



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월21일
(11) 등록번호 10-0823775
(24) 등록일자 2008년04월14일

(51) Int. Cl.
D04H 1/42 (2006.01) D04H 3/16 (2006.01)
D04H 13/00 (2006.01) B32B 5/22 (2006.01)
D04H 3/16 (2006.01) D04H 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7009626
(22) 출원일자 2006년05월17일
심사청구일자 2006년05월18일
번역문제출일자 2006년05월17일
(65) 공개번호 10-2006-0090838
(43) 공개일자 2006년08월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/034648
국제출원일자 2004년10월20일
(87) 국제공개번호 WO 2005/052052
국제공개일자 2005년06월09일
(30) 우선권주장
10/716,306 2003년11월18일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR100158457 B1
US 6342565 B1
전체 청구항 수 : 총 38 항

(73) 특허권자
엑손모빌 케미칼 패턴즈 인코포레이티드
미국 텍사스 77520 베이타운 베이웨이 드라이브 5200
(72) 발명자
첵 치아 와이
미국 텍사스주 77586 시브룩 라이브 오크 레인 902
스리니바스 스리맛산
미국 텍사스주 77584 페어랜드 아머손 드라이브 3222
다타 수딘
미국 텍사스주 77007 휴스턴 이 코완 드라이브 315
(74) 대리인
김창세, 장성구

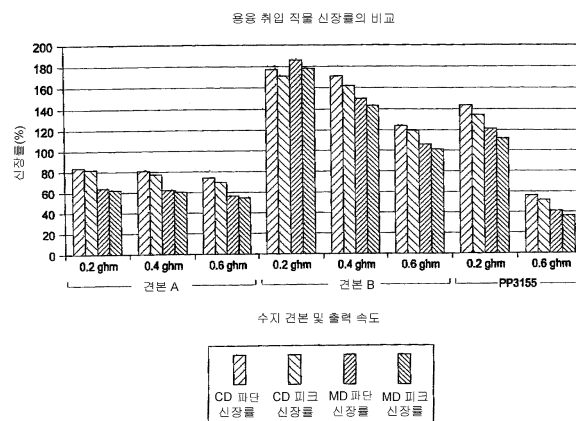
심사관 : 박성호

(54) 폴리올레핀 블렌드로부터 제조된 탄성 부직포 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 예를 들어 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택된 중합체의 제 1 중합체 성분 5중량% 내지 100중량%, 및 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택된 중합체의 제 2 중합체 성분 95중량% 내지 0중량%로 제조된 조성물로부터 제조된 향상된 탄성을 갖는 물품 및 부직포에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택되고 시차 주사 열량계(DSC)로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 5중량% 내지 99중량%로 포함하는 제 1 성분; 및

프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 95중량% 내지 1중량%로 포함하는 제 2 성분을 포함하는 블렌드 조성물로부터 제조되는 부직포로서,

상기 제 1 성분, 제 2 성분 또는 둘 다는 쇠 분열을 거치고,

상기 블렌드 조성물이 50dg/분 이상의 MFR(ASTM D-1238(230℃, 2.16kg)에 따름)을 가지며,

상기 부직포가 60% 미만의 영구 고정률 $\{100x(D_0-D_2)/D_0\}$ (여기서, D_0 은 스트레칭되기 전의 시험편의 길이이고, D_2 는 100%까지 스트레칭된 후 응력이 0으로 감소될 때까지 수축된 후의 시험편의 길이이다)을 갖는 부직포.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

영구 고정률 $\{100x(D_0-D_2)/D_0\}$ 이 15% 미만인 부직포.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

150% 초과인 신장률을 갖는 부직포.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

300% 초과인 신장률을 갖는 부직포.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

이방성 신장을 나타내는 부직포.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

제 1 성분이 아이소택틱(isotactic) 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 부직포.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

제 1 성분이 프로필렌, 및 중합체의 전체 중량을 기준으로 8중량% 내지 20중량%의 중합된 에틸렌의 랜덤 공중합체인 부직포.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

제 1 성분이 DSC로 측정시 3J/g 내지 10J/g의 용해열을 갖는 부직포.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

제 1 성분이 DSC로 측정시 35℃ 내지 70℃의 용점을 갖는 부직포.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

제 1 성분이 2.0 내지 4.5의 분자량 분포(Mw/Mn)를 갖는 부직포.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로, 제 1 성분이 블렌드 조성물내에 75중량% 내지 95중량%의 양으로 존재하고, 제 2 성분이 블렌드 조성물내에 25중량% 내지 5중량%의 양으로 존재하는 부직포.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

제 1 성분 및 제 2 성분이 둘다 쇠 분열을 거친 부직포.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

블렌드 조성물이 80℃ 내지 100℃의 용점을 갖는 부직포.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

블렌드 조성물이 39몰% 미만의 에틸렌 함량을 갖는 부직포.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

제 1 성분이 쇠 분열 후 40dg/분 미만의 MFR을 갖는 부직포.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항중 어느 한 항에 따른 부직포를 포함하는 적층물.

청구항 17

제 1 항 내지 제 15 항중 어느 한 항에 따른 부직포를 포함하는 물품 또는 물품 성분.

청구항 18

(a) (i) 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 5중량% 내지 99중량%로 포함하는 제 1 성분; 및 (ii) 프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 95중량% 내지 1중량%로 포함하는 제 2 성분을 조합하여, 50dg/분 이상의 MFR(ASTM D-1238(230℃, 2.16kg)에 따름)을 갖는 블렌드 조성물을 형성하는 단계;

(b) 상기 블렌드 조성물을 압출하여 다수의 섬유를 형성하여 웹을 형성하는 단계; 및

(c) 상기 웹을 캘린더링(calendering)하여 60% 미만의 영구 고정률 $\{100x(D_0-D_2)/D_0\}$ (여기서, D_0 은 스트레칭되기 전의 시험편의 길이이고, D_2 는 100%까지 스트레칭된 후 응력이 0으로 감소될 때까지 수축된 후의 시험편의 길이이다)을 갖는 부직포를 형성하는 단계

를 포함하는 블렌딩 부직포의 제조 방법.

청구항 19

(a) 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 5중량% 내지 99중량%로 포함하는 제 1 성분과 유리 라디칼 개시제를 조합하는 단계;

(b) 프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 95중량% 내지 1중량%로 포함하는 제 2 성분과 상기 제 1 성분을 블렌딩하여 블렌드 조성물을 형성하는 단계;

(c) 상기 블렌드 조성물을 압출하여 다수의 섬유를 형성하여 웹을 형성하는 단계; 및

(d) 상기 웹을 캘린더링하여 부직포를 형성하는 단계

를 포함하는 부직포의 제조 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

부직포가 150% 초과인 신장률을 갖는 제조 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

부직포가 300% 초과인 신장률을 갖는 제조 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

부직포가 이방성 신장을 나타내는 제조 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

제 1 성분이 아이소택틱 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 제조 방법.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

제 1 성분이 프로필렌과, 중합체의 전체 중량을 기준으로 8중량% 내지 20중량%의, 중합된 에틸렌의 랜덤 공중합체인 제조 방법.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

제 1 성분이 DSC로 측정시 3J/g 내지 15J/g의 용해열을 갖는 제조 방법.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

제 1 성분이 DSC로 측정시 35℃ 내지 70℃의 용점을 갖는 제조 방법.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

제 1 성분이 2.0 내지 4.5의 분자량 분포(Mw/Mn)를 갖는 제조 방법.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로, 제 1 성분이 블렌드 조성물내에 75중량% 내지 95중량%의 양으로 존재하고, 제 2 성분이 블렌드 조성물내에 25중량% 내지 5중량%의 양으로 존재하는 제조 방법.

청구항 29

제 19 항에 있어서,

제 1 및 제 2 성분이 둘다 쇠 분열되어 MFR을 100% 이상만큼 증가시키는 제조 방법.

청구항 30

제 19 항에 있어서,

블렌드 조성물이 50dg/분 초과 MFR(ASTM D-1238(213℃, 2.16kg)에 따름)을 갖는 제조 방법.

청구항 31

제 19 항에 있어서,

블렌드 조성물이 80℃ 내지 100℃의 용점을 갖는 제조 방법.

청구항 32

제 19 항에 있어서,

블렌드 조성물이 39몰% 미만의 에틸렌 함량을 갖는 제조 방법.

청구항 33

제 1 항 내지 제 15 항중 어느 한 항에 있어서,

블렌드 조성물이 부직포로 형성되기 전에 스테이플 섬유로 형성되는 부직포.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

스테이플 섬유가 권축되는 부직포.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

스테이플 섬유가 7mm 내지 200mm의 길이인 부직포.

청구항 36

(a) 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 5중량% 내지 99중량%로 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 95중량% 내지 1중량%로 포함하는 제 2 성분을 블렌딩하여 블렌드 조성물을 형성하는 단계;

(b) 상기 블렌드 조성물을 압출하여 필라멘트를 제조, 가공 및 권사하고, 이어서 필라멘트를 연신, 가공, 권축, 열 고정 및 절단하여 스테이플 섬유를 형성하는 단계; 및

(c) 상기 스테이플 섬유로부터 부직포를 형성하는 단계

를 포함하는, 제 1 항 내지 제 15 항중 어느 한 항에 따른 부직포의 제조 방법.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

스테이플 섬유가 7mm 내지 200mm 길이인 제조 방법.

청구항 38

제 16 항에 따른 적층물을 포함하는 물품 또는 물품 성분.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 폴리올레핀 블렌드로부터 제조된 향상된 탄성 부직포에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 하나 이상의 성분이 분자 분해된 프로필렌 중합체 성분의 블렌드로부터 제조된 향상된 탄성 부직포에 관한 것이다.

배경기술

<2> 섬유 및 부직포를 제조하기 위한 아이소택틱(isotactic) 폴리프로필렌 및 에틸렌/프로필렌 공중합체의 용도는 공지되어 있다. 부가적으로, 이들 중합체를 다른 중합체와 블렌딩하는 것은 또한 과거의 노력의 주제였다.

<3> 예를 들어, 미국 특허 제 3,262,992 호는 에틸렌 및 프로필렌의 입체블록(stereoblock) 공중합체를 아이소택틱 폴리프로필렌에 첨가하면 아이소택틱 폴리프로필렌 단독과 비교하여 기계적 특성이 향상됨을 제시한다.

<4> 미국 특허 제 3,853,969 호 및 제 3,378,606 호는 아이소택틱 폴리프로필렌, 및 프로필렌 및 다른 C₂-C₁₂ 올레핀 (에틸렌 및 헥센을 포함)의 "입체블록" 공중합체의 동일 반응계(in situ) 블렌드의 형성을 제시한다.

<5> 미국 특허 제 3,882,197 호는 입체규칙성 프로필렌/알파-올레핀 공중합체, 입체규칙성 프로필렌 및 에틸렌 공중합체 고무의 블렌드를 제시한다.

<6> 미국 특허 제 3,888,949 호는 아이소택틱 폴리프로필렌, 및 프로필렌 및 C₆-C₂₀ 알파-올레핀의 공중합체를 함유하는 블렌드 조성물의 합성을 제시하고, 이것은 공중합체 또는 아이소택틱 폴리프로필렌에 대해 향상된 신장률 및 인장 강도를 가진다. 프로필렌 및 알파-올레핀의 공중합체가 기술되고, 이때 알파-올레핀은 헥센, 옥텐 또는 도데센이다.

<7> 미국 특허 제 4,461,872 호는 통계적으로 상당한 분자간 및 분자내 조성 차이를 갖는 공중합체를 형성할 것으로 기대되는 또 다른 불균질 촉매 시스템의 사용에 의해 부분적으로 제조된 블렌드를 개시한다.

<8> 문헌[Macromolecules, 1989, V22, 3851-3866]에서 2개의 공개는 원하는 인장 신장 특성을 갖는 것으로 알려진 아이소택틱 폴리프로필렌 및 부분적인 혼성배열 폴리프로필렌의 블렌드를 기술하였다.

<9> 미국 특허 제 5,723,217 호, 제 5,726,103 호, 제 5,736,465 호, 제 5,763,080 호 및 제 6,010,588 호는 폴리프로필렌을 제조하여 섬유 및 직물을 제조하는 여러 메탈로센(metallocene) 촉매화된 공정들을 제시한다. 미국 특허 제 5,891,814 호는 스펠본드(spunbond) 섬유를 제조하기 위해 사용된, 이중 메탈로센에 의해 발생된 (metallocene-generated) 프로필렌 중합체를 개시한다. 국제 특허 공개공보 제 WO 99/19547 호는 프로필렌 단독중합체 및 폴리프로필렌 공중합체의 블렌드로부터 유도된 스펠본드 섬유 및 직물을 제조하는 방법을 개시한다.

<10> 미국 특허 제 6,342,565 호는 상기 폴리올레핀의 전체 중량을 기준으로 75중량% 내지 98중량%의 범위로 상기 섬유내에 존재하는 제 1 중합체 성분(FPC), 및 상기 섬유내의 전체 중합체를 기준으로 25중량% 내지 2중량%의 범위로 상기 섬유내에 존재하는 제 2 중합체 성분(SPC)의 블렌드를 포함하는 섬유 또는 부직포(상기 섬유의 나머지는 상기 FPC로 보충됨)를 개시하고; 이때, 상기 FPC는 시차 주사 열량계(DSC)로 측정시 25 내지 70℃의 범위인 용점을 가지고; 이때, 상기 FPC는 25J/g 미만의 용해열을 가지고; 이때, 상기 FPC는 80중량% 이상으로 상기 FPC에 존재하는 상기 프로필렌 및 20중량% 이하로 존재하는 상기 에틸렌을 갖는 프로필렌-에틸렌 중합체이고; 이때, SPC는 입체규칙성 아이소택틱 폴리프로필렌이고, 이때 상기 SPC는 DSC로 측정시 130℃ 초과인 용점을 가지고, 120J/g 초과인 용해열을 가지고; 이때, 상기 섬유는 400% 인장 변형에 대하여 80% 이하로 고정하기 위한 내성을 나타내고, 상기 섬유내의 폴리올레핀의 상기 블렌드는 12,000psi in/in 이하의 굴곡률을 가진다.

<11> 다른 배경 기술은 국제 특허 공개공보 제 WO 03/040202 호, 유럽 특허 제 EP A 0462574 호, 미국 특허 제 US B

5683076 호 및 미국 특허 제 US A 5994482 호를 포함한다.

<12> 그러나, 이러한 과거의 노력은 일반적으로 섬유로부터 부직포를 제조하면 가공 조건의 본질로 인해 비탄성 부직포가 생성된다고 교시하였다. 가공 조작 동안의 전단의 적용은 중합체 분자를 직쇄화하는 경향이 있는 것으로 일반적으로 이해되었다. 전단 공정이 중지되었을 때, 분자가 여전히 용융되어 있다면, 분자는 다시 코일화되는 경향이 있다. 이와 같이, 일반적으로 특정한 최종 사용 용도를 위한 하나 이상의 바람직한 탄성, 바람직한 신장률, 및/또는 바람직한 영구 고정률(permanent set)을 획득하는데 단련과 같은 부가적인 가공 단계가 필요하다. 그러므로, 이러한 특성을 갖고, 단련과 같은 사후 제조 가공을 거의 내지 전혀 필요로 하지 않는 공정에 의해 획득될 수 있는 폴리올레핀의 블렌드로부터 제조된 탄성 부직포에 대한 요구가 남아있다.

발명의 상세한 설명

<22> 발명의 요약

<23> 본 발명은 일반적으로 다음과 같은 것을 포함하는 블렌드 조성물로부터 제조된 부직포에 관한 것이다: 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 조성물의 전체 중량을 기준으로 5중량% 내지 99중량%로 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 조성물의 전체 중량을 기준으로 95중량% 내지 1중량%로 포함하는 제 2 성분.

<24> 다른 양태에서, 본 발명은 일반적으로 다음과 같은 것을 포함하는 블렌드 조성물로부터 제조된 층을 포함하는 부직포를 포함하는 적층물에 관한 것이다: 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체를 포함하는 제 2 성분.

<25> 또 다른 양태에서, 본 발명은 일반적으로 다음과 같은 것을 포함하는 블렌드 조성물로부터 제조된 부직포를 포함하는 물품 또는 물품 성분에 관한 것이다: 프로필렌의 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 1J/g 내지 50J/g의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체를 포함하는 제 2 성분.

<26> 본 발명은 또한 일반적으로 다음과 같은 단계를 포함하는 부직포를 제조하는 방법에 관한 것이다: 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 조성물의 전체 중량을 기준으로 5중량% 내지 100중량%로 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 조성물의 전체 중량을 기준으로 95중량% 내지 0중량%로 포함하는 제 2 성분을 블렌딩하여 블렌드 조성물을 형성하는 단계; 다수의 섬유를 압출하여 웹을 형성하는 단계; 및 웹을 캘린더링(calendering)하여 부직포를 형성하는 단계.

<27> 본 발명은 일반적으로 제 1 중합체 성분 및 제 2 중합체 성분(이때, 상기 성분들 중 하나 이상은 쇠 분열을 거친다)을 포함하는 블렌드 조성물로부터 제조된 부직포에 관한 것이다. 상기 조성물은 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 조성물의 전체 중량을 기준으로 5중량% 내지 99중량%로 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 조성물의 전체 중량을 기준으로 95중량% 내지 1중량%로 포함하는 제 2 성분을 포함한다.

<28> 다른 양태에서, 본 발명은 일반적으로 제 1 중합체 성분 및 제 2 중합체 성분(이때, 상기 성분들 중 하나 이상은 쇠 분열을 거친다)을 포함하는 블렌드 조성물의 적층물에 관한 것이다. 부직포는 다음과 같은 것을 포함하는 블렌드 조성물로부터 제조된 층을 포함한다: 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체를 포함하는 제 2 성분.

<29> 또 다른 양태에서, 본 발명은 일반적으로 제 1 중합체 성분 및 제 2 중합체 성분(이때, 상기 성분들 중 하나 이상은 쇠 분열을 거친다)을 함유하는 블렌드 조성물로부터 제조된 부직포를 포함하는 물품 또는 물품 블렌드에 관한 것이다. 상기 조성물은 다음과 같은 것을 포함한다: 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 1J/g 내지 50J/g의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체를 포함하는 제 2 성분.

