R^8 은 임의적으로는 이들이 결합되어 있는 동일한 인테닐 탄소들과 함께 C_4 내지 C_{20} 탄소 고리계, 바람직하게는 C_5 고리의 일부이고, 임의적으로는, 하나의 탄소 원자는 질소, 황 또는 산소 원자에 의해 치환될 수 있고,
- [0153] R^9 는 서로 동일하거나 상이하고, 수소, 선형 포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 선형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, C_3 내지 C_{20} 시클로알킬, C_6 내지 C_{20} 아릴, C_7 내지 C_{20} 알킬아릴, C_7 내지 C_{20} 아릴알킬, OR^{10} 및 SR^{10} 로 이루어진 군으로부터 선택되고,
- [0154] 바람직하게는 R^9 는 서로 동일하거나 상이하고 H 또는 CH_3 이고, 이때 R^{10} 은 상기 정의된 바와 같고,
- [0155] L 은 2 개의 인테닐 리간드를 가교하는 2가 기이고, 바람직하게는 $C_2R^{11}_4$ 단위 또는 SiR^{11}_2 또는 GeR^{11}_2 이고, 이때
- [0156] R^{11} 은 H, 선형 포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 선형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, 분지형 불포화 C_1 내지 C_{20} 알킬, C_3 내지 C_{20} 시클로알킬, C_6 내지 C_{20} 아릴, C_7 내지 C_{20} 알킬아릴 또는 C_7 내지 C_{20} 아릴알킬로 이루어진 군으로부터 선택되고, 임의적으로는 주기율표 (IUPAC) 14 내지 16 족 헤테로원자를 하나 이상 함유하고, 바람직하게는 $Si(CH_3)_2$, $SiCH_3C_6H_{11}$, 또는 $SiPh_2$ 이고,
- [0157] 이때 C_6H_{11} 은 시클로헥실이다.
- [0158] 바람직하게는 화학식 (II) 의 전이 금속 화합물은 C_2 -대칭 또는 슈도- C_2 -대칭이다. 대칭의 정의에 대해서는 문헌 [Resconi et al. Chemical Reviews, 2000, Vol. 100, No. 4 1263] 및 이에 인용된 문헌을 참조한다.
- [0159] 바람직하게는 잔기 R^1 은 서로 동일하거나 상이하고, 보다 바람직하게는 동일하고, 선형 포화 C_1 내지 C_{10} 알킬, 선형 불포화 C_1 내지 C_{10} 알킬, 분지형 포화 C_1 내지 C_{10} 알킬, 분지형 불포화 C_1 내지 C_{10} 알킬 및 C_7 내지 C_{12} 아릴알킬로 이루어진 군으로부터 선택된다. 보다 더 바람직하게는, 잔기 R^1 은 서로 동일하거나 상이하고, 보다 바람직하게는 동일하고, 선형 포화 C_1 내지 C_6 알킬, 선형 불포화 C_1 내지 C_6 알킬, 분지형 포화 C_1 내지 C_6 알킬, 분지형 불포화 C_1 내지 C_6 알킬 및 C_7 내지 C_{10} 아릴알킬로 이루어진 군으로부터 선택된다. 여전히 보다 바람직하게는, 잔기 R^1 은 서로 동일하거나 상이하고, 보다 바람직하게는 동일하고, 선형 또는 분지형 C_1 내지 C_4 히드로카르빌, 예컨대 메틸 또는 에틸로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0160] 바람직하게는 잔기 R^2 내지 R^6 은 서로 동일하거나 상이하고 선형 포화 C_1 내지 C_4 알킬 또는 분지형 포화 C_1 내지 C_4 알킬이다. 보다 더 바람직하게는, 잔기 R^2 내지 R^6 은 서로 동일하거나 상이하고, 보다 바람직하게는

동일하고, 메틸, 에틸, 이소프로필 및 tert-부틸로 이루어진 군으로부터 선택된다.