<30> 본 발명은 또한 일반적으로 제 1 중합체 성분 및 제 2 중합체 성분(이때, 상기 성분들 중 하나 이상은 쇠 분열

을 거친다)을 포함하는 블렌드 조성물로부터 부직포를 제조하는 방법에 관한 것이다. 이러한 조성물은 다음과 같은 단계를 포함하는 방법에 의하여 제조된다: 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 조성물의 전체 중량을 기준으로 5중량% 내지 100중량%로 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 조성물의 전체 중량을 기준으로 95중량% 내지 0중량%로 포함하는 제 2 성분을 블렌딩하여 블렌드 조성물을 형성하는 단계; 블렌드 조성물을 압출하여 다수의 섬유를 형성하여 웹을 형성하는 단계; 및 웹을 캘린더링하여 부직포를 형성하는 단계.

<31> 다른 양태에서, 본 발명은 DSC로 측정시 5J/g 내지 45J/g의 용해열을 갖는 아이소택틱 프로필렌 중합체 조성물로부터 제조된 부직포에 관한 것이다.

<32> 또 다른 양태에서, 본 발명은 일반적으로 하나 이상의 용융 취입 직물 층, 스펀본드 직물 층 또는 용융 취입 직물 층 및 스펀본드 직물 층의 조합을 포함하는 부직포를 포함하는 다수의 층을 열 결합하는(thermobonding) 공정에 의해 제조된 적층물에 관한 것이므로, 하나 이상의 층은 다음과 같은 블렌드 조성물로부터 제조된다: 프로필렌의 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 포함하는 제 1 성분 및 프로필렌 중합체를 포함하는 제 2 성분.

<33> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 하나 이상의 층 또는 부직포의 영구 고정률은 60% 미만일 수 있다.

<34> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 하나 이상의 층 또는 부직포의 영구 고정률은 30% 미만일 수 있다.

<35> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 하나 이상의 층 또는 부직포의 영구 고정률은 15% 미만일 수 있다.

<36> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 하나 이상의 층 또는 부직포는 80% 초과와 신장률을 가질 수 있다.

<37> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 하나 이상의 층 또는 부직포는 150% 초과와 신장률을 가질 수 있다.

<38> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 하나 이상의 층 또는 부직포는 300% 초과와 신장률을 가질 수 있다.

<39> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 하나 이상의 층 또는 부직포는 이방성 신장을 나타낼 수 있다.

<40> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 블렌드 조성물 또는 조성물의 전체 중량을 기준으로, 제 1 성분은 5중량% 내지 99중량%의 양으로 블렌드 조성물 또는 조성물내에 존재하고, 제 2 성분은 95중량% 내지 1중량%의 양으로 존재한다.

<41> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 블렌드 조성물 또는 조성물의 전체 중량을 기준으로, 제 1 성분은 50중량% 내지 99중량%의 양으로 블렌드 조성물 또는 조성물내에 존재하고, 제 2 성분은 50중량% 내지 1중량%의 양으로 존재한다.

<42> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 블렌드 조성물 또는 조성물의 전체 중량을 기준으로, 제 1 성분은 80중량% 내지 99중량%의 양으로 블렌드 조성물 또는 조성물내에 존재하고, 제 2 성분은 20중량% 내지 1중량%의 양으로 존재한다.

<43> 본 절에 기술된 임의의 양태에서, 블렌드 조성물 또는 조성물의 전체 중량을 기준으로, 제 1 성분은 90중량% 내지 99중량%의 양으로 블렌드 조성물 또는 조성물내에 존재하고, 제 2 성분은 10중량% 내지 1중량%의 양으로 존재한다.

<44> 발명의 상세한 설명

<45> 다양한 특정 양태에서, 청구된 발명을 이해시킬 목적으로 본원에 채택된 예시적인 양태 및 정의를 포함하여, 본 발명의 변형 및 예가 하기 기술될 것이다. 그러나, 침해 여부를 결정하는데 있어, 본 "발명"의 범위는 첨부된 청구의 범위, 이의 균등 범위 및 인용되는 청구항과 균등한 성분 또는 제한을 의미할 것이다. 본 "발명"에 대한 임의의 언급은 전부일 필요는 없지만, 하나 이상의 청구항에서 정의된 발명을 나타낼 수 있다. 특정 "양태"에 대한 언급은 이러한 양태를 포함하는 청구항에 상응하도록 의도되지만, 반드시 이러한 양태보다 많은 것을 포함하도록 의도하는 것은 아니다.

<46> 본원에 사용된 바와 같이, 주기율표 족(Periodic Table Groups)의 숫자부여 체계는 문헌[HAWLEY'S CONDENSED CHEMICAL DICTIONARY 852(13th ed. 1997)]에서와 같이 사용된다.

<47> 본원에 사용된 바와 같이, 부직포는, 예를 들어 스펀본딩, 용융 취입, 열 결합 또는 이들의 조합과 같은 방법에

의해 제조된 섬유와 접합으로부터 제조된 임의의 물질을 나타낸다.

- <48> 본원에 상기된 바와 같이, 용어 "다층 적층물", "적층물" 및 "합성물"은 층의 일부가 스펀본드 직물이고, 일부가 예를 들어 스펀본드/용융 취입/스펀본드("SMS") 적층물 또는 다른 개시된 것과 같은 용융 취입 직물, 또는 다른 기재, 예컨대 막, 망, 또는 예를 들어 미국 특허 제 4,041,203 호, 제 5,169,706 호, 제 5,145,727 호, 제 5,178,931 호 및 제 5,188,885 호에 개시된 바와 같은 다른 합성 또는 천연 물질인 층상 구조를 나타낸다. 이러한 적층물 또는 합성물은 또한 SMS, SSMSS 등과 같은 다양한 조합에서 스펀본드 및 용융 취입 직물의 다층을 함유할 수 있다. 본 발명의 적층물 및 합성물은 동일하거나 상이한 물질의 층을 포함할 수 있다. 각각의 층은 또한 물질 또는 물질의 조합을 포함할 수 있다. 각각의 층은 또한 하부층(sub-layer)을 포함할 수 있다.
- <49> 본원에 사용된 바와 같이, 이방성 행동은 상이한 방향에서 상이한 특성을 갖는 직물을 나타낸다. 예를 들어, 이방성 신장을 나타내는 직물은 횡방향(CD)에서 측정된 신장률과는 상이한 기계 방향(MD)의 신장률을 가질 것이다. 동일한 직물은 또한 비대칭 스트레치를 갖는 것을 특징으로 할 수 있다. 이러한 예에서, 이방성 성질은 가로 방향(TD)의 신장률 보다 실질적으로 더 적은 MD의 신장률을 전형적으로 가진다. 본원에서 용어 실질적으로는 90% 미만, 택일적으로 80% 미만 또는 75% 미만을 의미한다.
- <50> 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "폴리프로필렌", "프로필렌 중합체" 또는 "PP"는 프로필렌 유도된 단위 및 C₂-C₁₂ 알파-올레핀 유도된 단위로부터 제조된 단독중합체, 공중합체, 3원중합체 및 상호중합체를 지칭한다.
- <51> 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "반응기 등급"은 분자량 분포(MWD) 또는 다분산이 중합 후에 실질적으로 변경되지 않는 폴리올레핀 수지를 지칭한다. 상기 용어는 특별히 중합 후에 처리되지 않거나 처리되거나, 실질적으로 점도가 감소되거나 평균 분자량이 감소된 폴리올레핀을 포함한다.
- <52> 본원에 사용된 바와 같이, "아이소택틱"은 ¹³C-NMR에 의한 분석에 따라서 프로필렌으로부터 유도된 메틸 기의 아이소택틱 펜타드(pentad)를 40% 이상 갖는 것으로서 정의된다.
- <53> 본원에 사용된 바와 같이, 분자량(Mn 및 Mw) 및 분자량 분포(MWD)는 미국 특허 제 4,540,753 호 및 여기서 인용된 문헌, 및 문헌[Macromolecules, 1988, volume 21, p3360] 및 여기서 인용된 문헌에 개시된 방법을 참고한다.
- <54> 시차 주사 열량계(DSC)는 하기와 같이 기술된다: 약 200°C 내지 230°C에서 압착된 중합체의 시트 6 내지 10mg을 펀치 다이(punch die) 또는 중합체 펠렛의 일부분으로 제거한다. 견본을 DSC(퍼킨 엘머 7 시리즈 열 분석 시스템(Perkin Elmer 7 Series Thermal Analysis System))에 위치시키고 -50°C 내지 -70°C로 냉각시킨다. 견본을 10°C/분의 속도로 가열하여 200°C 내지 220°C의 최종 온도를 수득한다. 이렇게 가열하는 동안에 열 출력을 기록한다. 견본의 용융 피크는 전형적으로 30°C 내지 175°C에서 피크를 이루고 0°C 내지 200°C의 온도에서 발생한다. 주열(J)로 측정된 열 출력 곡선 아래의 면적이 융해열의 양이다. 융점은 견본의 용융 범위내의 가장 큰 열 흡수의 온도로서 기록된다.
- <55> 본원에 사용된 바와 같이, 부직포의 유연도를 미국 펜실베이니아주 19154 필라델피아 듀톤 로드 10960 소재의 트빙-알버트 인스트루먼트 코포레이션(Thwing-Albert Instrument Co.)의 핸들-오-미터(Handle-O-Meter) 모델 제 211-5 호의 조작 설명서에 지시된 "핸들-오-미터" 시험에 따라서 측정할 수 있다. 핸들-오-미터 판독값은 그램(g) 단위이다. 다음과 같이 개질된다: 1. 견본 당 2개의 시험편을 사용하였고, 2. 사용된 슬롯 너비를 조정하여 100g 미만에서 계속 판독하였고 비교되는 일련의 견본들 전체에서 동일한 슬롯 너비를 계속 사용하였다. 실시예에서, 모든 견본을 10mm의 슬롯 너비로 시험하였다.
- <56> 본원에 사용된 바와 같이, 직물의 인장 강도 및 신장률을 4개의 개질을 갖는 ASTM 시험 D-5035에 따라서 측정하였다: 1) 쇼 너비는 3in 대신에 5in이고, 2) 시험 속도는 12in/분 대신에 5in/분이고, 3) 평평한 금속 상부 및 다른 평평한 금속 하부 그립(grip) 대신에 금속 아치-형 상부 라인 그립 및 평평한 하부 고무 그립을 사용하고, 각각의 시험편을 5 MD 및 8 CD 측정 대신에 6 MD 및 6 CD 측정하였다. 이러한 시험은 직물의 파운드(lb) 단위의 강도 및 % 단위의 신장률을 측정한다.
- <57> 본원에 사용된 바와 같이, 영구 고정률을 하기 과정에 따라서 측정할 수 있다. 직물 견본의 변형가능한 대역(1" 너비-스트립(wide-strip))을 인스트론(INSTRON) 시험 기계내에서 20in/분의 변형 속도로 원래의 길이의 100%로 사전신장(prestretching)한다. 그 후, 견본을 동일한 속도로 완화시킨다. 응력에 더 이상의 변화가 관찰되지 않는 변형률을 영구 고정률로 취한다. 영구 고정률을 측정하는 다른 방식은 변형된 견본의 길이(D₂)를

측정하는 것이다. 변형시키기 전의 시험편내 변형 대역의 길이는 D_0 로 측정된다. 건본의 영구 고정률은 하기 식으로 측정한다: 영구 고정률= $100 \times (D_2 - D_0) / D_0$. 확장 및 수축의 비율인 영구 고정률은 일반적으로 직물이 스트레칭되는 축에 관계없이 이러한 직물에 대하여 상대적으로 일정하다. 임의의 변형의 경우에, 하나 이상의 확장의 방향에서 수득될 수 있다면, 청구항에서의 값은 이러한 영구 고정률을 나타낸다.

<58> 용융 유동 속도(MFR)는 중합체의 점도의 측정값이다. MFR은 측정된 기간동안에 특정 하중 또는 전단률하에 공지된 치수의 모세관으로부터 흐르는 물질의 중량으로서 표현되고, 예를 들어 ASTM 시험 1238-01, 조건 B에 따라서, 230°C에서 g/10분 단위로 측정된다.

<59> 본원에서 사용되는 "메탈로센"은 하기 화학식으로 대표되는 하나 이상의 화합물을 의미한다:

<60> $Cp_m MR_n X_q$

<61> 상기 식에서,

<62> Cp는 치환될 수 있는 사이클로펜타다이엔일 고리 또는 치환될 수 있는 이들의 유도체이고;

<63> M은 4족, 5족 또는 6족 전이 금속, 예를 들어 티타늄, 지르코늄, 하프늄, 마나뎀, 니오브, 탄탈, 크롬, 몰리브덴 및 텅스텐이고;

<64> R은 C_1-C_{20} 하이드로카빌 기 또는 하이드로카복시 기이고;

<65> X는 할라이드, 하이드라이드, 알킬 기, 알켄일 기 또는 아릴알킬 기이고;

<66> m은 1 내지 3이고;

<67> n은 0 내지 3이고;

q는 0 내지 3이고;

<68> m, n 및 q의 합은 전이 금속의 산화 상태와 같다.

<69> 다음과 같은 것을 포함하는 약어가 사용될 수 있다: Me는 메틸, Et는 에틸, Bu는 부틸, Ph는 페닐, Cp는 사이클로펜타다이엔일, Cp*는 펜타메틸 사이클로펜타다이엔일, Ind는 인덴일, Ti는 티타늄, Hf는 하프늄, Zr는 지르코늄, O는 산소, Si는 규소, B는 붕소, Ta는 탄탈, Nb는 니오브, Ge는 게르마늄, Mg는 마그네슘, Al은 알루미늄, Fe는 철, Th는 토륨, Ga는 갈륨, P는 인, Mo는 몰리브덴, Re는 레늄 및 Sn는 주석.

<70> 본원에 사용된 바와 같이, "지지체" 또는 "지지 조성물"은 선택적으로 하소되거나 할로젠과 접촉할 수 있는 미립자이고 다공성인 화합물을 지칭한다. 예를 들어, 불화된 지지 조성물은 실리카 하이드록실 기의 일부가 불소 또는 불소 함유 화합물로 치환된 이산화 규소 지지체일 수 있다. 적합한 불소 함유 화합물은 무기 불소 함유 화합물 및/또는 유기 불소 함유 화합물을 포함하지만 이로 한정되지는 않는다.

<71> 본원에 사용된 바와 같이, "메탈로센 촉매 시스템"은 다음과 같은 접촉 성분의 생성물이다: (1) 하나 이상의 메탈로센; (2) 하나 이상의 활성제; 및 (3) 선택적으로, 하나 이상의 지지 조성물.

<72> 섬유 및 직물 형성

<73> 폴리올레핀 및 이의 블렌드로부터의 부직포의 형성은 일반적으로 압출과 이어지는 제직 또는 접합에 의한 섬유의 제조를 필요로 한다. 압출 공정은 전형적으로 섬유의 기계적인 또는 공기역학적인 연신에 의하여 수행된다. 본 발명의 탄성 직물은 당업계에 공지된 임의의 기술에 의하여 제조될 수 있다. 이러한 방법 및 장치는 주지되어 있다. 예를 들어, 스펀본드 부직포는 독일 트로이스도르프 소재의 라이펜하우저 게엠베하 & 코퍼레이션 (Reifenhauser GmbH & Co.)에 의해 제조된 스펀본드 부직 제조 라인에 의하여 제조된다. 라이펜하우저 시스템은 미국 특허 제 4,820,142 호에서 공개된 슬롯 연신 기술을 이용한다. 본 발명의 직물은 바람직한 신장률 및 특정 양태에서 강화된 유연도를 나타낸다. 특정 양태는 하기 기술된다.

<74> 종래의 미세 테니아 섬유

<75> 3가지의 보다 전통적인 섬유 조각, 즉 연속 필라멘트, 벌크 연속 필라멘트(bulked continuous filament) 및 스테이플(staple)이 본 발명의 탄성 섬유에 대한 용도로서 고려된다. 예를 들어, 중합체 용융물은 직경 0.3mm 내지 0.8mm의 다이(방사구)의 구멍을 통해서 압출된다. 중합체의 낮은 용융 점도는 중요하고 사용된 중합체의 높

은 용융 온도(230℃ 내지 280℃) 및 높은 용융 유동 속도(15g/10분 내지 40g/10분)의 사용을 통해 달성된다. 상대적으로 큰 압출기에는 통상적으로 매니폴드가 장착되어 높은 출력의 용융된 PP를 8 내지 20개의 방사구 열로 분배한다. 각각의 스피ن헤드(spinhead)에는 분리된 기어 펌프가 통상적으로 장착되어 스피ن헤드; "유포기 판(breaker plate)"에 의해 지지된 여과기 팩 및 헤드내의 방사구 판을 통해서 나오는 출력을 조정한다. 방사구 판의 구멍의 수는 얇은 필라멘트의 수를 결정하고 상이한 얇은 조직에 따라 상당히 다양하지만, 전형적으로 50 내지 250개의 범위이다. 구멍은 전형적으로 원형, 환형 또는 직사각형 패턴으로 분류되어 냉각된 공기 유동을 양호하게 분배하는데 도움을 준다.

<76> 연속 필라멘트

<77> 연속 필라멘트 사는 전형적으로 40데니어 내지 2,000데니어(데니어는 9000yd당 g의 수입)의 범위이다. 필라멘트는 필라멘트 당 1 내지 20데니어(dpf)의 범위일 수 있고, 범위는 증가하고 있다. 방사 속도는 전형적으로 800m/분 내지 1500m/분(2500ft/분 내지 5000ft/분)이다. 예시적인 방법은 하기와 같이 진행될 것이다. 필라멘트는 3:1 이상의 연신 비율로 연신(1단계 또는 2단계 연신)되고 패키지상으로 감긴다. 2단계 연신은 더 높은 연신 비율의 달성을 가능하게 한다. 감는 속도는 2,000m/분 내지 3,500m/분(6,600ft/분 내지 11,500ft/분)이다. 900m/분(3000ft/분)을 초과하는 방사 속도는 더 미세한 필라멘트를 갖는 최상의 방사성을 얻기 위하여 좁은 MWD를 요구한다. 5의 최소 MFR 및 NMWD를 갖고, 2.8 미만의 다분산 지수(PI)를 갖는 수지가 전형적이다. 더 느린 방사 공정에서, 또는 더 무거운 데니어 필라멘트에서, 16-MFR 반응기 등급 제품이 더욱 적절할 수 있다.