- [0161] 바람직하게는 R^7 및 R^8 은 서로 동일하거나 상이하고 수소 및 메틸로부터 선택되거나, 이들이 결합되어 있는 2개의 인데닐 고리 탄소를 포함하는 5-메틸렌 고리의 일부이다. 또다른 바람직한 구현예에서, R^7 은 OCH_3 및 OC_2H_5 로부터 선택되며, R^8 은 tert-부틸이다.
- [0162] 바람직한 구현예에서, 전이 금속 화합물은 rac-메틸(시클로헥실)실란디일 비스(2-메틸-4-(4-tert-부틸페닐)인데닐)지르코늄 디클로라이드이다.
- [0163] 제 2의 바람직한 구현예에서, 전이 금속 화합물은 rac-디메틸실란디일 비스(2-메틸-4-페닐-1,5,6,7-테트라히드로-s-인다센-1-일)지르코늄 디클로라이드이다.
- [0164] 제 3의 바람직한 구현예에서, 전이 금속 화합물은 rac-디메틸실란디일 비스(2-메틸-4-페닐-5-메톡시-6-tert-부틸인데닐)지르코늄 디클로라이드이다.
- [0165] 추가의 요건으로서, 본 발명에 따른 고체 촉매계 (SCS) 는 주기율표 (IUPAC) 의 13 족 원소 (E) 를 포함하는 조촉매 (Co), 예를 들어, Al 의 화합물을 포함하는 조촉매 (Co) 를 포함해야만 한다.
- [0166] 이러한 조촉매 (Co) 의 예는 오가노 알루미늄 화합물, 예컨대 알루미늄옥산 화합물이다.
- [0167] 이러한 Al 의 화합물, 바람직하게는 알루미늄옥산은 조촉매 (Co) 에서 유일한 화합물로서 사용될 수 있거나 다른 조촉매 화합물(들)과 함께 사용될 수 있다. 따라서 Al 의 화합물, 즉 알루미늄옥산 이외에도 또는 이에 더하여, 보른 화합물과 같은 조촉매 화합물을 형성하는 다른 양이온 착물이 사용될 수 있다. 상기 조촉매는 시판되거나 종래 문헌에 따라 제조될 수 있다. 그러나, 바람직하게는 고체 촉매계의 제조에서 조촉매 (Co) 로서 Al 의 화합물만이 사용된다.
- [0168] 특히 바람직한 조촉매 (Co) 는 알루미늄옥산이고, 특히 C1 내지 C10-알킬알루미늄옥산이고, 가장 특히 메틸알루미늄옥산 (MAO) 이다.
- [0169] 바람직하게는, 고체 촉매계 (SCS) 의 조촉매 (Co) 및 화학식 (I) 의 오가노-지르코늄 화합물은 고체 촉매계의 70 중량% 이상, 보다 바람직하게는 80 중량% 이상, 보다 더 바람직하게는 90 중량% 이상, 심지어 보다 더 바람직하게는 95 중량% 이상이다. 따라서, 고체 촉매계는 자가-지지된다는 사실을 특징으로 하고, 즉, 임의의 촉매적으로 불활성인 지지체 물질, 예를 들어 실리카, 알루미늄, 또는 $MgCl_2$ 또는 다공성 중합성 물질을 포함하지 않으며, 다르게는 비균질 촉매계로 통상 사용되고, 즉 촉매는 외부의 지지체 또는 담체 물질 상에서 지지되지 않는 것으로 이해된다. 결과적으로, 고체 촉매계 (SCS) 가 자가-지지되며, 이는 다소 작은 표면적을 갖는다.
- [0170] 하나의 구현예에서, 고체 메탈로센 촉매계 (SCS) 는 에멀전 고체화 기술에 의해 수득되고, 이의 기본 원칙은 WO 03/051934 에 기술되어 있다. 이 문헌은 본원에 그 전문이 참조로서 포함되어 있다.
- [0171] 따라서 고체 촉매계 (SCS) 는 바람직하게는 하기 단계를 포함하는 방법으로 수득가능한 고체 촉매 입자 형태이다:
- [0172] a) 하나 이상의 촉매 성분의 용액을 제조하는 단계;
- [0173] b) 상기 용액을 제 2 용매에 분산시켜, 상기 하나 이상의 촉매 성분이 분산상의 액적에 존재하는 에멀전을 형성하는 단계,
- [0174] c) 상기 분산상을 고체화시켜 상기 액적을 고체 입자로 전환시키는 단계 및 임의로 상기 입자를 회수하여 상기 촉매를 수득하는 단계.
- [0175] 바람직하게는 제 1 용매, 더욱 바람직하게는 제 1 유기 용매가 상기 용액을 형성하는데 사용된다. 더욱더 바람직하게는 유기 용매는 선형 알칸, 시클릭 알칸, 방향족 탄화수소 및 할로젠-함유 탄화수소로 이루어지는 군으로부터 선택된다.
- [0176] 더욱이 연속상을 형성하는 제 2 용매는 촉매 성분에 대해 불활성인 용매이다. 제 2 용매는 적어도 분산 단계 동안의 조건 (예컨대 온도) 하에 촉매 성분의 용액과 비혼화성일 것이다. 용어 "촉매 용액과 비혼화성" 은 제 2 용매 (연속상) 가 분산상 용액과 전부 비혼화성 또는 일부 비혼화성, 즉, 전부 혼화성이 아님을 의미한다.

다.

- [0177] 바람직하게는 비혼화성 용매는 불화 유기 용매 및/또는 이의 관능화된 유도체를 포함하고, 더욱더 바람직하게는 비혼화성 용매는 반-, 고- 또는 과불화 탄화수소 및/또는 이의 관능화된 유도체를 포함한다. 특히 바람직하게는, 상기 비혼화성 용매는 퍼플루오로탄화수소 또는 이의 관능화된 유도체, 바람직하게는 C₃-C₃₀ 퍼플루오로-알칸, -알켄 또는 -시클로알칸, 더욱 바람직하게는 C₄-C₁₀ 퍼플루오로-알칸, -알켄 또는 -시클로알칸, 특히 바람직하게는 퍼플루오로헥산, 퍼플루오로헵탄, 퍼플루오로옥탄 또는 퍼플루오로 (메틸시클로헥산) 또는 퍼플루오로 (1,3-디메틸시클로헥산) 또는 이들의 혼합물을 포함한다.
- [0178] 또한 바람직하게는 상기 연속상 및 상기 분산상을 포함하는 에멀전은 당업계에 공지된 이상 또는 다상 시스템이다. 에멀전화제가 에멀전을 형성하고 안정화시키기 위해 사용될 수 있다. 에멀전 시스템의 형성 후, 상기 촉매는 상기 용액 중의 촉매 성분으로부터 제자리에서 형성된다.
- [0179] 원칙적으로, 에멀전화제는 에멀전의 형성 및/또는 안정화에 기여하면서 촉매의 촉매 활성화에 어떠한 역효과도 미치지 않는 임의의 적합한 물질일 수 있다. 에멀전화제는 예를 들어 (a) 헤테로원자(들)로 임의로 중단되는 탄화수소, 바람직하게는 관능기를 임의로 갖는 할로겐화 탄화수소, 바람직하게는 당업계에 공지된 반-, 고- 또는 과불화 탄화수소에 기초하는 계면활성제일 수 있다. 대안적으로, 에멀전화제는 에멀전 제조 동안, 예를 들어 계면활성제 전구체를 촉매 용액의 화합물과 반응시킴으로써 제조될 수 있다. 상기 계면활성제 전구체는 하나 이상의 관능기를 갖는 할로겐화 탄화수소, 예를 들어, 고불화 C_{1-n} (적합하게는, C₄₋₃₀ 또는 C₅₋₁₅) 알코올 (예를 들어, 고불화 헵탄올, 옥탄올 또는 노난올), 옥시드 (예를 들어, 프로페녹시드) 또는 아크릴레이트 에스테르일 수 있으며, 이들은 예를 들어 조촉매 성분, 예컨대 알루미늄산화물과 반응하여 "실제" 계면활성제를 형성한다.
- [0180] 원칙적으로 임의의 고체화 방법이 분산된 액적으로부터 고체 입자를 형성하기 위해 사용될 수 있다. 하나의 바람직한 구현예에 따르면, 고체화는 온도 변화 처리에 의해 실행된다. 그러므로 에멀전은 10 °C/분 이하, 바람직하게는 0.5 ~ 6 °C/분, 더욱 바람직하게는 1 ~ 5 °C/분 의 점진적 온도 변화에 적용된다. 더욱더 바람직하게는 에멀전은 10 초 미만, 바람직하게는 6 초 미만 내에 40 °C 초과, 바람직하게는 50 °C 초과의 온도 변화에 적용된다.
- [0181] 연속상 및 분산상 시스템, 에멀전 형성 방법, 에멀전화제 및 고체화 방법의 추가 세부사항, 구현예 및 실시예에 대해 예를 들어 위에서 인용된 국제 특허 출원 WO 03/051934 를 참조로 한다.
- [0182] 제조 단계의 전부 또는 일부가 연속적 방식으로 실시될 수 있다. 에멀전/고체화 방법을 통해 제조되는, 고체 촉매 유형의 연속적 또는 반연속적 제조 방법의 원리를 기술하는 WO 2006/069733 을 참조한다.
- [0183] 위에 기술된 촉매 성분은 WO 01/48034 에 기술된 방법에 따라 제조된다.
- [0184] 본 발명의 다층 블로운 중합체 필름은 코어층 (CL) 의 한쪽 면에 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 과 공압출하여 실링층 (SL) 을 수득함으로써 수득된다. 임의로 코어층 (CL) 의 다른쪽 면에 외층 (OL), 제 2 실링층 (SL) 또는 금속층 (ML) 이 배치될 수 있다. 제 2 실링층 (SL) 은 바람직하게는 또한 본 발명에 따른 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 로부터 제조된다. 외층 (OL) 에 관하여 앞서 제공된 정보를 참조한다.
- [0185] 다층 블로운 중합체 필름은 다층 이축 배향 중합체 필름의 제조에 사용되는 연신 단계에 적용하지 않는 것이 특히 바람직하다.
- [0186] 블로운 필름 공압출 공정에서, 코어층 (CL) 을 위한 중합체, 실링층 (SL) 을 위한 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 및 선택적으로 외층 (OL) 을 위한 중합체 또는 추가 실링층 (SL) 을 위한 중합체가 애놀라 다이 (annular die) 를 통해 압출되고, 고화 후 닙 롤러 (nip roller) 사이에서 터지는 버블을 형성해 관형 필름으로 블로운된다. 블로운 공압출은 바람직하게는 160 내지 240°C 범위의 온도에서 실시되고 물에 의해 또는 바람직하게는 10 내지 50°C 의 온도에서 블로운 가스 (일반적으로 공기) 에 의해 냉각되어 다이 직경의 0.5 내지 8 배의 프로스트 라인 높이를 제공한다. 블로우 업 비율은 일반적으로 1.5 내지 4, 예컨대 2 내지 4, 바람직하게는 2.5 내지 3.5 의 범위여야 한다.
- [0187] 임의로 다층 블로운 중합체 필름의 한쪽 또는 양쪽 표면(들)이 공지된 방법 중 하나에 의해 코로나 (corona) 또는 플레임 (flame) 처리될 수 있다. 코로나 처리를 위해, 필름이 전극으로서의 역할을 하는 2 개의 전도체 엘레먼트 (element) 사이를 통과되고, 그와 함께 높은 전압, 통상적으로 교류 전압 (약 10000 V 및 10000 Hz)