<78> 부분 배향사(POY)

<79> 부분 배향사(POY)는 고체 상태 연신(상기 연속 필라멘트와 같음)없이 섬유 방사로부터 직접 제조된 섬유이다. 섬유내 분자의 배향은 용융된 중합체가 방사구에서 이탈된 직후의 용융 상태에서에서만 행해진다. 일단 섬유가 응고되면, 어떠한 섬유의 연신도 일어나지 않고 섬유는 패키지로 감긴다. POY는 (고체 상태 배향되고 더 높은 인장 강도 및 더 낮은 신장률을 갖는 완전 연신사(FOY)와는 반대로) 더 높은 신장률 및 더 낮은 강도를 갖는 경향이 있다.

<80> 벌크 연속 필라멘트

<81> 벌크 연속 필라멘트 제조 방법은 2개의 기본 유형, 1단계 및 2단계로 분류된다. 예를 들어, 2단계 공정에서, 연신되지 않은 얇은 안은 1,000m/분(3,300ft/분), 통상적으로 750m/분 미만의 속도로 방사되고 패키지상에 위치된다. 안은 연신되고(통상적으로 2단계임) 텍스처라이저(texturizer)로 불리는 기계상에서 "벌크화"된다. 감고 연신하는 속도는 벌크화 또는 텍스처라이징(texturizing) 장치에 의하여 2,500m/분(8,200ft/분) 이하로 제한된다. 2단계 CF 공정과 같이, 제 2 결정화는 신속한 연신 텍스처라이징을 요구한다. 오늘날 가장 통상적인 공정은 1단계 방사/연신/텍스트(SDT) 공정이다. 이러한 공정은 2단계 공정보다 더 양호한 경제성, 효율성 및 품질을 제공한다. 이러한 공정은 벌크화 장치가 인-라인인 것을 제외하고는 1단계 CF 공정과 유사하다. 벌크 또는 텍스처는 얇은 외관을 변화시키고, 필라멘트를 분리시키고 충분히 부드럽게 구부리고 접어서 얇이 더 두꺼워(더 부피가 크게) 보이게 한다.

<82> 스테이플 섬유

<83> 두 개의 기본 스테이플 섬유 제조 방법, 즉 전통적인 방사 및 압축 방사가 있다. 전통적인 공정은 전형적으로 2단계를 포함한다: 1) 제조, 피니쉬 적용 및 감는 단계, 이어지는 2) 연신, 제 2 피니쉬 적용, 권축, 스테이플로의 절삭 단계. 필라멘트는 예를 들어, 용도에 따라서 1.5dpf 내지 70dpf를 초과하는 범위일 수 있다. 스테이플 길이는 용도에 적합하게 7mm만큼 짧거나 200mm만큼 길 수 있다(0.25in 내지 8in). 많은 용도에서 섬유는 권축된다. 권축은 토우(tow)를 한 쌍의 닢 롤을 갖는 증기-가열된 스테퍼 박스(stuffer box)에 파잉-공급함으로써 수행된다. 파잉 공급은 토우를 박스내에서 접고, 필라멘트에서 굴곡 또는 권축을 형성한다. 이러한 굴곡은 박스내로 주입된 증기에 의하여 열-고정(heat-set)된다. 수지의 Mw, MWD 및 아이소택틱 함량은 모두 권축 안정성, 폭 및 권축 용이성에 영향을 준다.

<84> 용융 취입 직물

<85> 용융 취입 직물은 일반적으로 20내지 0.1μm의 범위인 섬유 직경을 갖는 미세한 필라멘트의 웹을 지칭한다. 전형적인 섬유 직경은 1 내지 10μm, 더욱 전형적으로는 1 내지 5μm의 범위이다. 이러한 미세한 섬유 직경으로 형성된 부직 웹은 매우 작은 공극 크기를 갖고 그러므로 우수한 차단성을 가진다. 예를 들어, 용융 취입 공정에서, 압출기는 중합체를 용융시키고 계량 용융물 펌프로 전달한다. 용융물 펌프는 고른 출력 속도로 용융된 중

합체를 특수한 용융 취입 다이에 전달한다. 용융된 중합체가 다이를 빠져나감에 따라, 용융된 중합체는 높은 온도, 고속 공기(공정 또는 1차 공기로 지칭됨)와 접촉된다. 이러한 공기는 빠르게 배기되고, 냉각된 공기와 조합하여 필라멘트를 응고시킨다. 전체의 섬유 형성 공정은 전형적으로 다이의 수in내에서 수행된다. 다이 디자인이 양질의 제품을 효율적으로 제조하는 핵심이다. 직물은 필라멘트를, 방사구로부터 200mm 내지 400mm(8in 내지 15in)인 다공성 형성 벨트상에 직접 취입함으로써 형성된다. 더 큰 형성 거리는 더 무거운 기본 중량, 더 높은 로프트 제품에 사용될 수 있다. 비록 다른 양태에서 더 높은 가공 온도에서 20g/10분만큼 낮은 MFR이 사용될 수 있을지라도, 가능한 가장 미세한 섬유를 수득하기 위하여, 용융 취입은 전형적으로 200g/10분을 초과하는 매우 높은 용융 유동 속도 수치를 필요로 한다.

<86> 스펀본드 직물

<87> 스펀본드 또는 스펀본드 섬유는 일반적으로, 예를 들어 수 천개의 구멍을 갖는 큰 방사구 또는, 예를 들어 40개 만큼 적은 구멍을 함유하는 더 작은 방사구의 열로부터 용융된 중합체를 압출함으로써 제조된 섬유를 지칭한다. 방사구에서 방출된 후에, 용융된 섬유는 교차-유동(cross-flow) 공냉 시스템에 의해서 냉각되고, 그 후 방사구를 떠나 고속 공기에 의하여 아테뉴이션(연신)된다. 일반적으로 2개의 공기 아테뉴이션 방법이 있고, 이 둘 다 벤투리 효과를 사용한다. 첫 번째 방법은 방사구 너비 또는 기계 너비를 가로지르는 흡입기 슬롯(슬롯 연신)을 사용하여 필라멘트를 연신한다. 두 번째 방법은 노즐 또는 흡입기 건을 통해서 필라멘트를 연신한다. 이러한 방식으로 형성된 필라멘트는 스크린("와이어") 또는 다공성 형성 벨트상에 수집되어 웹을 형성한다. 그 후, 웹은 압축 롤 및 이어서 가열된 캘린더 롤 사이를 통과하고, 여기서 하나의 롤상의 돌출된 랜드가 면적의 10% 내지 40%를 커버하는 지점에서 웹을 결합시켜 부직포를 형성한다.

<88> 목적 신장률 및 탄성을 갖는 본 발명의 직물은 블렌드 조성을 변화시키거나, 부가적인 단련 단계를 첨가하거나 또는 이들의 조합에 의해 수득될 수 있다.

<89> 단련은 연속 필라멘트로 섬유를 형성하거나 또는 섬유로부터 부직 물질을 제조한 후에 수행될 수 있다. 단련은 스트레칭된 섬유내의 내부 응력을 부분적으로 덜어주고 섬유내 블렌드의 탄성 회복 특성을 회복시킨다. 단련은 결정 구조의 내부 구조, 및 비결정성 및 반결정성 상의 상대적인 배열에 상당한 변화를 야기하는 것으로 나타났다. 이것은 탄성의 회복을 야기한다. 예를 들어, 40℃ 이상의 실온 이상의 (그러나, 블렌드의 결정 융점보다 약간 낮은) 온도에서 섬유를 단련하는 것이 섬유의 탄성 회복에 적절하다.

<90> 중합체 블렌드의 열 단련은, 예를 들어 실온 내지 160℃의 최고 온도, 또는 택일적으로 130℃의 최고 온도에서, 수 초 내지 1시간 미만의 기간동안, 상기 블렌드로부터 제조된 중합체 블렌드 또는 물품을 유지시킴으로써 수행된다. 전형적인 단련 기간은 100℃에서 1 내지 5분이다. 단련 시간 및 온도는 임의의 특정 블렌드에 대해서 조정될 수 있다. 다른 양태에서, 단련 온도는 60℃ 내지 130℃의 범위이다. 다른 양태에서, 온도는 약 100℃이다. 특정 양태에서, 예를 들어 전통적인 연속 섬유 방사에서 단련은 전통적인 단련 기술을 적용하지 않고 섬유가 가열된 롤(고깃)을 통해 통과하게 함으로써 수행될 수 있다. 단련은 섬유에 탄성을 부여하기 위하여 섬유의 수축을 가능하게 하는 매우 낮은 섬유 장력하에 있어야 한다. 부직 공정에서, 웹은 통상적으로 캘린더를 통과하여 웹을 점 결합(응고)시킨다. 응고되지 않은 부직 웹을 상대적으로 높은 온도에서 가열된 캘린더로 통과시키면 섬유를 단련시키고 부직 웹의 탄성을 증가시키기에 충분하다. 섬유 단련과 유사하게, 부직 웹은 부직 웹의 탄성을 강화하기 위하여 기계 방향(MD) 및 교차 방향(CD) 둘다의 웹의 수축을 가능하게 하도록 낮은 장력하에 있어야 한다. 다른 양태에서, 결합 캘린더 롤 온도는 100℃ 내지 130℃의 범위이다. 다른 양태에서, 온도는 약 100℃이다. 단련 온도는 임의의 특정 블렌드에 대하여 조정될 수 있다.

<91> 다른 양태에서, 본 발명의 탄성 부직포는 사후 제조 가공을 거의 내지 전혀 필요로 하지 않는다. 다른 양태에서, 본 발명의 탄성 직물은 낮은 장력하에 캘린더링하는 동안에 가열된 롤(고깃)에 의하여 단일 단계로 단련된다. 최종 사용 용도에 따라서, 원하는 직물 특성을 수득하는데 어떤 기술이 적절하고 공정 변수에서 어떤 변형이 필요한지는 명확하다. 예를 들어, 설명을 위해 하기 표를 제공한다.

조성 변수		공정 변수				결과		
FPC	SPC	단련 캘린더 온도	공정 온도	라인 속도	권취 장력	MD 탄성	TD 탄성	영구 고정률
더 많음	더 적음	동일함	동일함	동일함	동일함	높음	높음	낮음
더 적음	더 많음	동일함	동일함	동일함	동일함	낮음	낮음	높음
동일함	동일함	더 높음	동일함	동일함	동일함	높음	높음	낮음
동일함	동일함	더 낮음	동일함	동일함	동일함	낮음	낮음	높음
동일함	동일함	동일함	더 높음	동일함	동일함	약한 효과	약한 효과	약한 효과
동일함	동일함	동일함	더 낮음	동일함	동일함	약함	약함	약함
동일함	동일함	동일함	동일함	더 빠름	---	낮음	높음	작은 효과
동일함	동일함	동일함	동일함	더 느림	동일함	높음	낮음	작은 효과
동일함	동일함	동일함	동일함	동일함	더 큼	낮음	높음	작은 효과
동일함	동일함	동일함	동일함	동일함	더 작음	높음	더 낮음	작은 효과

<92>

<93>

예를 들어, 신장률 또는 신장성은 많은 용도에서 핵심 특성이다. 상기 언급한 바와 같이, 직물의 인장 강도 및 신장률은 다음과 같은 4개의 개질을 갖는 ASTM 시험 D-5035에 따라서 측정될 수 있다: 1) 죠 너비는 3in 대신에 5in이고, 2) 시험 속도는 12in/분 대신에 5in/분이고, 3) 평평한 금속 상부 및 다른 평평한 금속 하부 그림 대신에 금속 아치-형 상부 라인 그림 및 평평한 하부 고무 그림을 사용하고, 4) 각각의 시험편에 대해, 5 MD 및 8 CD 측정 대신에 6 MD 및 6 CD 측정하였다. 이것은 "피크 신장률" 또는 "과단 신장률"으로서 측정될 수 있다. 피크 신장률은 시험편의 응력이 최대일 때, 시험편의 길이의 백분율 증가이다. 과단 신장률은 시험편이 과단될 때 증가한 시험편의 길이이다. 신장률은 직물의 MD에서 또는 직물의 CD에서 측정될 수 있다. MD 신장률은 통상적으로 섬유 MD 배향 때문에 CD보다 더 낮다.

<94>

예를 들어, 도 1에서, 용융 취입 직물이 2개의 본 발명의 물질로부터 제조되었다. 직물은 상이한 출력 속도 (0.2 내지 0.6g/구멍/분)로 제조되었고, 80 내지 90g/m²의 기본 중량을 가졌다. 상이한 출력 속도로 제조된 견본 A 및 견본 B는 전통적인 폴리프로필렌 수지 PP3155보다 더욱 더 높은 신장률을 나타낸다. 견본 A는 60% FPC 및 40% SPC의 블렌드 조성물이고, 견본 B는 80% FPC 및 20% SPC의 블렌드 조성물이고, 이때 FPC는 20 MFR을 갖는, 15% 에틸렌을 함유하는, 프로필렌과 에틸렌의 공중합체이다. 둘다의 견본에서 SPC는 PP3155, 미국 텍사스주 베이타운 소재의 엑손모빌 케미칼 캄파니(ExxonMobil Chemical Company)에서 제조한 36 MFR 폴리프로필렌 단독중합체이다. 견본은 라이펜하우저 게엠베하 & 코포레이션에서 제조한 500mm 너비 용융 취입 라인상에서 제조되었다.

<95>

도 2는 도 1에 도시된 바와 같이, 동일한 직물의 인장 강도를 비교한다. 직물의 인장 강도는 상기와 같이 개질된 ASTM 시험 D-5035 과정을 사용하여 lb·force 단위로 측정하였다. 본 발명 물질의 인장 강도는 전통적인 용융 취입 직물보다 실질적으로 더 낮다. 이것은 본 발명 물질이 대부분의 소비자 제품에 바람직한 특성인 신장에 대한 더 낮은 저항을 가짐을 나타낸다.

<96>

부가적으로, 도 3에서, 스핀본드 직물에 대해 동일한 내용이 입증되었다. 견본 A는 80% FPC 및 20% SPC의 블렌드 조성물이다. 견본 B는 90% FPC 및 10% SPC의 블렌드 조성물이다. FPC는 20 MFR의, 15% 에틸렌을 함유하는, 프로필렌과 에틸렌의 공중합체이다. SPC는 PP3155, 엑손모빌 케미칼 캄파니에서 제조된 36 MFR 폴리프로필렌 단독중합체이다. 전통적인 폴리프로필렌 단독중합체(엑손모빌 케미칼 캄파니로부터의 PP3155와 같은) 직물의 신장률은 50 내지 80%의 범위이다. 본 발명의 견본은 더욱 높은 신장률을 가진다. 따라서, 이들은 더욱 스트레칭될 수 있다. 특히, 견본 A로부터 제조된 직물은 150 내지 180%의 신장률을 가진다. 견본 B로부터 제조된 직물은 200 내지 300%의 신장률을 가진다.

<97>

본 발명의 탄성 직물은 80% 초과, 택일적으로 90% 초과, 택일적으로 100% 초과, 택일적으로 200% 초과, 택일적

으로 300% 초과, 택일적으로 400% 초과, 택일적으로 500% 초과 의 신장률을 나타낸다.

- <98> 특정 용도를 위한 탄성 직물의 다른 중요한 측면은 영구 고정률이다. 영구 고정률은 직물이 과단되기 전에 적용될 수 있는 응력 및 변형률에 관한 것이다(상기 참조).
- <99> 도 5는 건본의 탄성을 나타낸다. 특히 도 5는 90% FPC 및 10% SPC를 함유하는 블렌드 조성물로부터 제조된 직물의 응력-변형률을 나타내고, 이때 FPC는 20 MFR의, 15% 에틸렌을 함유하는, 프로필렌과 에틸렌의 공중합체이고, SPC는 PP3155, 엑손모빌 케미칼 캄파니에서 제조된 36 MFR 폴리프로필렌 단독중합체이다. 직물을 100%까지 스트레칭시키고, 그 후 스트레칭의 결과로서 직물의 영구 고정률을 측정하기 위하여, 응력이 0으로 감소될 때까지 수축되게 두었다. 건본의 영구 고정률은 MD 및 CD에서 약 15%이다. 동일한 시험하에, 전통적인 PP 단독중합체로 제조된 직물은 약 50 내지 80% 신장률에서 과단될 것이다.
- <100> 본 발명의 탄성 직물은 60% 미만, 택일적으로 50% 미만, 택일적으로 40% 미만, 택일적으로 30% 미만, 택일적으로 20% 미만, 택일적으로 15% 미만, 택일적으로 10% 미만, 택일적으로 5% 미만, 택일적으로 1% 미만의 영구 고정률을 나타낸다.
- <101> 특정 용도를 위한 직물에 대한 다른 중요한 고려사항은 특정 속도에서 방사될 수 있는 섬유 능력이다. 도 4는 방사성 측면에서 2개의 대조군 건본, 즉 어치브(Achieve, 상표명) 3854(메탈로센 촉매 시스템을 사용하여 엑손모빌 케미칼 캄파니에서 제조된 24 MFR 프로필렌 단독중합체) 및 PP3155(지글러-나타(Ziegler-Natta) 촉매 시스템을 사용하여 엑손 모빌 케미칼 캄파니에서 제조된 36 MFR 프로필렌 단독중합체)와 비교되는 본 발명의 블렌드 조성물을 나타낸다. 어치브(상표명) 3854 및 PP3155는 둘다 스펀본드 용도를 위한 산업에서 광범위하게 사용된다. 배합은 하기와 같다:

표 1a

건본 번호	% FPC*	% SPC	SPC 조성물
1	80	20	어치브(상표명) 3854
2	70	30	어치브(상표명) 3854
3	60	40	어치브(상표명) 3854
4	50	50	어치브(상표명) 3854
5	30	70	어치브(상표명) 3854
6	50	50	PP3155
7	70	30	PP3155

모든 건본내의 FPC(제 1 중합 성분)은 15 MFR의, 12% 에틸렌을 함유하는, 프로필렌과 에틸렌의 공중합체이다.