이 전극 사이에 적용되어 스프레이 또는 코로나 방전이 일어날 수 있다. 스프레이 또는 코로나 방전으로 인해, 필름 표면 위의 공기가 이온화되고 필름 표면의 분자와 반응하여, 본질적으로 비극성인 중합체 매트릭스 내에 극성 인클루전 (inclusion) 의 형성을 야기한다. 처리 강도는 통상적 범위, 바람직하게는 38 ~ 45 dynes/생산 후 cm 이다.

[0188] 게다가 본 발명은 또한 포장재, 특히 식품 및/또는 비식품 예컨대 직물, 꽃, 담배 제품을 담은 카톤 박스 (carton box) 또는 향수용 포장재로서의 발명의 다층 블로운 중합체 필름의 용도에 관한 것이다.

[0189] 아래에서, 본 발명은 실시예에 의해 기술된다.

[0190] **실시예**

[0191] **A. 측정 방법**

[0192] 하기 용어 정의 및 측정 방법은 다르게 정의되지 않으면 상기 발명의 일반적 설명 뿐만 아니라 하기 실시예에도 적용된다.

[0193] **NMR 분광법에 의한 미세구조의 정량화**

[0194] 정량적 핵-자기 공명 (NMR) 분광법을 사용하여 중합체의 이소택티시티 (isotacticity), 위치규칙성 (regio-regularity) 및 공단량체 함량을 정량화했다.

[0195] 정량적 $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$ NMR 스펙트럼을 각각 ^1H 및 ^{13}C 에 대해 500.13 및 125.76 MHz 에서 작동하는 Bruker Advance III 500 NMR 분광계를 사용하여 용융 상태에서 기록했다. 모든 스펙트럼을 모든 공기에 대해 질소 기체를 사용하여 180 °C 에서 ^{13}C 최적화된 7 mm 매직 앵글 스피닝 (magic-angle spinning) (MAS) 프로브헤드 (probehead) 를 사용하여 기록했다. 대략 200 mg 의 재료를 7 mm 외직경 지르코니아 MAS 회전자 내에 가득 채우고 4 kHz 에서 회전시켰다. 짧은 재순환 지연에서 NOE (Pollard, M., Klimke, K., Graf, R., Spiess, H.W., Wilhelm, M., Sperber, O., Piel, C., Kaminsky, W., *Macromolecules* 2004,37,813, 및 Klimke, K., Parkinson, M., Piel, C., Kaminsky, W., Spiess, H.W., Wilhelm, M., *Macromol. Chem. Phys.* 2006,207,382 에 기재됨) 및 RS-HEPT 디커플링 전략 (Filip, X., Tripon, C., Filip, C., *J. Mag. Resn.* 2005,176,239, 및 Griffin, J.M., Tripon, C., Samoson, A., Filip, C., and Brown, S.P., *Mag. Res. in Chem.* 2007,45,S1,S198 에 기재됨) 을 이용하여 표준 단일-펄스 여기를 사용했다. 스펙트럼 당 총 1024 (1k) 트랜션트가 획득되었다.

[0196] 정량적 $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$ NMR 스펙트럼을 가공하고, 적분하고, 적분으로부터 관련 정량적 특성을 확인했다. 모든 화학적 변위는 21.85 ppm 에서 메틸 이소택틱 펜타드 (mmmm) 에 내부 참조된다.

[0197] 일차 (1,2) 삽입된 프로펜 입체 시퀀스와 무관한 임의의 신호에 대해 보정하여, $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$ 스펙트럼 중 메틸 영역의 적분을 통해 택티시티 분포를 정량화했다 (Busico, V., Cipullo, R., *Prog. Polym. Sci.* 2001,26,443 및 Busico, V., Cipullo, R., Monaco, G., Vacatello, M., Segre, A.L., *Macromolecules* 1997,30,6251 에 기재됨).

[0198] 위치 결합에 상응하는 특징적 신호가 관찰되었다 (Resconi, L., Cavallo, L., Fait, A., Piemontesi, F., *Chem. Rev.* 2000,100,1253). 입체 시퀀스의 특정 적분으로부터 대표적 위치 결합 적분을 뺄셈하여 택티시티 분포의 정량화에 대한 위치 결합의 영향을 보정했다.

[0199] 이소택티시티를 트리아드 수준에서 측정하고, 하기와 같이 모든 트리아드 시퀀스에 대한 이소택틱 트리아드 mm 의 백분율로서 보고했다:

[0200] $\% \text{ mm} = (\text{mm} / (\text{mm} + \text{mr} + \text{rr})) * 100.$

[0201] 1-헥센의 편입에 해당하는 특징적 신호가 관찰되었고, 1-헥센 함량을 하기에 따라 중합체 중 1-헥센의 몰 퍼센트, H(mol%) 로서 산출했다:

[0202] $[\text{H}] = \text{H}_{\text{tot}} / (\text{P}_{\text{tot}} + \text{H}_{\text{tot}})$

[0203] {식 중:

[0204] $H_{tot} = I(\alpha B_4)/2 + I(\alpha \alpha B_4) \times 2$

[0205] (여기서, $I(\alpha B_4)$ 는 PPHPP 시퀀스에 편입된 고립된 1-헥센을 식별하는 44.1 ppm 에서의 αB_4 자리의 적분 이고, $I(\alpha \alpha B_4)$ 는 PPHHP 시퀀스에 연속적 편입된 1-헥센을 식별하는 41.6 ppm 에서의 $\alpha \alpha B_4$ 자리의 적분 임),

[0206] P_{tot} = 메틸 영역 상의 모든 CH3 면적의 적분 (이 영역에서 계산되지 않은 기타 프로펜 단위체의 과소평가 및 이 영역에서 발견된 기타 자리로 인한 과대평가에 대해 보정됨) 및

[0207] $H(mol\%) = 100 \times [H]$.

[0208] 그 후 $H(mol\%)$ 를 하기 상관관계를 사용하여 중량% 로 변환시킨다:

[0209] $H(\text{중량}\%) = (100 \times H_{mol\%} \times 84.16) / (H_{mol\%} \times 84.16 + (100 - H_{mol\%}) \times 42.08)$.

[0210] 고립된 (PPHPP) 및 연속적 (PPHHP) 편입된 공단량체 서열에 존재하는 헥센의 함량 사이의 관계로부터 통계적 분포가 시사된다:

[0211] $[HH] < [H]^2$

[0212] 프로필렌 공중합체 (B) 의 공단량체 함량의 산출:

[0213]
$$\frac{C(P) - w(A) \times C(A)}{w(B)} = C(B)$$

[0214] {식 중,

[0215] $w(A)$ 는 폴리프로필렌 (A) 의 중량 분율이고,

[0216] $w(B)$ 는 프로필렌 공중합체 (B) 의 중량 분율이고,

[0217] $C(A)$ 는 폴리프로필렌 (A), 즉 제 1 반응기 (R1) 생성물의 ^{13}C NMR 분광법에 의해 측정된 공단량체 함량 [단위: 중량%] 이고,