- <102>
- <103> 방사성 시험은 POY(부분 연신사) 모드 하에 전통적인 섬유 방사 라인에서 섬유를 방사함으로써 수행된다. 모세관 당 출력을 0.6g/구멍/분으로 고정시키고 섬유의 권취 속도를 섬유 과단이 발생할 때까지 증가시킨다. 섬유 과단이 발생하는 속도가 높을수록, 섬유 방사성이 더 양호하다. 그래프는 본 발명의 블렌드 조성물이 전통적인 섬유 등급 수지에 대하여 경쟁적인 수준에서 방사되는 섬유를 제조하는 능력을 가짐을 나타낸다.
- <104> 유연도
- <105> 본 발명 물질은 전통적인 부직포와 비교하여 실질적으로 더 유연한 직물을 제조한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 직물은 모든 수준에서 전통적인 물질보다 더 유연하다. 특정 양태에서, 본 발명의 블렌드 조성물에 존재하는 제 1 중합 성분(FPC)의 양(하기 정의된 바와 같음)은 증가되어 더 유연하고/유연하거나 더 탄성적인 직물을 제조한다.
- <106> 부직포의 유연도는 미국 펜실베이니아주 19154 필라델피아 듀톤 로드 10960 소재의 트윙-알버트 인스트루먼트 코포레이션의 핸들-오-미터 모델 제 211-5 호의 조작 설명서에 지시된 "핸들-오-미터" 시험에 따라서 측정될 수 있다. 핸들-오-미터 판독은 g 단위이다. 개질은 다음과 같다: 1. 건본 당 2개의 시험편을 사용하였고, 2. 사용된 슬롯 너비를 조정하여 100g 미만에서 계속 판독하였고 비교되는 일련의 건본 전체에 걸쳐 동일한 슬롯 너비를 사용하였다.
- <107> 예를 들어, 50중량%(블렌드의 중량을 기준으로 함) 초과 의 FPC 함량을 갖는 블렌드 조성물은 양호한 유연도를

나타낸다. 특정 양태에서, 부직포는 다음과 같다. 프로필렌 단독중합체 및 프로필렌 랜덤 공중합체로 이루어진 균으로부터 선택되고 DSC로 측정시 50J/g 미만의 용해열 및 입체규칙성 프로필렌 결정성을 갖는 중합체를 조성물의 전체 중량을 기준으로 전체 50중량% 내지 99중량%, 택일적으로 50중량% 내지 100중량% 포함하는 제 1 성분; 및 프로필렌 중합체 또는 프로필렌 중합체의 혼합물을 조성물의 전체 중량을 기준으로 50중량% 내지 1중량%, 택일적으로 50중량% 내지 0중량% 포함하는 제 2 성분을 포함하는 블렌드 조성물로부터 제조되며; 이때, 부직포는 60% 미만, 택일적으로 30% 미만, 택일적으로 15% 미만의 영구 고정물을 가진다.

<108> 도 6은 핸들-오-미터(트윙-알버트 인스트루먼트 코포레이션의 모델 제 211-5 호)를 사용하여 본 발명 및 비교 직물의 유연도를 비교한다. 도 6에서, "FPC"는 20 MFR의, 15% 에틸렌을 함유하는 프로필렌과 에틸렌의 공중합체이다. "SPC"는 PP3155이다. 이것은 본 발명의 실시예의 블렌드 성분이고 비교예에서 또한 사용된다. "PP3155"는 미국 텍사스주 베이타운 소재의 엑손모빌 케미칼 캄파니에 의해 제조된 36 MFR 폴리프로필렌 단독중합체이다. 견본 A는 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 90중량% FPC 및 10중량% SPC이다. 견본 B는 블렌드 조성물의 전체 중량을 기준으로 80중량% FPC 및 20중량% SPC이다. PP3155에 대한 직물 기본 중량은 $37g/m^2$ 이고 2개의 본 발명의 물질은 각각 $68g/m^2$ 및 $73g/m^2$ 이다.

<109> 스펠본드 직물의 유연도는 도 6에 도시되어 있다. 직물은 라이펜하우저 게엠베하 & 코포레이션에 의해 제조된 1m 너비 스펠본드 라인상에서 제조되었다. 직물은 트윙-알버트 인스트루먼트 코포레이션의 핸들-오-미터 모델 제 211-5 호상에서 시험되었다. 슬롯 너비는 10mm로 고정되었고 시험편 크기는 $8in^2$ 이었다. 시험으로부터의 힘의 관독은 g 단위이다.

<110> 본 발명의 직물(견본 A 및 견본 B)은, 비록 본 발명의 직물이 대조군 견본보다 더욱 더 무거웠지만, 전통적인 폴리프로필렌 스펠본드 직물(견본 PP3155로부터 제조됨)보다 더 낮은 에너지 관독(더 유연함)을 가진다.

<111> 특정 양태에서, 본 발명의 직물은 $70g/m^2$ (직물 기본 중량)에서 10mm의 슬롯 너비, 시험편 크기 $8in \times 8in$ 하에서 시험하였을 때 25g 미만, 택일적으로 $70g/m^2$ (직물 기본 중량)에서 10mm의 슬롯 너비, 시험편 크기 $8in \times 8in$ 하에서 시험하였을 때 20g 미만, 택일적으로 $70g/m^2$ (직물 기본 중량)에서 10mm의 슬롯 너비, 시험편 크기 $8in \times 8in$ 하에서 시험하였을 때 15g 미만, 택일적으로 $70g/m^2$ (직물 기본 중량)에서 10mm의 슬롯 너비, 시험편 크기 $8in \times 8in$ 하에서 시험하였을 때 10g 미만, 택일적으로 $70g/m^2$ (직물 기본 중량)에서 10mm의 슬롯 너비, 시험편 크기 $8in \times 8in$ 하에서 시험하였을 때 5g 미만의 핸들-오-미터 값을 가진다.

<112> 중합체 조성물

<113> 한 양태에서, 본 발명의 탄성 부직포는 알파-올레핀 공중합체로 이루어진다. 다른 양태에서, 본 발명의 탄성 섬유 및 탄성 부직포는 결정성 아이소택틱 폴리프로필렌 중합체 성분 및 알파-올레핀 공중합체 성분의 블렌드로 이루어진다. 특정 양태에서, 프로필렌 중합체 성분이 본원에 기술된 발명에 따라 직물을 제조하는데 필수적인 특성, 예를 들어, DSC로 측정시 5J/g 내지 45J/g의 용해열을 갖는 아이소택틱 프로필렌 중합체 성분을 갖는 한, 2개의 성분의 블렌드는 필요하지 않다. 본 발명의 다른 양태는 첨가제, 공정 보조제, 가소제 등과 같은 부가적인 성분을 또한 포함할 수 있다.

<114> 제 1 중합체 성분(FPC)

<115> 한 양태에서, 제 1 중합체 성분("FPC")은 입체규칙성 프로필렌 서열에 기인한 적당한 수준의 결정성을 갖는 탄성 중합체이다. FPC는 다음과 같은 것을 포함할 수 있다: (A) 입체규칙성이 레지오-전환과 같은 일부 방식으로 붕괴되는 프로필렌 단독중합체; (B) 프로필렌 입체규칙성이 공단량체에 의해서 적어도 일부분이 붕괴되는 프로필렌 랜덤 공중합체 또는 (C) (A) 및 (B)의 조합.

<116> 다른 양태에서, FPC는 추가로 블렌드 조성물의 가황화 및 다른 화학적 개질에 도움을 주는 비공액 다이엔 단량체를 포함한다. 중합체에 존재하는 다이엔의 양은 바람직하게는 10중량% 미만, 더욱 바람직하게는 5중량% 미만이다. 다이엔은 에틸리덴 노보넨, 비닐 노보넨 및 다이사이클로펜타다이엔을 포함하지만 이로 한정되지는 않는, 에틸렌 프로필렌 고무의 가황화에 통상적으로 사용되는 임의의 비공액 다이엔일 수 있다.

<117> 한 양태에서, FPC는 프로필렌과, 에틸렌, C_4 - C_{12} 알파-올레핀 및 이들의 조합으로부터 선택된 하나 이상의 공단량체의 랜덤 공중합체이다. 본 양태의 특별한 양태에서, 공중합체는 2중량%, 5중량%, 6중량%, 8중량% 또는 10

중량%의 하한값 내지 20중량%, 25중량% 또는 28중량%의 상한값의 범위인 양의 에틸렌-유도 단위를 포함한다. 본 양태는 72중량%, 75중량% 또는 80중량%의 하한값을 가지고, 98중량%, 95중량%, 94중량%, 92중량% 또는 90중량%의 상한값의 범위인 양으로 공중합체에 존재하는 프로필렌-유도 단위를 또한 포함한다. 이러한 중량%는 프로필렌 및 에틸렌-유도 단위의 전체 중량에 기초한다; 즉, 프로필렌-유도 단위의 중량% 및 에틸렌-유도 단위의 중량%의 합이 100%인 것에 기초한다.

<118> 중합체의 에틸렌 조성은 다음과 같이 측정될 수 있다. 균질한 박막을 약 150°C 초과의 온도에서 압착하고, 그 후 퍼킨 엘머 PE 1760 적외선 분광광도계상에 고정시킨다. 600cm⁻¹ 내지 4000cm⁻¹의 건본의 전체 스펙트럼을 기록하고 에틸렌의 단량체 중량%를 다음 수학적 식 I에 따라 계산한다:

수학적 식 I

<119> 에틸렌 중량% = 82.585 - 111.987X + 30.045 X²

<120> 상기 식에서,

<121> X는 1155cm⁻¹에서 피크 높이와, 722cm⁻¹ 또는 732cm⁻¹에서의 피크 높이중 더 높은 것의 비율이다.

<122> 중합체중의 다른 단량체들의 농도 또한 이러한 방법을 사용하여 측정할 수 있다.

<123> 불연속 분자량 범위의 공단량체 함량을 GPC로 수집된 건본과 함께 푸리에 변환 적외선 분광법(Fourier Transform Infrared Spectroscopy, FTIR)에 의해 측정할 수 있다. 이러한 한가지 방법이 문헌[Wheeler and Willis, Applied Spectroscopy, 1993, vol. 47, pp. 1128-1130]에 기술되어 있다. 상이하지만 유사한 방법은 이러한 목적에 동일하게 작용하고 당업자에게 주지되어 있다.

<124> 중합체의 공단량체 함량 및 서열 분포는 ¹³C 핵자기공명(¹³C NMR)에 의해 측정될 수 있고, 이러한 방법은 당업자에게 주지되어 있다.

<125> 한 양태에서, FPC는 좁은 조성 분포를 갖는 랜덤 프로필렌 공중합체를 포함한다. 다른 양태에서, 중합체는 좁은 조성 분포 및 DSC로 측정시 25 내지 110°C의 용점을 갖는 랜덤 프로필렌 공중합체이다. 이러한 공중합체는 프로필렌, 공단량체, 및 선택적으로 다이엔을 포함하는 중합체의 경우, 공단량체 잔기의 수 및 분포가 단량체의 랜덤 통계적 중합과 일치하기 때문에 랜덤으로서 기술된다. 입체블록 구조에서, 임의의 서로 인접한 블록 단량체 잔기의 수는 유사한 조성을 갖는 랜덤 공중합체의 통계적 분포에서 예측된 것보다 많다. 입체블록 구조를 갖는 기존의 에틸렌-프로필렌 공중합체는 중합체내의 단량체 잔기의 랜덤 통계적 분포보다 이들 블록성 구조에 일치하는 에틸렌 잔기의 분포를 가진다. 공중합체의 분자내 조성 분포(즉, 무작위도)는 ¹³C NMR에 의해 측정될 수 있고, 이는 이웃하는 프로필렌 잔기와 관련된 공단량체 잔기의 위치를 알아낸다. 공중합체의 분자간 조성 분포는 용매중 열 분획화에 의해 측정될 수 있다. 전형적인 용매는 헥산 또는 헵탄과 같은 포화 탄화수소이다. 열 분획화 과정은 하기 기술된다. 전형적으로 공중합체의 약 75중량%, 바람직하게는 85중량%를 1개 또는 2개의 인접한 가용성 분획으로서 단리하고, 공중합체의 나머지는 바로 앞에 오거나 뒤에 오는 분획이다. 이들 분획의 각각은 공중합체의 공단량체의 평균 중량%의 20% 이하(상대적), 바람직하게는 10%(상대적)의 차이를 갖는 조성(에틸렌 또는 다른 알파-올레핀과 같은 공단량체의 중량%)을 가진다. 상기 공중합체는 상기한 분획화 시험을 만족시킨다면 좁은 조성 분포를 가진다. 목적하는 무작위성 및 좁은 조성을 갖는 공중합체를 제조하기 위해, (1) 제 1 및 제 2 단량체 서열의 첨가의 단일 통계적 모드만을 허용하는 단일 부위 메탈로센 촉매가 사용되고 (2) 상기 공중합체가 공중합체의 실질적으로 모든 중합체 쇄에 대해 단일 중합 환경만을 허용하는 연속 유동 교반조 중합 반응기내에서 잘 혼합된다면 유리하다.

<126> 중합체의 결정성은 용해열과 관련하여 표현될 수 있다. 본 발명의 양태는 DSC로 측정시, 1.0J/g, 또는 3.0J/g의 하한값 내지 50J/g, 또는 10J/g의 상한값의 범위의 용해열을 갖는 중합체를 포함한다. 이론에 구속하고자 하는 것은 아니지만, 본 발명의 양태의 중합체는 일반적으로 아이소택틱 결정성 프로필렌 서열을 갖고 상기 용해열은 이러한 결정성 단편의 용융에 기인하는 것으로 생각된다.

<127> 중합체의 결정성은 또한 결정성 백분율로서 표현될 수 있다. 폴리프로필렌의 가장 높은 열 에너지는 189J/g로서 평가된다. 즉, 100% 결정성은 189J/g와 동일하다. 그러므로, 상기 용해열에 따라서 중합체는 65%, 40%, 30%, 25%, 또는 20%의 상한값 내지 1%, 3%, 5%, 7%, 또는 8%의 하한값 범위의 폴리프로필렌 결정성을 가진다.

- <128> 결정성의 수준은 또한 용점에 반영된다. 본원에 사용된 바와 같은 용어 "용점"은 상기 논의한 바와 같이, DSC로 측정했을 때 1차 및 2차 용융 피크중 최고 피크이다. 본 발명의 한 양태에서, 중합체는 단일 용점을 가진다. 일반적으로, 프로필렌 공중합체의 견본은 1차 피크에 인접한 2차 용융 피크를 나타낼 것이고, 이는 단일 용점으로서 함께 간주된다. 이들 피크중 가장 높은 것이 용점으로 간주된다. 중합체는 바람직하게는 110°C, 105°C, 90°C, 80°C 또는 70°C의 상한값 내지 0°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C 또는 45°C의 하한값 범위의 DSC에 의한 용점을 가진다. 전형적으로, 알파-올레핀 공중합체 성분의 견본은 1차 피크에 인접한 2차 용융 피크를 나타낼 것이고, 이것은 단일 용점으로서 함께 간주된다. 피크중 가장 높은 것이 용점으로 간주된다.
- <129> FPC는 5,000,000g/몰, 1,000,000g/몰 또는 500,000g/몰의 상한값 내지 10,000g/몰, 20,000g/몰 또는 80,000 g/몰의 하한값 범위의 중량 평균 분자량(Mw)을 가질 수 있고, 분자량 분포도(Mw/Mn)(MWD)는 종종 "다분산 지수"(PDI)로도 지칭되며, 1.5, 1.8 또는 2.0의 하한값 내지 40, 20, 10, 5 또는 4.5의 상한값 범위이다. 본원에 사용된 바와 같은 Mw 및 MWD는 코제위드(Cozewith) 외의 미국 특허 제 4,540,743 호에 있는 것, 또는 문헌 [Verstrate et al., *Macromolecules*, v. 21, p. 3360(1998)]에서 발견되는 방법, 미국 실시의 목적으로 본원에 참조로서 혼입된 명세서를 포함하는 다양한 방법에 의해서 측정될 수 있다.
- <130> 한 양태에서, FPC는 125°C에서, 100 이하, 75 이하, 60 이하 또는 30 이하의 무니 점도(Mooney viscosity), ML(1+4)를 가진다. 본원에 사용된 무니 점도는 달리 지시하지 않으면, ASTM D1646에 따라 125°C에서 ML(1+4)로서 측정될 수 있다.
- <131> 본 발명의 양태에서 사용된 FPC는 4 또는 6의 하한값 내지 8, 10 또는 12의 상한값 범위의 입체규칙성 지수(m/r)를 가질 수 있다. 본원에서 사용된 "m/r"로서 표현되는 입체규칙성 지수는 ¹³C 핵자기 공명법(NMR)에 의해 측정된다. 입체규칙성 지수(m/r)는 문헌[H. N. Cheng, *Macromolecules*, 17, 1950 (1984)]에서 정의된 바와 같이 계산된다. "m" 또는 "r"이라는 기호는 인접하는 프로필렌 기들의 쌍의 입체화학으로서, "m"은 메조를 나타내고 "r"은 라세믹을 나타낸다. 1.0의 m/r 비율은 일반적으로 신디오택틱 중합체를 나타내고, 2.0의 m/r 비율은 혼성배열 물질을 나타낸다. 아이소택틱 물질은 이론적으로 무한대에 가까운 비율을 가질 수 있고, 많은 부생성물 혼성배열 중합체는 충분한 아이소택틱 함량을 가져서 50 초과와 비율을 야기한다.
- <132> 한 양태에서, FPC는 아이소택틱 입체규칙성 프로필렌 결정성을 가진다. 본원에 사용된 바와 같은 용어 "입체규칙성"은 블렌드의 폴리프로필렌 또는 폴리프로필렌 연속 상, 예컨대 에틸렌과 같은 임의의 다른 단량체를 배제한 충격 공중합체에서 지배적인 수, 즉 80%보다 큰 프로필렌 잔기가 동일한 1,2 삽입을 갖고, 펜던트 메틸 기의 입체화학적 배향이 메조 또는 라세믹으로 동일함을 의미한다.
- <133> 본 발명의 양태의 프로필렌 단위의 입체규칙성에 대해 기술하기 위한 부수적인 과정은 3원 입체규칙성을 사용하는 것이다. 중합체의 3원 입체규칙성은 3개의 인접한 프로필렌 단위들의 서열의 상대적 입체규칙성이고, 쇠는 헤드-투-테일 결합으로 구성되고, m 및 r 서열의 2원 조합으로서 표현된다. 본 발명의 공중합체는 통상적으로 공중합체중 프로필렌 3원 모두에 대한 특정 입체규칙성의 단위의 수의 비율로서 표현된다.
- <134> 프로필렌 공중합체의 3원 입체규칙성(mm 비율)은 프로필렌 공중합체의 ¹³C NMR 스펙트럼과 하기 수학적 II로부터 측정된다:

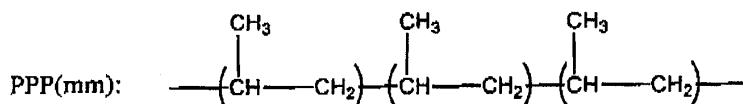
수학적 II

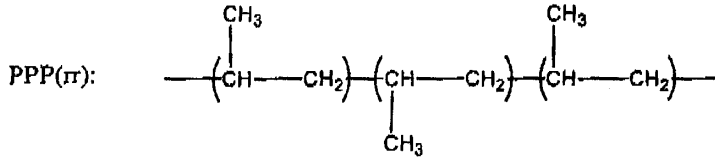
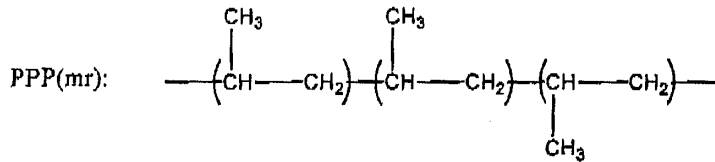
$$\text{mm 비율} = \frac{\text{PPP(mm)}}{\text{PPP(mm)} + \text{PPP(mr)} + \text{PPP(rr)}}$$

<135>

<136> 상기 식에서,

<137> PPP(mm), PPP(mr) 및 PPP(rr)는 헤드-투-테일 결합으로 이루어진 하기 3개의 프로필렌 단위 쇠내의 제 2 단위의 메틸 기로부터 유도된 피크 영역을 나타낸다:





<139>

<140> 프로필렌 공중합체의 ¹³C NMR 스펙트럼은 미국 특허 제 5,504,172 호에 기술된 바와 같이 측정된다. 메틸 탄소 영역(19-23ppm)과 관련된 스펙트럼은 제 1 영역(21.2-21.9ppm), 제 2 영역(20.3-21.0ppm) 및 제 3 영역(19.5-20.3ppm)으로 나눌 수 있다. 스펙트럼에서 각각의 피크는 문헌[Polymer, Volume 30 (1989), page 1350]을 참조하여 지정되었다. 제 1 영역에서는, PPP(mm)로 표현되는 3개의 프로필렌 단위 내에서 제 2 단위의 메틸기가 공명한다. 제 2 영역에서는, PPP (mr)로 표현되는 3개의 프로필렌 단위 내에서 제 2 단위의 메틸기가 공명하고, 인접한 단위들이 프로필렌 단위 및 에틸렌 단위인 프로필렌 단위의 메틸기(PPE-메틸기)가 공명한다(20.7ppm 근처에서). 제 3 영역에서, PPP(rr)로 표현되는 3개의 프로필렌 단위 내에서 제 2 단위의 메틸기가 공명하고, 그 인접한 단위들이 에틸렌 단위인 프로필렌의 메틸기(EPE-메틸기)가 공명한다(19.8ppm 근처에서).

<141> 3원 입체규칙성의 계산은 미국 특허 제 5,504,172 호에서 제시된 기술에 약술되어 있다. 제 2 영역 및 제 3 영역의 총 피크 면적으로부터 피크 면적으로부터의 프로필렌 삽입부(2,1 및 1,3 모두)에서의 오차를 위해 피크 면적을 빼고, 헤드-투-테일 결합으로 이루어진 3개의 프로필렌 단위 쌍(PPP(mr) 및 PPP(rr))를 기준으로 한 피크 면적을 획득할 수 있다. 따라서, PPP(mm), PPP(mr) 및 PPP(rr)의 피크 면적이 평가될 수 있고 헤드-투-테일 결합으로 이루어진 프로필렌 단위 쌍의 3원 입체규칙성이 측정될 수 있다.

<142> FPC는 75% 이상, 80% 이상, 82% 이상, 85% 이상, 또는 90% 이상의 ¹³C NMR에 의해 측정된 3개의 프로필렌 단위의 3원 입체규칙성을 가질 수 있다.

<143> 본 발명의 양태에서, FPC는 5000dg/분 이하, 택일적으로 300dg/분 이하, 택일적으로 200dg/분 이하, 택일적으로 100dg/분 이하, 택일적으로 50dg/분 이하, 택일적으로 20dg/분 이하, 택일적으로 10dg/분 이하, 택일적으로 2dg/분 이하의 용융 유동 속도를 가진다. 중합체의 MFR의 측정은 ASTM D1238(230°C, 2.16kg)에 따른다.

<144> 특정 양태에서, 본 발명의 FPC는 본 발명의 블렌드 조성물내에, 조성물의 전체 중량을 기준으로 50중량%, 70중량%, 75중량%, 80중량%, 82중량% 또는 85중량%의 하한값 내지, 조성물의 전체 중량을 기준으로 99중량%, 95중량% 또는 90중량%의 상한값으로 존재한다.

<145> FPC는 목적 중합체 특성을 제공하는 임의의 공정에 의하여, 즉 슬러리 또는 기체 상 중합과 같은 지지물상 불균질 중합에서, 또는 대부분 단량체를 포함하는 매질내 또는 단량체에 대한 희석제로서 용매를 갖는 용액내 벌크 중합의 균질 조건에서 제조될 수 있다. 산업적인 사용을 위해서, 연속 중합 공정이 바람직하다. 균질 중합체는 종종 본 발명에 바람직하다. 이러한 중합체에 대하여, 바람직하게는 중합 공정은 단일 단계이고, 정상 상태(steady state)이고, 잘 혼합된 연속 공급 중합 반응기에서 수행된 중합이다. 비록 단일 단계 중합 및 연속 공급 반응기의 요구조건을 만족시키는, 기체 상 또는 슬러리 중합과 같은 다른 중합 과정이 고려될 지라도, 중합은 용액내에서 수행될 수 있다.

<146> FPC는 국제 특허 공개공보 제 WO 02/34795 호에 기술되고, 유리하게는 단일 반응기내에서 그리고 알칸 용매로부터 액체 상 분리에 의하여 분리되는 연속 용액 중합 공정에 의하여 유리하게 제조될 수 있다.

<147> 특정 양태에서, 본 발명의 FPC는 활성제 및 선택적인 포집제와 함께 키랄 메탈로센 촉매의 존재하에 제조될 수 있다. 단일 부위 촉매의 사용은 중합체의 균질성을 강화하는데 바람직하다. 단지 제한된 입체규칙성이 필요하므로, 많은 상이한 형태의 단일 부위 촉매가 사용될 수 있다. 가능한 단일 부위 촉매는 미국 특허 제 5,026,798 호에 기술된 바와 같은 메탈로센이고, 이것은 유리하게는 치환되고/치환되거나 다중환식 구조의 부분을 형성하는 단일 사이클로펜타다이엔일 고리 및 이중 원자, 일반적으로 질소 원자, 또한 가능하게는 4족 전이

금속, 바람직하게는 티타늄, 또한 가능하게는 지르코늄 또는 하프늄과 결합된 인 원자 또는 폐녹시 기를 가진다. 추가의 예는 4백만 이하의 Mn을 갖는 탄성 중합체 폴리프로필렌을 제조하는데 사용되는 B(CF₃)₃에 의해 활성화된 Me₃CpTiMe₃이다. 문헌[Sassmannshausen, Bochmann, Rosch, Lilge, *J.Organomet. Chem.* (1997) 548, 23-28] 참조.

- <148> 다른 가능한 단위 부위 촉매는 전이 금속 족, 바람직하게는 하프늄 또는 지르코늄을 갖는 비스사이클로펜타다이엔일 유도체인 메탈로센이다. 이러한 메탈로센은 미국 특허 제 4,522,982 호 또는 미국 특허 제 5,747,621 호에서와 같이 비가교될 수 있다. 메탈로센은 79°C 초과와 용점을 갖는 균질 중합체를 제조하기 위하여 비가교 비스(2-페닐 인덴일) 지르코늄 다이클로라이드를 사용하는 미국 특허 제 5,969,070 호에서와 같은 주로 프로필렌 유도된 단위를 포함하는 중합체를 제조하는데 사용될 수 있다. 사이클로펜타다이엔일 고리는 상기 미국 특허에서 기술된 바와 같이 치환되고/치환되거나 다중환식 시스템의 일부일 수 있다.
- <149> 다른 가능한 메탈로센은 2개의 사이클로펜타다이엔일 기가 가교, 일반적으로 2개의 남아있는 원자기를 채우기 위하여 균으로부터 선택된 규소 또는 탄소 원자와 같은 단일 원자 가교를 통하여 결합된 것을 포함한다. 이러한 메탈로센은 비스(인덴일)비스(다이메틸실릴) 지르코늄 다이클로라이드 및 MAO를 개시하고 있는 미국 특허 제 6,048,950 호; 비배위 음이온 활성화제와 함께 다이메틸실릴 가교된 비스인덴일 하프늄 다이메틸을 개시하고 있는 국제 특허 공개공보 제 WO 98/27154 호; 탄성을 갖는 중합체를 수득하기 위하여 2개의 사이클로펜타다이엔일 리간드 사이에 비대칭 원소를 갖는 가교된 비스사이클로펜타다이엔일 촉매를 개시하고 있는 유럽 특허 제 EP1070087 호; 및 미국 특허 제 6,448,358 호 및 제 6,265,212 호에 기술되어 있는 메탈로센이다.
- <150> 단일 부위 촉매의 활성화 방식은 다양할 수 있다. 알룸옥세인 및 바람직하게는 메틸 알룸옥세인이 사용될 수 있다. 고 분자량은 유럽 특허 제 EP277004 호, 제 EP426637 호 등과 같은 공개된 특허 기술에 충분히 기술된 임의의 방식으로 유도되고 발생된 비배위된 또는 약하게 배위된 음이온 활성화제(NCA)를 사용하여 수득될 수 있다. 비록 일부 문헌에 따라서 쌍극성 이온이 제조될 수 있지만, 활성화는 일반적으로 메탈로센 양이온을 형성하기 위하여 메틸 기와 같은 음이온 기의 추출을 포함하는 것으로 생각된다. NCA 전구체는 전구체 양이온이 일정 방식의 활성화시 제거될 수 있는 보레이트 또는 알루미늄네이트, 예컨대 테트라키스 펜타플루오로페닐 붕소의 트라이틸 또는 암모늄 유도체의 이온 쌍일 수 있다(유럽 특허 제 EP277004 호 참조). NCA 전구체는 메탈로센으로부터 추출된 음이온성 기의 추출 및 혼입에 의하여 양이온으로 형성되는, 보레인과 같은 중성 화합물일 수 있다(유럽 특허 제 EP426638 호 참조).
- <151> 한 양태에서, 본 발명에 사용된 FPC는 "제 2 중합체 성분(SPC)"으로서 국제 특허 공개공보 제 WO 00/69963 호, 제 WO 00/01766 호, 제 WO 99/07788 호, 제 WO 02/083753 호에 상세히 기술되어 있고, 국제 특허 공개공보 제 WO 00/01745 호에 "프로필렌 올레핀 공중합체"로서 추가로 상세히 기술되어 있고, 모든 것이 미국 특허 실시의 목적으로 본원에 참조로서 완전히 혼입되어 있다.
- <152> 요구되는 무작위성 및 좁은 조성 분포를 갖는 공중합체를 제조하기 위하여, 예를 들어 (1) 단일 부위 촉매 및 (2) 알파-올레핀 공중합체 성분의 실질적으로 모든 중합체 쇠에 대하여 단지 단일 중합 환경을 가능하게 하는 잘 혼합된, 연속 유동 교반조 중합 반응기를 사용할 수 있다.
- <153> 다른 양태에서, 예를 들어 전형적인 중합 공정은 키랄 비스(사이클로펜타다이엔일) 금속 화합물 및 1) 비배위 용화 음이온 활성화제 또는 2) 알룸옥세인 활성화제를 포함하는 촉매의 존재하의 중합을 포함한다. 예시적인 촉매 시스템은 미국 특허 제 5,198,401 호에 기술되어 있다. 결정성 및 반결정성 폴리프로필렌 공중합체의 제조에 적합한 예시적인 프로키랄 촉매는 미국 특허 제 5,145,819 호, 제 5,304,614 호, 제 5,243,001 호, 제 5,239,022 호, 제 5,329,033 호, 제 5,296,434 호, 제 5,276,208 호, 제 5,672,668 호, 제 5,304,614 호 및 제 5,374,752 호 및 유럽 특허 제 EP 549 900 호 및 제 EP 576 970 호에 기술된 것을 포함한다.
- <154> 알룸옥세인 활성화제는 1:1 내지 20,000:1 이상의 메탈로센에 대한 알루미늄의 몰 비율을 제공하는 양으로 이용될 수 있다. 비배위 용화 음이온 활성화제는 10:1 내지 1:1의 비배위 음이온에 대한 비스사이클로펜타다이엔일 금속 화합물의 몰 비율을 제공하는 양으로 이용될 수 있다. 한 양태에서, 상기 중합 반응은 공중합체를 제조하기 위하여 -50°C 내지 200°C의 온도에서, 1초 내지 10시간동안, 상기 촉매 시스템의 존재하에 상기 단량체를 반응시킴으로써 수행된다.
- <155> 본 발명의 양태의 공정이 액체 상(슬러리, 용액, 현탁액 또는 벌크 상 또는 이들의 조합)에 촉매 시스템을 이용하는 것을 포함하는 반면에, 기체 상 중합 또한 이용될 수 있다. 기체 상, 슬러리 상 또는 현탁액 상 중합에 이용될 때, 촉매 시스템은 일반적으로 지지된 촉매 시스템이다. 예를 들어, 미국 특허 제 5,057,475 호 참조.

상기 촉매 시스템은 다른 지지된 첨가제, 예컨대 포집제를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 미국 특허 제 5,153,157 호 참조. 이러한 공정은 반응 용기의 유형 및 중합을 수행하는 모드의 제한없이 사용될 수 있다. 상기한 바와 같이, 이것은 또한 지지된 촉매 시스템을 이용하는 시스템에 대해 사실인 반면에, 액체 상 공정은 에틸렌 및 프로필렌을 적합한 중합 희석제내에서 촉매 시스템과 함께 접촉시키는 단계, 및 목적 분자량 및 조성의 에틸렌-프로필렌 공중합체를 제조하기에 충분한 시간 및 온도에서 촉매 시스템의 존재하에 단량체를 반응시키는 단계를 포함한다.

<156> 제 2 중합체 성분(SPC)

<157> 본 발명에 따라서, 제 2 중합체 성분(SPC)은 프로필렌 단독중합체, 또는 프로필렌 공중합체 또는 프로필렌 단독 중합체 및 공중합체의 일부 혼합물을 포함한다.

<158> 특정 양태에서, 본 발명의 폴리프로필렌은 주로 결정성이고, 즉 일반적으로 110°C 초과, 택일적으로 115°C 초과, 가장 바람직하게는 130°C 초과 용점을 가진다. 본원에서 사용된 바와 같은 용어 "결정성"은 높은 정도의 분자간 및 분자내 배열을 갖는 중합체를 특징으로 한다. 이것은 DSC 분석에 의해 측정된 60J/g 초과, 택일적으로 70J/g 이상, 택일적으로 80J/g 이상의 용해열을 가진다. 용해열은 폴리프로필렌의 조성에 따른다. 폴리프로필렌 단독중합체는 공중합체 또는, 단독중합체 및 공중합체의 블렌드보다 더 높은 용해열을 가질 것이다. 이러한 용해열의 측정은 건본의 처리에 의하여 영향을 받는다.

<159> SPC는 조성이 광범위하게 변할 수 있다. 예를 들어, 실질적으로 10중량% 이하의 다른 단량체를 함유하는, 즉 90중량% 이상의 프로필렌을 함유하는 아이소택틱 폴리프로필렌 단독중합체 또는 프로필렌 공중합체가 사용될 수 있다. 추가로, 폴리프로필렌은 그래프트 또는 블록 공중합체의 형태로 존재할 수 있고, 이때 폴리프로필렌의 블록은 그래프트 또는 블록 공중합체가 110°C 초과, 택일적으로 115°C 초과, 택일적으로 130°C 초과 높은 용점을 가지고 입체규칙성 프로필렌 서열에 특징이 있는 한 프로필렌-알파-올레핀 공중합체와 같은 실질적으로 동일한 입체규칙성을 가진다. SPC는 호모폴리프로필렌 및/또는 랜덤 및/또는 본원에 기술된 바와 같은 블록 공중합체의 조합일 수 있다. 상기 SPC는 랜덤 공중합체이고, 공중합체내의 공중합된 알파-올레핀의 백분율은 일반적으로 9중량% 이하, 택일적으로 0.5중량% 내지 8중량%, 택일적으로 2중량% 내지 6중량%이다. C₂ 또는 C₄-C₁₂ 알파-올레핀이 바람직하다. 1개 또는 2개 이상의 알파-올레핀은 프로필렌과 공중합될 수 있다.

<160> 예시적인 알파-올레핀은 에틸렌, 부텐-1, 펜텐-1,2-메틸펜텐-1,3-메틸부텐-1, 헥센-1,3-메틸펜텐-1,4-메틸펜텐-1,3,3-다이메틸부텐-1, 헵텐-1, 헥센-1, 메틸헥센-1, 다이메틸펜텐-1, 트라이메틸 부텐-1, 에틸펜텐-1, 옥텐-1, 메틸펜텐-1, 다이메틸헥센-1, 트라이메틸펜텐-1, 에틸헥센-1, 메틸에틸펜텐-1, 다이에틸부텐-1, 프로필펜텐-1, 데켄-1, 메틸노넨-1, 노넨-1, 다이메틸옥텐-1, 트라이메틸헵텐-1, 에틸옥텐-1, 메틸에틸부텐-1, 다이에틸헥센-1, 도데켄-1 및 헥사도데켄-1로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

<161> SPC의 분자량은 10,000 내지 5,000,000, 택일적으로 50,000 내지 500,000이고, 다분산 지수(PDI)는 1.5 내지 40.0일 수 있다.

<162> 특정 양태에서, SPC는 0중량% 내지 95중량%의 폴리프로필렌 중합체 성분을 포함하는 열가소성 블렌드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 SPC는 블렌드내에 2중량% 내지 70중량%의 폴리프로필렌 중합체 성분, 택일적으로 2중량% 내지 40중량%, 택일적으로 2중량% 내지 25중량%의 폴리프로필렌 중합체 성분을 포함할 수 있다.