[0218] $C(P)$ 는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 ^{13}C NMR 분광법에 의해 측정된 공단량체 함량 [단위: 중량%] 이고,

[0219] $C(B)$ 는 프로필렌 공중합체 (B) 의 산출된 공단량체 함량 [단위: wt.-%] 임}

[0220] **Mw, Mn, MWD**

[0221] Mw/Mn/MWD 를 하기 방법에 따라 겔 투과 크로마토그래피 (GPC) 로 측정한다:

[0222] 중량 평균 분자량 (Mw), 수 평균 분자량 (Mn), 및 분자량 분포 (MWD = Mw/Mn) 를 ISO 16014-1:2003 및 ISO 16014-4:2003 에 기초하는 방법으로 측정한다. 굴절률 탐지기 및 온라인 점도계를 갖춘 Waters Alliance GPCV 2000 장비를 TosohHaas 사제 3 × TSK-겔 칼럼 (GMHXL-HT) 및 용매로서의 1,2,4-트리클로로벤젠 (TCB, 200 mg/ℓ 2,6-디 tert 부틸-4-메틸-페놀로 안정화됨) (145 °C 에서 및 1 ml/분 의 일정한 유동 속도로) 과 함께 사용했다. 분석 당 216.5 μℓ 의 샘플 용액을 주입했다. 0.5 kg/mol ~ 11 500 kg/mol 범위의 19 개의 좁은 MWD 폴리스티렌 (PS) 표준 및 한 세트의 잘 특성분석된 넓은 폴리프로필렌 표준에 의한 상대 보정을 사용하여 칼럼 세트를 보정했다. 모든 샘플을 10 ml (160 °C 에서) 의 안정화된 TCB (이동 상과 동일) 에 5 ~ 10 mg 의 중합체를 용해시킴으로써 제조하고, GPC 장비 내로 샘플 주입하기 전에 연속 교반하면서 3 시간 동안 유지했다.

[0223] **용융 유동 속도 (MFR)**

[0224] 용융 유동 속도를 230 °C 에서 하중 2.16 kg (MFR₂) 으로 측정한다. 용융 유동 속도는 ISO 1133 에 따라 표준화된 시험 장비가 하중 2.16 kg 하에 온도 230 °C 에서 10 분 내에 압출시키는 중합체의 양 (단위: 그램) 이다.

[0225] 프로필렌 공중합체 (B) 의 용융 유동 속도 MFR_2 (230℃) 의 산출:

[0226]
$$MFR(B) = 10^{\left[\frac{\log(MFR(P)) - w(A) \times \log(MFR(A))}{w(B)} \right]}$$

[0227] [식 중,

[0228] $w(A)$ 는 폴리프로필렌 (A) 의 중량 분율이고,

[0229] $w(B)$ 는 프로필렌 공중합체 (B) 의 중량 분율이고,

[0230] $MFR(A)$ 는 폴리프로필렌 (A) 의 ISO 1133 에 따라 측정된 용융 유동 속도 MFR_2 (230℃) [단위: g/10분] 이고,

[0231] $MFR(P)$ 는 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 ISO 1133 에 따라 측정된 용융 유동 속도 MFR_2 (230℃) [단위: g/10분] 이고,

[0232] $MFR(B)$ 는 프로필렌 공중합체 (B) 의 산출된 용융 유동 속도 MFR_2 (230℃) [단위: g/10분] 임].

[0233] **자일렌 저온 가용물 분율 (XCS 중량%)**

[0234] 자일렌 저온 가용물 (XCS) 의 함량을 ISO 16152; 제 1 판; 2005-07-01 에 따라 25 ℃ 에서 측정한다.

[0235] **헥산 가용물**

[0236] FDA 섹션 177.1520

[0237] 100 μm 두께의 중합체 필름 1 g 을 환류 냉각기로 교반하면서 2 시간 동안 50 ℃ 에서 400 ml 헥산에 첨가한다.

[0238] 2 시간 후에 혼합물을 여과지 N° 1 로 즉시 여과한다.

[0239] 침전물을 알루미늄 수용체 (recipient) 에 수집하고, 잔류 헥산을 N_2 유동 하에 증기 바스에서 증발시킨다.

[0240] 헥산 가용물의 양을 하기 식으로 결정한다:

[0241]
$$\left((wt. \text{ 샘플} + wt. \text{ 도가니}) - (wt. \text{ 도가니}) \right) / (wt. \text{ 샘플}) \cdot 100.$$

[0242] **용융 온도 T_m , 결정화 온도 T_c** 를 5 내지 10 mg 샘플에 대해 Mettler TA820 시차 주사 열량계 (DSC) 로 측정한다. 30 ℃ 와 225 ℃ 사이에서의 10 ℃/분 냉각 및 가열 스캔 동안 결정화 및 용융 곡선을 툴다 수득했다. 용융 및 결정화 온도를 흡열 및 발열 피크로서 취했다.

[0243] 또한 용융- 및 결정화 엔탈피 (**Hm 및 Hc**) 를 ISO 11357-3 에 따라 DSC 방법에 의해 측정했다.

[0244] **다공도:** N_2 기체를 이용한 BET, ASTM 4641, 장비 Micromeritics Tristar 3000;

[0245] 샘플 제조: 50 ℃ 의 온도에서, 진공에서 6 시간.

[0246] **표면적:** N_2 기체를 이용한 BET, ASTM D 3663, 장비 Micromeritics Tristar 3000;

[0247] 샘플 제조: 50 ℃ 의 온도에서, 진공에서 6 시간.

[0248] **평균 입자 크기** 를 Coulter Counter LS200 으로 실온에서 n-헥탄을 매질로서 사용하여 측정한다; 투과 전자현미경에 의한 입자 크기 100 nm 미만.

[0249] **실링 개시 온도 (SIT); 실링 종료 온도 (SET), 실링 범위:**

[0250] 이 방법은 중합체 필름의 실링 온도 범위 (실링 범위) 를 측정한다. 실링 온도 범위는 필름이 아래 제시된 조건에 따라 실링될 수 있는 온도 범위이다.

[0251] 하한 (가열 실링 개시 온도 (SIT)) 은 실링 강도 > 1 N 가 달성되는 실링 온도이다. 상한 (실링 종료 온도 (SET)) 은 필름이 실링 장치에 들러붙을 때 도달된다.

[0252] 실링 범위를 DTC 핫 택 테스터 모델 52-F/201 에서 25 μm 두께의 필름으로 하기 추가 파라미터로 측정한다:

- [0253] 표본 너비: 25 mm
- [0254] 실링 압력: 0.66 N/mm²
- [0255] 실링 시간: 1 초
- [0256] 냉각 시간: 30 초
- [0257] 박리 속도: 42 mm/초
- [0258] 시작 온도: 80 °C
- [0259] 종료 온도: 150 °C
- [0260] 각각의 실바 (sealbar) 온도에서 표본을 실링층 (SL) 대 실링층 (SL) 으로 실링하고, 각각의 단계에서 실링 강도 (힘) 를 측정한다. 모든 SIT 및 SET 값을 실시예에서 사용된 3 층 필름 같은 다층 필름에 대해 측정했다. SIT 및 SET 가 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 또는 실링층 (SL) 과 관련있는 경우, 출원 번호 10 160 631.7. 및 출원 번호 10 160 611.9 에 기재된 바와 같이 SIT 및 SET 를, 각각, 두께가 100 μm 인 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 및 실링층 (SL) 의 단층 캐스트 필름에 대해 측정했다.
- [0261] **실링 강도** 는 표 2 에 정의된 온도에서 측정된 힘이다.
- [0262] **핫 택 장력** (hot tack force):
- [0263] 핫 택 장력을 DTC 핫 택 테스터 모델 52-F/201 에서 25 μm 두께의 필름으로 하기 추가 파라미터로 측정한다:
- [0264] 표본 너비: 25 mm
- [0265] 실링 압력: 1.2 N/mm²
- [0266] 실링 시간: 0.5 초
- [0267] 냉각 시간: 0.2 초
- [0268] 박리 속도: 200 mm/초
- [0269] 시작 온도: 90 °C
- [0270] 종료 온도: 140 °C
- [0271] 최대 핫 택 장력, 즉 장력/온도 도표의 최대를 확인하고 보고한다.
- [0272] **핫 택 개시 온도**: 핫 택 곡선으로부터 힘이 1 N 을 초과하는 점에서 확인한다.
- [0273] **광택** 을 다층 필름에 대해 DIN 67530-1982 에 따라 각도 20° 에서 측정했다.
- [0274] **투명도, 헤이즈 및 선명도** 를 다층 필름에 대해 ASTM D1003-00 에 따라 측정했다.
- [0275] **B. 실시예**
- [0276] 표 1 의 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 을 Borstar PP 파일럿 플랜트에서 벌크-상 루프 반응기에서 출발한 후에 기체상 반응기에서 중합하는 2-단계 중합 방법으로, 분자량 뿐만 아니라 헥센 함량을 적당한 수소 및 공단량체 공급에 의해 변화시키면서 제조했다. 중합 방법에 사용된 촉매는 WO 2010/052263 A1 의 실시예 10 에 기재된 메탈로센 촉매였다.