<163> 본 발명의 SPC를 제조하는 방법에는 특별한 제한이 없다. 그러나, 예를 들어 중합체는 단일 단계 또는 다중 단계 반응기내에서 프로필렌의 단독중합에 의하여 수득된 프로필렌 단독중합체이다. 공중합체는 단일 단계 또는 다중 단계 반응기에서 프로필렌, 및 C₂ 또는 C₄-C₂₀ 알파-올레핀을 공중합함으로써 수득될 수 있다. 중합 방법은 높은 압력, 슬러리, 기체, 벌크 또는 용액 상, 또는 이들의 조합을 포함하고, 바이메탈(즉, ZN 및 메탈로센) 지지된 촉매 시스템을 포함하는 전통적인 지글러-나타 촉매 또는 단일 부위, 메탈로센 촉매 시스템 또는 이들의 조합을 사용한다. 중합은 연속 또는 회분 공정에 의하여 수행될 수 있고 쇄 전이제, 포집제 또는 적용가능한 것으로 생각되는 첨가제와 같은 다른 것의 사용을 포함할 수 있다.

<164> 결정성 폴리프로필렌은 단독중합체 또는 다른 알파-올레핀을 갖는 공중합체일 수 있다. SPC는 또한 충격 공중합체 또는 반응기 공중합체로 지칭되는 통상적으로 이용가능한 아이소택틱 폴리프로필렌 조성물로 이루어질 수 있다. 그러나, 폴리프로필렌 중합체 성분의 동일성내의 이러한 변형은 폴리프로필렌 중합체 성분의 모든 성분이 실질적으로 조성이 유사하고, 폴리프로필렌 중합체 성분이 상기 지시된 결정성 및 용점의 한계내에 있는 범위까지만 블렌드내에서 수용가능하다.

- <165> SPC내의 폴리프로필렌 중합체의 예시적인 상업적인 제품은 미국 텍사스주 베이타운 소재의 엑손모빌 케미칼 캄파니에서 시판중인 어치브(상표명) 중합체의 부류를 포함한다. 어치브(상표명) 중합체는 메탈로센 촉매 시스템에 기초하여 제조된다. 특정 양태에서, 메탈로센 촉매 시스템은 좁은 분자량 분포 중합체를 제조한다. 수 평균 분자량에 대한 중앙 평균 분자량의 값(M_w/M_n)으로 측정된 분자량 분포(MWD)는 1.5 내지 2.5의 범위이다. 그러나, 더 넓은 MWD 중합체는 다중 반응기를 사용한 공정에서 제조될 수 있다. 상이한 M_w 중합체는 MWD를 넓히기 위해 각각의 반응기에서 제조될 수 있다. 어치브(상표명) 제품은 좁은 MWD 때문에 이러한 적용에 적합하다. 좁은 MWD는 연속 필라멘트, 스펀본드 및 용융 취입 공정과 같은 극세섬유의 제조에서 바람직하다. 어치브(상표명) 3854, 24 MFR 단독중합체와 같은 어치브(상표명) 중합체가 본 발명을 위한 블렌드 성분으로서 사용될 수 있다. 택일적으로, 어치브(상표명) 6936G1, 1500 MFR 단독중합체와 같은 어치브(상표명) 중합체가 본 발명을 위한 블렌드 성분으로서 사용될 수 있다. 메탈로센 촉매 시스템으로부터 제조된 다른 폴리프로필렌 랜덤 공중합체 및 충격 공중합체가 또한 사용될 수 있다. SPC MFR의 선택은 블렌드의 최종 MFR을 조정하는 수단으로서 사용될 수 있다.
- <166> 지글러-나타 촉매 시스템에 의하여 제조된 폴리프로필렌 단독중합체, 랜덤 공중합체 및 충격 공중합체는 넓은 MWD를 가진다. 이러한 수지는 방사 성능을 향상시키기 위하여, MWD를 감소시키기 위한, 조절된 유동성으로 불리는 공정에 의하여 개질될 수 있다. 이러한 제품의 예는 PP3155, 미국 텍사스주 베이타운 소재의 엑손모빌 케미칼 캄파니에서 시판중인 36 MFR 단독중합체이다.
- <167> SPC는 또한 특성을 향상시키거나 유지하기 위하여 아이소택틱 폴리프로필렌에 통상적으로 첨가되는 유동 향상제, 핵형성제, 슬립 첨가제, 가소제 및 산화방지제와 같은 첨가제를 함유할 수 있다. 또한, 직물의 성능 및 미관을 향상시키기 위해 다른 첨가제들을 첨가할 수 있다.
- <168> FPC, SPC 및 다른 성분의 블렌드 조성물
- <169> 이러한 블렌드 조성물은 성분의 혼합물을 제조하는 임의의 과정, 예컨대 무수 블렌딩, 멜트 블렌딩 등에 의하여 제조될 수 있다. 특정 양태에서, 중합체 성분의 완전한 혼합물은 중합체 성분의 분산 형태의 균일성에 의하여 나타난다.
- <170> 멜트 블렌드: 연속 멜트 혼합 장치가 일반적으로 사용된다. 이러한 공정은 당업계에 주지되어 있고 단일 및 이중 스크류 콤파운딩 압출기, 및 중합체 성분을 직접적으로 균질화하기 위해 고안된 다른 기계 및 공정을 포함한다.
- <171> 무수 블렌드: FPC, SPC 및 다른 성분은 무수 블렌딩되고 직접 섬유 또는 부직 공정 압출기로 공급될 수 있다. 무수 블렌딩은 무수 블렌딩 장치에서 FPC, SPC 및 다른 성분을 조합하여 성취될 수 있다. 이러한 장치 및 공정은 당업계에 주지되어 있고 드럼 텀블러, 더블 콘 블렌더 등을 포함한다. 이러한 경우에, FPC, SPC 및 다른 성분은 멜트 블렌드 공정과 유사한 공정 압출기에서 용융되고 균질화된다. 펠렛을 제조하는 대신에, 균질화된 용융된 중합체는 다이 또는 방사구에 전달되어 섬유 및 직물을 형성한다.
- <172> 더욱 추가적인 양태에 따라서, 본 발명은 탄성 섬유의 제조에 적합한 열가소성 블렌드를 제조하는 방법을 제시한다. 공정은 다음과 같은 단계를 포함한다: (a) 90중량% 이상의 중합된 프로필렌을 함유하는 실질적으로 아이소택틱 프로필렌 중합체가 수득되는, 프로필렌, 또는 프로필렌 및 C_2 또는 C_3 - C_{20} 알파-올레핀으로부터 선택된 하나 이상의 단량체의 혼합물을 중합 촉매의 존재하에 중합하는 단계; (b) 에틸렌 및 프로필렌의 공중합체가 35중량% 이하의 에틸렌, 바람직하게는 20중량% 이하의 에틸렌을 포함하고 아이소택틱 결정성 프로필렌 서열을 함유하도록 수득되는, 키랄 메탈로센 촉매의 존재하에 에틸렌 및 프로필렌의 혼합물을 중합하는 단계; 및 (c) (a) 단계의 프로필렌 중합체를 (b) 단계의 공중합체와 블렌딩하여 블렌드를 형성하는 단계.
- <173> 더욱 추가적인 양태에 따라서, 본 발명은 이러한 열가소성 중합체 블렌드로부터 탄성 섬유를 제조하는 방법을 제시한다. 예를 들어, 공정은 하기 단계를 포함한다: (a) 열가소성 블렌드(상기한 바와 같음)를 발생하는 단계; (b) 당업계에 기술된 바와 같은 방사구를 통한 압출에 의하여 탄성 섬유를 형성하는 단계; (c) 선택적으로 원래 치수의 700% 이하의 확장에 의하여 단축적으로 섬유를 배향하는 단계; 및 (d) 150°C 이하의 온도에서 1 시간 미만의 기간동안 낮은 장력하에 생성된 섬유를 단련하는 단계. 단련 및 배향은 단일 조작으로 또는 명확하게 순차적인 조작으로서 수행될 수 있다.
- <174> 특정 양태에서, FPC는 제 1 알파-올레핀 공중합체 성분 및 제 2 알파-올레핀 공중합체 성분을 포함하고, FPC는 결정화하기에 충분하게 긴 입체규칙성 프로필렌 서열을 가진다. 이러한 입체규칙성 프로필렌 서열은 제 2 중합체 성분의 프로필렌의 입체규칙성에 부합하여야 한다. 예를 들어, 폴리프로필렌 중합체 성분이 주로 아이소택

틱 폴리프로필렌이라면, 그때 제 1 알파-올레핀 공중합체 성분, 및 선택적인 제 2 알파-올레핀 공중합체 성분은 아이소택틱 프로필렌 서열을 갖는 공중합체이다. 폴리프로필렌 중합체 성분이 주로 신디오택틱(syndiotactic) 폴리프로필렌이라면, 그때 제 1 알파-올레핀 공중합체 성분 및 선택적인 제 2 알파-올레핀 공중합체 성분은 신디오택틱 서열을 갖는 공중합체이다. 이러한 입체규칙성에의 부합은 블렌드 조성물내에서 상이한 결정성의 중합체의 영역의 증가된 접착성을 야기하는 성분의 용화성을 증가시키는 것으로 생각된다.

<175> 특정 양태에서, 본 발명의 블렌드 조성물은 또한 제 3 중합체 성분을 포함할 수 있다. 제 3 중합체 성분은 FPC, SPC 또는 FPC 및 SPC의 블렌드에 당업계에서 주지된 방법에 의하여 첨가될 수 있다. 이러한 양태에서, 제 3 중합체 성분(TPC)은 저 밀도 폴리에틸렌(밀도 0.915 내지 0.935g/cm³ 미만), 선형 저 밀도 폴리에틸렌, 울트라 저 밀도 폴리에틸렌(밀도 0.85 내지 0.90g/cm³ 미만), 초 저 밀도 폴리에틸렌(밀도 0.90 내지 0.915g/cm³ 미만), 매질 밀도 폴리에틸렌(밀도 0.935 내지 0.945g/cm³ 미만), 고 밀도 폴리에틸렌(밀도 0.945 내지 0.98g/cm³) 또는 이들의 조합을 포함한다.

<176> 예를 들어, 메탈로센 촉매 시스템(mPE)을 사용하여 제조된 폴리에틸렌, 즉 에틸렌 단독중합체 또는 공중합체가 사용될 수 있다. 특별한 예에서, mPE 단독중합체 및 공중합체는 용액, 슬러리, 고압 또는 기체 상에서 알류미늄 세인의 활성제 및/또는 비배위 음이온과 조합한 모노- 또는 비스사이클로펜타다이엔일 전이 금속 촉매를 사용하여 제조되는 것이다. 촉매 및 활성제는 지지되거나 지지되지 않을 수 있고 사이클로펜타다이엔일 고리는 치환되거나 치환되지 않을 수 있다. 비제한적으로 예시적인 상업적인 제품은 당업계의 주지된 다른 것들 중에서 엑시드(EXCEED, 상표명) 및 이그젝트(EXACT, 상표명)의 상표명으로, 미국 텍사스주 소재의 엑손모빌 케미칼 캠퍼스에서 시판중이다.

<177> 용어 "쇄 분열"은 하나 이상의 유리 라디칼 개시제를 사용하여 중합체 용융 유동 속도(MFR)를 증가시키는 공정으로서 정의된다. 이것은 미국 실시의 목적을 위해 참조로서 본원에 혼입된 미국 특허 제 6747114B2 호에 기술되어 있다. "유리 라디칼 개시제"는 하나 이상의 홀전자를 갖는 분자 단편으로서 정의된다. "과산화물"은 2가 0-0 기; 즉, 산소 원자가 1가인 임의의 화합물로서 정의된다.

<178> 중합체는 중합체 또는 중합체의 블렌드가 유리 라디칼 개시제, 예컨대 과산화물로서 처리될 때, 바람직하게는 중합체가 용융된 상태일 때, 더욱 바람직하게는 완전히 용융된 상태일 때, 본 발명에 따른 쇄 분열을 거친다. 바람직하게는, 쇄 분열은 조절된다. 예를 들어, 유리 라디칼 개시제가 사용될 때, 처리되는 중합체의 유리 라디칼은 과산화물의 열 분열에 의하여 제조된다. 다이아조 화합물과 같은 유리 라디칼의 다른 근원이 이용될 수도 있다. 임의의 경우에서, 개시제(예컨대, 과산화물)로부터 제조된 유리 라디칼은 제 1 중합체 성분의 프로필렌 잔기상의 3급 수소를 추출하는 것으로 생각된다. 생성되는 유리 라디칼은 2개의 저 분자량 쇄(하나는 말단 가까이 올레핀을 갖고, 다른 하나는 포화된 중합체를 가짐)에 비례하지 않는다. 이러한 공정은 연속적으로 저 분자량 중합체의 발생에 의하여 계속될 수 있다. 쇄의 공격 및 분열 부위가 임의적이므로, 생성되는 분해된 중합체의 분자량의 분포는 초기 중합체의 PDI에 상관없이 가장 유망한(PDI=2) 것에 접근하고, 이때 "PDI"는 다분산 지수를 지칭하고, Mw/Mn으로 정의되고, 이때 Mw 및 Mn은 GPC에 의하여 측정된다. 따라서, 적절한 조건하에, 쇄 분열이 개시되어 중합체 또는 중합체 블렌드의 조절된 분해를 야기한다.

<179> 가교결합은 쇄 분열하는 동안에 발생할 수 있는 경쟁적인 공정이다. 가교결합 반응에서, 유리 라디칼을 조합하여 고 분자량의 분지형 거대분자를 형성한다. 결과적으로, 이러한 합성 반응은 중합체의 가교화를 야기할 수 있다. 에틸렌 및 프로필렌의 공중합체에서, 가교결합 및 분해의 이러한 균형은 주로 공중합체의 조성에 따른다. 분해 반응이 독특하게도 프로필렌 잔기와 결합하므로, 공중합체내의 프로필렌의 더 낮은 양은 분해보다 가교결합을 선호하는 경향이 있다. 그러나, 분열 및 가교결합 반응은 서로 배타적이지 않다는 것을 인식하여야 한다. 즉, 심지어 분해하는 동안에도, 일정 양의 분지가 발생할 수 있다. 그러나, 분지 및 분열 반응은 임의적이므로, 이러한 상보적인 공정은 PDI의 증가를 야기해서는 안된다. 그러나, 본원에 논의된 분해된 중합체 물질은 바람직하게는 대다수의 분지형 분자를 가진다. 분지의 양은 많은 변수, 주로 반응 조건, 중합체의 조성 및 분해의 정도에 따른다. 더 높은 에틸렌 함량을 갖는 랜덤 공중합체는 더 낮은 에틸렌 함량을 갖는 랜덤 공중합체보다 더 높은 수준의 분지를 발생시킨다. 따라서, 본 발명의 특정 양태에서 분해의 속도 또는 정도는 프로필렌 및 에틸렌 부위의 상대적인 양에 실질적으로 비례한다. 예를 들어, 너무 많은 에틸렌 부위가 존재한다면, 과산화물 또는 다른 유리 라디칼 개시제의 사용은 쇄 분열보다는 오히려 가교 결합을 야기할 수 있고, 처리된 물질을 더 높은 MFR로 분해하지 않을 것이다. 따라서, 본 발명의 특정 특수한 양태의 중요한 양상은 블렌드에 사용된 중합체의 상대적인 양에 관한 것이다. 제 1 중합체 성분 및 제 2 중합체 성분의 블렌드 조성물

에서, 이러한 분해 공정이 서로 독립적으로 중합체 둘다에 대해 발생한다. 유사한 조건하에서 제 2 중합체 성분이 제 1 중합체 성분보다 더 빨리 분해됨이 고려되어야 한다. 따라서, 랜덤 공중합체보다 빨리 저 분자량으로 분해되는 폴리프로필렌을 갖는 분해 과정 동안에 PDI에 변화를 갖는 랜덤 공중합체 및 폴리프로필렌의 블렌드가 고려된다.

- <180> 본 발명의 한 양태는 바람직하게는 약 15,000 내지 약 200,000달톤, 더욱 바람직하게는 약 50,000 내지 약 150,000달톤, 가장 바람직하게는 약 65,000 내지 약 100,000달톤의 중량 평균 분자량(Mw)을 갖는 제 1 중합체 성분을 바람직하게 포함하는 블렌드 조성물이다. 반결정성 프로필렌 공중합체는 바람직하게는 ASTM D1238(D)에 의해 측정된, 약 3000dg/분 내지 약 7dg/분, 더욱 바람직하게는 약 20dg/분 내지 약 900dg/분, 가장 바람직하게는 약 50 내지 약 630dg/분, 심지어 더욱 바람직하게는 60 내지 500dg/분의 용융 지수(MFR)를 가진다.
- <181> 본 발명의 특수한 양태는 230℃에서 약 50dg/분 초과인 MFR을 갖고, 제 1 중합체 성분을 포함하는 블렌드 조성물을 제시한다. 전체 조성물이 추가로 조성물의 전체 MFR을 증가시킬 수 있는 부가적인 성분을 포함할 수 있는 반면에, 이것은, 예컨대 중합체의 MFR의 개질을 야기하는 과산화물 또는 다른 유리 라디칼 개시제로 처리되는 본원에서 지칭되는 중합체 또는 중합체의 블렌드의 MFR인 것이 이해되어야 한다.
- <182> 다른 특수한 양태는 유리 라디칼 개시제 및 제 1 중합체 성분의 반응 생성물을 포함하는 블렌드 조성물을 제시한다. 바람직하게는, 반응 생성물, 개질된 중합체는 본원의 다른 곳에서 더욱 더 상세히 논의된 바와 같이 50 이상의 MFR을 가진다.
- <183> 본 발명의 다른 특수한 양태는, 230℃에서 MFR을 100% 이상만큼, 더욱 바람직하게는 120% 이상만큼, 심지어 더욱 바람직하게는 150% 이상만큼, 가장 바람직하게는 200% 이상만큼 증가시키기 위한 효과적인 양으로, 중합체 조성물을 용융된 상태에서 유리 라디칼 개시제와 처리함으로써 형성되는 중합체 블렌드 조성물을 포함한다.
- <184> 유리 라디칼 개시제, 예컨대 과산화물은 중합체가 고체 상태일 때, 예컨대 중합체 펠릿을 분말 형태일 수 있는 과산화물과 같은 개시제로 코팅함으로써, 중합체에 첨가될 수 있고, 이러한 경우 개시제가 활성화될 때 중합체는 개시제로 "처리된다"고 말하며, 이는 통상적으로 중합체의 용점보다 높은 온도에서 발생한다. 그러나, 바람직하게는 유리 라디칼 개시제는 중합체가 형성된 후에, 그러나 중합체가 용융된 조건에서, 예컨대 사후 중합 가공하는 동안에, 예컨대 중합체 혼합물(용매를 포함할 수 있음)이 액화기 또는 압출기에 도입될 때(전형적으로 증가된 온도에서 발생함) 중합체에 첨가된다.
- <185> 용어 "용융된"은 임의의 부분의 중합체가 용융될 때(완전히 용융될 때와 부분적으로 용융될 때를 둘다 포함함)의 중합체의 조건을 지칭한다. 바람직하게는, 중합체는 중합체의 온도가 이의 용점을 초과할 때 유리 라디칼 개시제에 의하여 처리된다.
- <186> 과산화물의 한 예는 2,5-비스(3급-부틸퍼옥시)-2,5-다이메틸-헥산이다. 양자택일적으로, 유리 라디칼 개시제는 다이아조 화합물, 또는 본원에서 상술한 바와 같이, 분해를 일으키기에 충분한 양의 유리 라디칼을 활성화시키는 임의의 다른 화합물을 포함할 수 있다.
- <187> 특수한 양태에서, 상기 동일시된 블렌드 조성물은 쇠 분열을 통해 분해되고 동시에 가교결합될 수 있고, 이때 쇠 분열을 통한 분해의 정도는 가교결합의 정도보다 더 크다. 이것은 중합체 또는 중합체 블렌드내의 에틸렌 함량을 제한함으로써 바람직하게 수행된다. 너무 높은 수준의 에틸렌(또는 알파-올레핀)은 가교결합을 주로 야기할 수 있고, 따라서 쇠 분열 및 분해를 방지할 수 있다. 그러나, 80 내지 100℃의 용점을 제공하는 충분한 에틸렌이 존재하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 에틸렌 또는 알파-올레핀 함량은 약 39몰% 미만으로 유지된다.
- <188> 넓게는, 본원의 블렌드 조성물은 약 1.8 내지 5.0의 분자량 분포를 가질 수 있다. 더욱 좁게는, 상기 접착성 조성물은 약 2.0 내지 3.2의 분자량 분포를 가질 수 있다.
- <189> 본원의 임의의 블렌드 조성물에서, 제 1 중합체 성분은 분지형 랜덤 공중합체일 수 있다. 특수한 양태에서, 약 50% 초과인 랜덤 공중합체의 분자가 분지형 분자일 수 있다. 더욱 특수한 양태에서, 약 80% 초과인 랜덤 공중합체의 분자가 분지형 분자일 수 있다.
- <190> 다른 특수한 양태에서, 블렌드 조성물의 제 1 중합체 성분은 약 67몰% 초과인 프로필렌 단위(예컨대, C₃/C₂)를 포함할 수 있다. 더욱 특별하게는, 접착성 조성물의 랜덤 공중합체는 약 80중량% 초과인 프로필렌 단위를 포함할 수 있다.

- <191> 한 양태에서, 반응 생성물을 형성하는데 사용된 유리 라디칼 개시제는 제 1 중합체 성분의 중량을 기준으로 약 0.03중량% 내지 약 3.00중량%의 양일 수 있다. 양자택일적으로, 반응 생성물을 형성하는데 사용된 유리 라디칼 개시제는 제 1 중합체 성분의 중량을 기준으로 약 0.05중량% 내지 약 2.00중량%의 양일 수 있다. 유리 라디칼 개시제의 양의 범위는 임의의 하기 실시예에서 동일시된 임의의 양, 예컨대 0.33중량% 내지 1.00중량%로 감소될 수 있다.
- <192> 본원에 개시된 임의의 공정에서, 제 2 중합체 성분은 아이소택틱 폴리프로필렌을 포함할 수 있다. 아이소택틱 폴리프로필렌은, 예를 들어 110°C 초과와 용점을 가질 수 있다. 더욱 좁게는, 아이소택틱 폴리프로필렌은 115°C 초과와 용점을 가질 수 있다. 더욱 더 좁게는, 아이소택틱 폴리프로필렌은 130°C 초과와 용점을 가진다.
- <193> 바람직하게는, 본원에 개시된 임의의 분해 공정에서, 제 1 중합체 성분 또는 제 1 중합체 성분을 함유하는 임의의 사전 제조된 블렌드는 유리 라디칼 개시제의 존재하에 완전히 용융된다. 유리 라디칼 개시제가 사용될 때, 유리 라디칼 개시제의 효과적인 양은 제 1 중합체 조성물에 접촉하여야 한다. 바람직하게는, 유리 라디칼 개시제는 제 1 중합체 조성물의 MFR을 증가시키기에 충분한 양으로 존재한다. 더욱 바람직하게는, 유리 라디칼 개시제는 제 1 중합체 조성물의 MFR을 100% 이상만큼 증가시켜 제 2 중합체 조성물을 형성하기에 충분한 양으로 존재한다.
- <194> 분해 공정의 특정 특수한 양태에서, 제 1 중합체 성분은 230°C에서 50dg/분 미만의 MFR을 가진다. 다른 특수한 양태에서, 제 1 중합체 조성물은 230°C에서 40dg/분 미만의 MFR을 가진다. 또 다른 특수한 양태에서, 제 1 중합체 조성물은 230°C에서 30dg/분 미만의 MFR을 가진다. 분해 공정의 특정 다른 양태에서, 제 1 중합체 조성물은 230°C에서 20dg/분 미만의 MFR을 가진다.
- <195> 상기한 바와 같이, 제 2 중합체 조성물은 바람직하게는 230°C에서 3dg/분 초과와 MFR을 가진다. 그러나, 본 발명에 의해 하기 실시예에 반영된 바와 같이, MFR은 230°C에서 5dg/분 초과일 수 있고, 특정 특수한 양태에서, MFR은 230°C에서 10dg/분 초과일 수 있다. 예를 들어, 제 2 중합체 조성물은 230°C에서 35dg/분 초과와 MFR을 가질 수 있다. 특정 공정에서, 제 2 중합체 조성물은 230°C에서 100dg/분 초과와 MFR을 가질 수 있다.
- <196> 첨가제
- <197> 다양한 첨가제가 다양한 목적으로 섬유 및 직물을 제조하는데 사용된 상기 양태에 혼입될 수 있다. 이러한 첨가제는, 예를 들어 안정화제, 산화방지제, 충전제, 착색제, 기핵제 및 슬립 첨가제를 포함할 수 있다. 1급 및 2급 산화방지제는, 예를 들어 입체장애(hindered) 페놀, 입체장애 아민 및 포스페이트를 포함한다. 기핵제는, 예를 들어 나트륨 벤조에이트 및 활석을 포함한다. 또한, 지글러-나타 올레핀 제품 또는 다른 고도의 결정성 중합체와 같은 다른 기핵제가 또한 사용될 수 있다. 분산제, 예를 들어 아크로와스(Acrowax) C와 같은 다른 첨가제가 또한 포함될 수 있다. 슬립제는, 예를 들어 올레아마이드 및 에루크아마이드를 포함한다. 촉매 불활성 화제, 예를 들어 칼슘 스테아레이트, 하이드로탈사이트 및 칼슘 옥사이드 및/또는 당업계에 공지된 다른 산 중화제가 또한 통상적으로 사용될 수 있다.
- <198> 다른 첨가제는, 예를 들어 내화제/내연제, 가소제, 가황화제 또는 경화제, 가황화 또는 경화 촉진제, 경화 억제제, 가공 보조제, 점착 수지 등을 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 첨가제에 독립적으로 첨가되거나 첨가제에 혼입될 수 있는 충전제 및/또는 강화 물질을 또한 포함할 수 있다. 예는 카본 블랙, 점토, 활석, 칼슘 카보네이트, 운모, 실리카, 실리케이트, 이들의 조합 등을 포함한다. 특성을 강화시키는데 사용될 수 있는 다른 첨가제는 블록방지제, 윤활제 및 기핵제를 포함한다. 본원에 기술된 목록은 본 발명에 사용될 수 있는 모든 유형의 첨가제를 포함하려는 것은 아니다. 본원을 읽어감에 따라서, 당업자는 다른 첨가제가 특성을 강화시키는데 사용될 수 있음을 인지할 것이다. 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 본 발명의 블렌드 조성물은 개질되어 목적한 바와 같은 블렌드 조성물의 특성을 조정할 수 있다.
- <199> 가공유
- <200> 가공유는 선택적으로 상기 양태에 첨가될 수 있다. 0°C 이하의 온도에서 적당한 양의 가공유의 첨가는 블렌드의 점도 및 유동성을 낮추는 반면에, 블렌드의 특성을 향상시킨다. 이러한 이점은 블렌드의 Tg를 낮춤으로써 일어나는 것으로 생각된다. 가공유를 블렌드에 첨가하는 것의 부가적인 이점은 향상된 가공성 및 탄성 및 인장 강도의 더 나은 균형이다.
- <201> 가공유는 전형적으로 고무 적용 실무에서 증량제 오일로서 공지된다. 가공유는 (a) 산소와 같은 이중 원자의 표지자와 함께 필수적으로 탄소 및 수소로 이루어진 탄화수소 또는 (b) 필수적으로 탄소, 수소 및 다이옥틸 프

탈레이트, 에터 및 폴리에터와 같은 하나 이상의 이중 원자로 이루어진 탄화수소로 이루어질 수 있다. 가공유는 실질적으로 200℃에서 휘발하지 않는 비등점을 가진다. 이러한 가공유는 통상적으로 순수한 고체 또는 액체, 또는 유리 유동 분말을 형성하기 위한 불활성 지지물(예컨대, 점토, 실리카)상에 이러한 물질의, 물리적으로 흡수된 혼합물로서 이용가능하다.

- <202> 가공유는 통상적으로 선형, 비환식이지만 분지형, 환식 및 방향족 탄소질 구조로 이루어질 수 있는, 많은 수의 화학적 화합물을 포함한다. 다른 일군의 가공유는 매질 분자량(분자량(Mn)<10,000)보다 낮은 특정 유기 에스터 및 알킬 에터 에스터이다. 가공유의 예는 미국 펜실베이니아주 마르쿠스 후크 소재의 썬 매뉴팩처링 컴파니(Sun Manufacturing Compony)의 썬파(Sunpar, 등록상표명) 150 및 220, 미국 미시시피주 39215-1639, 잭슨 사서함 1639 소재의 에르곤(Ergon)의 하이프렌(Hyprene, 등록상표명) V750 및 하이프렌 V1200, 미국 루이지애나주 71067-9172 프린스턴 하이웨이 157 10234 소재의 칼루멧 루브리칸츠 코포레이션(Calumet Lubricants Co.)의 IRM 903이다. 상기된 각각의 가공유의 조합이 본 발명의 실시예에 사용될 수 있음이 또한 예측될 수 있다. 특정 양태에서, 비록 2 상 블렌드 및 다중 상 블렌드가 또한 고려될 수 있지만, 가공유의 선택에서 용체내에서 블렌드 조성물과 함께 용화되거나 혼합가능하여 균질의 1 상 블렌드를 형성하는 것이 중요하다.
- <203> 블렌드 또는 블렌드 중합체 성분에 대한 가공유의 첨가는 당업계에 공지된 임의의 전통적인 수단에 의하여 수행될 수 있다.
- <204> 아이소택틱 폴리프로필렌 및 에틸렌 프로필렌 다이엔 고무의 블렌드의 유리 전이 온도를 낮추기 위한 특정 가공유의 첨가는 미국 특허 제 5,290,886 호 및 제 5,397,832 호에서 엘룰(Eluul)에 의해 당업계에 기술되어 있다. 이러한 과정은 본 발명에 용이하게 적용된다.
- <205> 블렌드는 전체 중합체 성분 100부 당 가공유의 중량부 단위로, 1 내지 50의 범위, 택일적으로 2 내지 20의 범위의 가공유를 포함할 수 있다.
- <206> 가소제
- <207> 특정 양태에서, 다양한 성분, 즉 FPC 및 SPC 및 이들의 블렌드는 다양한 양의 가소제를 포함할 수 있다. 한 양태에서, 가소제는 C₆-C₂₀₀ 파라핀을 포함하고, 다른 양태에서 C₈-C₁₀₀ 파라핀을 포함한다. 다른 양태에서, 가소제는 필수적으로 C₆-C₂₀₀ 파라핀으로 이루어지고, 다른 양태에서 필수적으로 C₈-C₁₀₀ 파라핀으로 이루어진다. 본 발명 및 명세서의 목적에 있어서, 용어 "파라핀"은 n-파라핀, 분지형 파라핀, 아이소파라핀과 같은 모든 이성질체를 포함하고, 환식 지방족 중 및 이의 블렌드를 포함할 수 있고, 당업계에 공지된 수단에 의하여 합성적으로 유도될 수 있거나, 본원에 기술된 바람직한 NFP에 대하여 기술된 요구조건에 부합되는 방식에 의하여 정제된 조질 오일로부터 유도될 수 있다.
- <208> 적합한 가소제는 또한 "아이소파라핀", "폴리아올레핀(PAO)" 및 "폴리부텐(PAO의 부기(subgroup))"를 포함한다. 이러한 3개 종류의 화합물은 분지형, 환식 및 노르말 구조, 및 이들의 블렌드를 포함할 수 있는 파라핀으로서 기술될 수 있다. 한 양태에서, 이들은 C₆-C₂₀₀ 파라핀 및 또 다른 양태에서 C₈-C₁₀₀ 파라핀을 포함하는 것으로서 기술될 수 있다.
- <209> 가소제는 한 양태에서, 0.1중량% 내지 60중량%, 다른 양태에서 0.5중량% 내지 40중량%, 또 다른 양태에서 1중량% 내지 2중량%, 또 다른 양태에서 2중량% 내지 10중량%로 개별 성분 및/또는 본 발명의 블렌드내에 존재할 수 있고, 이때 바람직한 범위는 본원에 기술된 임의의 중량% 상한값 및 임의의 중량% 하한값을 포함할 수 있다.

실시예

- <210> **섬유 형성의 실시예**
- <211> 하기 일반 과정에 따라서 4개의 실시예를 제조하였다. FPC 및 SPC를 함유하는 멜트 블렌딩된 수지 시스템을 섬유 방사 압출기에 공급하였다. 섬유 방사를 POY(부분 연신사) 모드하에 전통적인 섬유 방사 라인에서 수행하였다. 2in 직경 단일 스크류 압출기를 장착하였다. 압출기로부터 용융된 중합체를, 용융된 중합체를 방사구에 전달하는 멜트 펌프에 공급하였다. 방사구는 각각의 직경이 0.6mm인 72개의 모세관을 함유한다. 방사구에서 배출되는 용융된 중합체를 60°F에서 60ft/분의 속도로 차가운 공기에 의하여 냉각하였다. 냉각된 섬유를 0 내지 5000m/분으로 변화할 수 있는 기계 롤(또는 고깃)로 권취하였다. 견본의 최대 방사 속도를 측정하기 위하여, 출력 속도를 0.6g/홀/분에서 일정하게 유지하였다. 섬유 속도를 증가시키고 섬유 직경을 감소시키는 고깃의 속도를 점차로 증가시켰다. 속도를 섬유 파단이 발생할 때까지 증가시켰다. 섬유 파단이 발생하는 속

도가 견본의 최대 방사 속도이다. 동일한 공정을 3번 반복하고 평균 관독값을 기록한다.

표 2

섬유 방사의 실시예

섬유 방사	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
블렌드 성분				
FPC*(%)	80	90	80	90
SPC1**(%)	20	10		
SPC2***(%)			20	10
블렌드 특성				
MFR	23	21	35	25
델타 H(J/g)(제 2 용제)	20	10	20	10
Mw	141473	144139	125868	128465
섬유 방사 특성				
용융 온도	450	450	450	450
출력 속도(g/홀/분)				
냉각 공기 온도	60°F (16°C)	60°F (16°C)	60°F (16°C)	60°F (16°C)
냉각 공기 유동 속도	60ft/분	60ft/분	60ft/분	60ft/분
최대 방사 속도(m/분)	3280	4270		
* FPC: 15% 에틸렌을 함유하고, 20 MFR인, 프로필렌 및 에틸렌의 공중합체				
** SPC1: PP3155, 엑손모빌 케미칼 캄파니에 의해 제조된 36 MFR 폴리프로필렌 단독중합체				
*** SPC2: PP3505G, 엑손모빌 케미칼 캄파니에 의해 제조된 400 MFR 폴리프로필렌 단독중합체				

<212>

<213>

스핀본드 직물의 실시예

<214>

스핀본드 직물은 하기 과정에 따라서 일반적으로 제조될 수 있다. 스핀본드 시스템은 라이펜하우저 게엠베하에 의해 제조된 1m 너비 단일 스핀본드 빔 라인을 사용한다. FPC 및 SPC를 함유하는 멜트 블렌딩된 또는 무수 블렌딩된 수지 시스템을 스핀본드 시스템의 압출기속으로 공급한다. 출력 속도는 목적 섬유 크기에 따라서 0.2 내지 0.4g/홀/분의 범위일 수 있다. 가공 조건은 전형적인 폴리프로필렌 단독중합체를 사용하는 스핀본드 제조와 매우 유사하다.

<215>

특히, 스핀본드 직물의 9개의 실시예를 제조하였다. FPC 및 SPC의 중합체 블렌드를 잘 균질화된 FPC 및 SPC를 함유하는 펠렛을 제조하기 위한 펠렛화를 포함하면서, 단일 스크류 압출기내에서 FPC 및 SPC를 멜트 블렌딩함으로써 제조하였다. 그러나, FPC 및 SPC의 무수 블렌드는 무수 블렌딩될 수 있고 스핀본드 공정의 압출기속으로 직접 공급될 수 있다. 이러한 경우에, 양호한 혼합 능력을 갖는 스크류 고안이 일반적으로 바람직하다.