[0277] 표 1: 프로필렌 공중합체 조성물 (P) 의 제조

		P 1	P 2	P 3	P 4
루프					
MFR ₂	[g/10 분]	4.6	4.3	3.4	4.0
C6	[중량%]	0.0	0.0	1.2	1.2
XCS	[중량%]	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
GPR					
C6	[중량%]	5.5	5.8	5.9	7.4
스플릿 루프/GPR	[%]	39/61	34/66	47/53	45/55
FINAL					
C6	[중량%]	3.2	3.8	3.6	4.4
XCS	[중량%]	2	1.9	2.3	5.5
HHS	[중량%]	0,7	0,8	0,8	0,9
MFR ₂	[g/10 분]	8.6	10.0	8.2	7.9
Mw	[kg/mol]	226	211	224	210
MWD	[-]	3.0	3.0	2.9	2.9
SIT	[°C]	nm	108	nm	102
Tm	[°C]	148	149	141	141
Tc	[°C]	111	101	97	100

[0278]

[0279] Loop 는 폴리프로필렌 (A) 을 한정함

[0280] GPR 은 프로필렌 공중합체 (B) 을 한정함

[0281] Final 은 프로필렌 공중합체 (P) 를 한정함

[0282] C6 은 1-헥센 함량임

[0283] HHS 헥산 고온 가용물

[0284] SIT 출원 번호 10 160 631.7 및 출원 번호 10 160 611.9 에 기재된 바와 같이 단층 필름 [100 m] 에서 측정된 실링 개시 온도

[0285] nm 측정하지 않음

[0286] P5 은 용융 유동 속도 MFR₂ (230°C) 가 6 g/10 분이고, 용융 온도 Tm 가 131°C 이고, MWD 가 4.9 인, Borealis AG 의 시판 프로필렌-에틸렌-1-부텐 삼원중합체 TD210BF 임.

[0287] P6 은 용융 유동 속도 MFR₂ (230°C) 가 1.5 g/10 분이고, 용융 온도 Tm 가 137°C 인 Borealis AG 의 시판 랜덤 에틸렌-프로필렌 공중합체 RB709CF 임.

[0288] R-PP 은 용융 유동 속도 MFR₂ (230°C) 가 1.5 g/10 분이고, 용융 온도 Tm 가 145°C 인 Borealis AG 의 시판 폴리프로필렌 단독중합체 RB707BF 임.

[0289] 3 층 블로운 중합체 필름은 3 층 블로운 필름 라인에서 제조했다. 실링층 (SL) 의 용융 온도는 185°C 내지 195°C 의 범위였다. 코어층 (CL) 의 용융 온도는 205°C 내지 215°C 의 범위였다. 압출 속도는 총합 80 kg/h 였다. 필름 구조는 코어층이 25 μm (CL) 이고, 2 개의 실링층 (SL) 이 12.5 μm 인 SL-CL-SL 였다. 코어층 (CL) 에 대해 R-PP 가 사용된 반면, 실링층 (SL) 에 대해서는 중합체 P1 내지 P6 중 하나가 사용되었다. 층 두께는 Scanning Electron Microscopy 로 결정되었다.

[0290] 표 2: 다층 블로운 중합체 필름의 특성

		CE1	CE2	IE1	IE2	IE3	IE4
		P5	P6	P1	P2	P3	P4
HTF	[N]	2.7	1.8	3.6	3.5	4.0	3.5
HT-IT	[°C]	98	103	101	93	96	93
SS (A)	[N]	3.3	<2	<2	<2	6	17
SS (B)	[N]	20	4	10	18	22	23
SIT	[°C]	110	116	113	113	110	107
G	[%]	27	91	67	66	81	81
T	[%]	94	94	94	95	95	95
H	[%]	22	2.4	7.4	3.2	5.1	3.3
C	[%]	79	97	96	93	97	96

- [0291]
- [0292] HTF 는 핫 택 장력 (hot tack force) 임
- [0293] HT-IT F>1N 에서의 핫 택 개시 온도임 (원문 명세서 33 면 참조)
- [0294] SS(A) 110°C 에서의 실링 강도
- [0295] SS(B) 115°C 에서의 실링 강도
- [0296] SIT 가열 실링 개시 온도
- [0297] G Gloss 20°
- [0298] T 투명도
- [0299] H 헤이즈 (Haze)
- [0300] C 선명도 (Clarity)