<216>

스핀본드 시스템의 압출기는 균질화된 용체를 멜트 펌프에 전달하고, 멜트 펌프는 용융된 중합체를 스핀 빔에 전달하였다. 스핀 빔은 약 4000개의 홀을 갖는, 약 1m 너비 직사각형 방사구를 가졌다. 각각의 홀의 직경의 0.6mm였다. 방사구에서 배출되는 용융된 중합체 실을 냉각시켰고 차가운 공기에 의해 미세 섬유로 연신하였다. 냉각하고 고도로 연신된 섬유를 움직이는 다공성 웹상에 증착하여(웹을 형성하여) 한 쌍의 부직 웹을 형성하였다. 그 후, 비결합된 웹이 약 200°F(93°C)로 가열된 캘린더 롤을 통과하게 하였다. 웹이 캘린더의 닢을 통과하게 함에 따라, 섬유를 단일 단계로 단련하였고, 섬유의 탄성을 강화시켰다. 그러므로, 결합된 부직포는 탄성이고, 양호한 스트레칭성을 가지고, 낮은 영구 고점물을 가진다. 표 3은 하기와 같은 부가적인 직물 특성을 함유한다.

표 3

스펀본드 직물의 실시예

실시에 번호	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3
수지 제형 및 특성									
FPC* (%)	80	80	80	80	80	80	90	90	90
SPC** (%)	20	20	20	20	20	20	10	10	10
MFR	23	23	23	23	23	23	21	21	21
멜타 H(J/g)(제 2 응체)	20	20	20	20	20	20	10	10	10
Mw	141473	141473	141473	141473	141473	141473	144139	144139	144139
가공 조건									
벨트 펌프(rpm)	9	9	9	14	14	14	9	9	9
출력(g/롤/분)	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
흡입 송풍기(rpm)	840	1189	1189	1189	1189	1786	840	1169	1205
냉각 공기(rpm)	1254	1510	1510	1510	1510	2015	1254	1580	1529
압출기 압력(psi)(kPa)	1896(13,072)	1903(13,121)	1930(13,307)	2125(14,651)	2120(14,617)	2093(14,431)	976(6729)	997(6874)	1045(7205)
다이 압력(psi)(kPa)	399(2751)	400(2758)	406(2799)	440(3034)	405(2792)	405(2792)	402(2772)	403(2779)	404(2785)
스크류 속도(rpm)	54	55	54	80	82	82	27	30	32
냉각 공기 온도(°F)(°C)	49(9)	43(6)	44(7)	16(-9)	26(-3)	23(-5)	31(-1)	23(-5)	18(-8)
상부 캘린더 롤 온도(°F)(°C) 고정/실제	219/206(104/97)	219/207(102/96)	219/208(104/98)	219/209(104/98)	190/182(88/83)	190/183(88/83)	180/181(82/82)	180/180(82/82)	180/179(82/82)
하부 캘린더 롤 온도(°F)(°C) 고정/실제	215/204(102/96)	215/205(104/97)	215/206(102/97)	215/207(102/97)	185/175(85/79)	185/174(85/79)	176/169(80/76)	176/170(80/77)	176/176(80/80)
직물 특성									
기본 중량(g/m ²)	65.7	68.9	35.3	70	35	70	62	62	98
피크 인장 MD(lbs)(kg)	3.39(1.54)	8.32(3.78)	3.02(1.37)	4.57(2.08)	1.88(0.85)	9.32(4.24)	1.18(0.54)	3(1.36)	4.75(2.16)
피크 신장률 MD(%)	163.8	155.6	114.34	180.4	144.41	155.4	196	198	224
피크 인장 CD(lbs)(kg)	2.32(1.05)	4.59(2.09)	1.8(0.82)	3.7(1.68)	1.27(0.58)	6.1(2.77)	0.89(0.40)	1.79(0.81)	2.98(1.35)
피크 신장률 CD(%)	196.8	189.1	155.8	213	184	196	237	298	292
주의: 용융 온도는 450°F이고 캘린더 롤 압력은 약 100 lb/in * FPC: 15% 에틸렌을 함유하고, 20 MFR인, 프로필렌 및 에틸렌의 공중합체 ** SPC: PP3155, 엑소모빌 케미칼 캄파니에 의해 제조된 36 MFR 폴리프로필렌 단독중합체									

<217> 용융 취입 직물의 실시예

<218> 표 4는 상이한 조건하에 가공되고, 유사한 용융 유동 속도 범위(20 내지 40 MFR)의 전통적인 폴리프로필렌 단독 중합체와 비교되는 2개의 본 발명의 실시예(건본 A 및 건본 B)를 나타낸다. 직물을 라이헨하우저 게임베하 & 코포레이션에 의해 제조된 500mm 너비 용융 취입 라인상에서 제조하였다. 가공 조건을 표 4에 나타냈다.

<219> 건본 A 및 건본 B의 중합체 블렌드를 잘 균질화된 FPC 및 SPC를 함유하는 펠렛을 제조하는 펠렛화를 포함하면서, 단일 스크류 압출기내에서 FPC 및 SPC를 펠트 블렌딩함으로써 제조하였다. 그러나, FPC 및 SPC의 무수 블렌드는 무수 블렌딩될 수 있고 직접 용융 취입 공정의 압출기속으로 공급될 수 있다.

<220> 펠트 블렌딩된 펠렛을 용융 취입 공정의 압출기속으로 도입하였다. 중합체를 진단 및 외부 가열에 의하여 압출기내에서 용융하고 균일화한 후에, 압출기는 균질화된 용융된 중합체를 펠트 펌프에 전달하고, 펠트 펌프는 용융된 중합체를 용융 취입 다이에 전달하였다. "코트 행어(coat hanger)"로 이루어진 다이는 용체를 입구부터 다이 본체까지 다이의 전체 너비로 분배하였다. 용융된 중합체를 여과하였고 기본적으로 단일 열의 모세관인 다이 팁(용융 취입 다이 팁)까지 유동시켰다. 각각의 홀의 모세관의 직경은 0.4mm였다. 다이에서 배출되는 용융된 중합체를 다이에서 용융된 중합체와 동일한 온도 가까이로 가열된 고속 공기로 아테뉴이션하였다. 공기를 압축기에 의해 공급하였고, 가열하였고 다이 본체에 도입하였다. 당업자는 용융 취입 공정의 일반적인 설정에 익숙하다. 뜨거운 공기가 배출되는 공기 갭은 0.8mm로 고정되었고 다이 팁의 세트-백(set-back) 또한 0.8mm로 고정하였다. 이것은 공기가 고속 및 섬유 아테뉴이션에서 배출되는 것을 가능하게 한다. 다이 팁에서 배출되는 섬유를 먼저 뜨거운 공기에 의하여 아테뉴이션하고, 그 후 상온 공기에 의해서 냉각하였다. 그 후, 용융 취입 섬유를 움직이는 다공성 벨트상에서 모아(벨트를 형성함) 부직 용융 취입 웹을 형성하였다. 웹은 어떠한 열 결합도 필요로 하지 않는 충분한 강도를 가졌다. 그 후, 웹을 물리적 특성에 대해 시험하였다

표 4

용융 취입 직물의 실시예

수지	견본 A	견본 A	견본 A	견본 B	견본 B	견본 B	PP3155	PP3155
견본 ID	견본 A	견본 A	견본 A	견본 B	견본 B	견본 B	PP3155	PP3155
FPC * (%)	60	60	60	80	80	80	0	0
SPC ** (%)	40	40	40	20	20	20	100	100
최종 MFR	25	25	25	23	23	23	36	36
가공 조건								
속도(kg/시)	7.2	14	21.3	7.1	21.3	21	7.1	21.4
속도(g/홀/분)	0.2	0.4	0.6	0.2	0.6	0.6	0.2	0.6
공기 유동(scfm)	166	166	166	166	166	225	166	166
공기 압력(mbar)	100	100	100	100	100	189	99	99
공기 온도(°C)	295	295	295	295	295	295	295	295
용융 온도(°C)	290	290	290	290	290	290	290	290
다이 팁 압력(psi)(kPa)	40 (276)	80 (552)	150 (1034)	50 (345)	190 (1310)	200 (1379)	20 (138)	30 (207)
직물 특성								
기본 중량(g/m ²)	93	84	86	88	80	80	82	84
CD 파단 힘(lb)(kg)	0.74 (0.34)	0.57 (0.26)	0.59 (0.27)	0.46 (0.21)	0.45 (0.20)	0.41 (0.19)	2.86 (1.30)	1.84 (0.84)
CD 파단 신장률(%)	83.3	80.86	74.11	176.92	171.23	124.76	144.1	55.6
CD 피크 힘(lb)(kg)	0.98 (0.45)	0.87 (0.40)	1 (0.45)	0.65 (0.30)	0.68 (0.31)	0.55 (0.25)	4.29 (1.95)	3.69 (1.68)
CD 피크 신장률(%)	81.04	77.17	70.12	171.83	161.84	119.76	135	51.84
MD 파단 힘(lb)(kg)	0.84 (0.38)	0.85 (0.39)	0.71 (0.32)	0.64 (0.29)	0.51 (0.23)	0.5 (0.23)	3.16 (1.64)	1.85 (0.84)
MD 파단 신장률(%)	63.53	62.39	56.32	186.79	150.58	105.54	120.7	39.9
MD 피크 힘(lb)(kg)	1.03 (0.47)	0.97 (0.44)	1.06 (0.48)	0.88 (0.40)	0.75 (0.34)	0.68 (0.31)	4.29 (1.95)	3.66 (1.66)
MD 피크 신장률(%)	61.52	59.8	54.62	179.44	144.39	101.82	111.7	36.33
주의: 모든 시험에서 공기 온도는 295°C이고, 용융 온도는 290°C이고 다이-투-직격기 거리는 14in 이다. * FPC: 15% 에틸렌을 함유하고, 20 MFR인, 프로필렌 및 에틸렌의 공중합체 ** SPC: PP3155, 36 MFR 폴리프로필렌 단독중합체								

<222>

<223>

직물 특성은 도 1 및 2에 도시되어 있다. 본 발명의 직물이 전통적인 PP 단독중합체 직물보다 더 높은 신장률을 갖는 것은 명백하다. 더 높은 신장률 및 더 낮은 피크 힘은 본 발명의 직물의 양호한 탄성을 나타낸다.

<224>

쇄 분열 공정의 실시예

<225>

쇄 분열을 L:D가 51:1인 96mm 이중 스크류 압출기에서 수행하였다. 액체 과산화물(오토피나(AutoFina)에서 시판중인 루퍼록스(Luperox) 101)을 압출기의 흡입구에 주입하였다. 압출기에 대한 전형적인 온도 프로파일을 300°F(149°C), 350°F(177°C), 375°F(191°C), 400°F(204°C), 375°F(191°C), 350°F(177°C), 325°F(163°C), 300°F(149°C)에서 고정하였다.

<226>

VM2000은 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 엑손모빌 케미칼 코포레이션에서 시판중인 15중량% 에틸렌을 함유하고, 230°C에서, 20 MFR인 프로필렌 에틸렌 공중합체이다. ESC PP3155는 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 엑손모빌 케미칼에서 시판중인 35 MFR인 호모아이소택틱 폴리프로필렌이다. 블렌드 조성물 및 MFR을 하기 표 5에 제시한다.

표 5

쇄 분열 공정을 사용한 실시예

	대조군	1	2	3	4	5	6	7	8
VM2000	85	85	85	85	85	85	85	85	85
ESC PP3155	15	15	15	15	15	15	15	15	15
루퍼록스 101 (모든 중합체상 ppm)	0	200	400	800	1200	2000	3000	4000	6000
제품: MFR(dg/분)	23	42	57	95	136	217	330	413	670

	9	10	11	12	13	14
VM2000	70	70	70	70	70	70
ESC PP3155	30	30	30	30	30	30
루퍼록스 101 (모든 중합체상 ppm)	200	400	800	1200	2000	3000
MFR(dg/분)	46	62	103	145	246	408

<227>

<228>

쇄 분열된 중합체를 사용하여 제조된 스펀본드 직물의 실시예

<229>

스펀본드 직물 형성은 미국 테네시주 녹스빌 소재의 테네시 대학에 있는 텍스타일 앤 논위븐즈 디벨롭먼트 센터 (Textile and Nonwovens Development Center(TANDEC))에 위치한 1m 너비 라이코필(Reicofil) 2 스펀본드 라인을 사용하여 수행하였다. 라이코필 스펀본드 공정은 산업에서 광범위하게 사용되고 당업자에게 익숙하다. 공정의 상세한 내용은 본원의 전단부에 기술되어 있다.

<230>

스펀본드 직물 형성을 0.2g/홀/분 및 0.4g/홀/분의 일정한 모세관 출력 속도에서 공정을 수행함으로써 수행하였다. 주어진 출력 속도에서, 냉각 공기 송풍기 rpm은 섬유 파단이 발생하기 전에 최대값까지 증가하였다. 송풍기 rpm이 높아질수록, 섬유 연신 단위에서 섬유에 적용된 연신력이 더 커지고, 그러므로 섬유 직경이 더 미세해진다. 더 미세한 섬유 직경은 더욱 균일한 부직포를 제조한다. 하기 중합체가 사용되었다:

수지 ID	PPM	수지
	CR에 사용된 과산화물	MFR
대조군	0	23
1	200	41
2	400	56
3	800	96
4	1,200	135

<231>

<232>

도 7은 섬유에 적용될 수 있는 최대 연신력을 비교한다. 도 8은 도 7에 도시된 연신력을 사용하여 상이한 출력 속도에서 각각의 견본의 섬유 직경을 도시한다.

<233>

비록 더 높은 MFR로 수득된 더 미세한 섬유가 더 높은 분자 배향을 가질지라도, 섬유는 여전히 이들의 신장 특성에서 도시된 바와 유사한 탄성을 유지한다(도 9). 결과는 본 발명의 조성물이 더 높은 MFR로 쇄 분열할 수 있고, 생성된 중합체가 높은 연신력을 지탱하고, 미세한 섬유 직경을 갖는 더욱 균일한 스펀본드 웹을 수득하는, 이의 능력에 의하여 증명되는 실질적으로 향상된 방사성을 가질 수 있는 것을 보여준다.

표 6A

스펀본드 직물의 실시예

실시예 번호	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
수지 제형 및 특성								
FPC* (%)	85	85	85	85	85	85	85	85
SPC** (%)	15	15	15	15	15	15	15	15
MFR	23	23	23	23	41	41	41	41
가공 조건								
멜트 펌프(rpm)	9.3	9.3	18.6	18.6	9.3	9.3	18.6	18.6
출력(g/출/분)	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4
흡입 송풍기(rpm)	1266	1274	1768	1768	1867	1867	2268	2269
냉각 공기(rpm)	1632	1640	2114	2116	2228	2230	2805	2820
다이 압력(psi)	350	350	580	580	210	210	390	390
스크류 속도(rpm)	53	53	100	100	52	52	100	100
냉각 공기 온도(°F)	60	60	59	59	46	46	48	50
상부 캘린더 롤 온도(°F) 고정/실제	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180
하부 캘린더 롤 온도(°F) 고정/실제	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168
직물 특성								
기본 중량(g/m ²)	71	38	75	38	78	41	75	40
피크 인장, MD(lbs)	9.0	3.4	4.8	2.0	11.6	4.8	6.6	2.8
피크 신장률, MD(%)	225	198	221	210	205	181	199	191
피크 인장, CD(lbs)	5.2	2.2	3.8	1.5	6.6	2.9	4.2	1.8
피크 신장률, CD(%)	255	225	264	228	239	224	225	218
장력 고정률, MD(%)	17	17	18	18	19	17	18	-
장력 고정률, CD(%)	23	21	22	23	22	23	21	-

<234>

표 6B

스펀본드 직물의 실시예

실시예 번호	1.9	1.10	1.11	1.12
수지 제형 및 특성				
FPC* (%)	85	85	85	85
SPC** (%)	15	15	15	15
MFR	56	56	56	56
가공 조건				
멜트 펌프(rpm)	9.3	9.3	18.6	18.6
출력(g/출/분)	0.2	0.2	0.4	0.4
흡입 송풍기(rpm)	2168	2168	2477	2477
냉각 공기(rpm)	2569	2551	3006	3006
다이 압력(psi)	160	160	300	300
스크류 속도(rpm)	53	54	106	105
냉각 공기 온도(°F)	56	57	57	56
상부 캘린더 롤 온도(°F) 고정/실제	180/180	180/180	180/180	180/180
하부 캘린더 롤 온도(°F) 고정/실제	178/168	178/168	178/168	178/168
직물 특성				
기본 중량(g/m ²)	74	40	73	38
피크 인장, MD(lbs)	9.8	4.4	5.8	2.6
피크 신장률, MD(%)	187	184	202	188
피크 인장, CD(lbs)	5.9	4.6	3.7	1.7
피크 신장률, CD(%)	254	185	243	222
장력 고정률, MD(%)	19	19	17	16
장력 고정률, CD(%)	21	25	22	22

<235>

표 6C

스펀본드 직물의 실시예

실시예 번호	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
수지 제형 및 특성									
FPC*(%)	85	85	85	85	85	85	85	85	85
SPC** (%)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
MFR	96	96	96	96	135	135	135	135	135
가공 조건									
멜트 펌프(rpm)	9.3	9.3	18.6	18.6	9.3	9.3	18.6	18.6	18.6
출력(g/홀/분)	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4
흡입 송풍기(rpm)	2461	2461	2461	2460	2464	2461	2462	2461	2461
냉각 공기(rpm)	3009	3003	3008	3016	3009	3002	3024	3010	3009
다이 압력(psi)	170	170	310	310	120	120	250	250	250
스크류 속도(rpm)	54	55	110	105	54	54	102	104	102
냉각 공기 온도(°F)	55	56	48	49	59	58	56	46	48
상부 캘린더 롤 온도(°F) 고정/실제	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180
하부 캘린더 롤 온도(°F) 고정/실제	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168	178/168
직물 특성									
기본 중량(g/m ²)	79	39	74	38	76	44	75	37	108
피크 인장, MD(lbs)	10.2	4.8	4.7	2.0	9.3	4.4	3.8	2.0	
피크 신장률, MD(%)	163	136	189	158	168	163	179	172	
피크 인장, CD(lbs)	5.3	2.2	3.1	2.1	4.7	2.3	2.5	1.4	4.3
피크 신장률, CD(%)	203	175	209	168	205	204	203	199	226
장력 고정률, MD(%)	24	25	23	25	24	23	23	23	22
장력 고정률, CD(%)	30	34	27	33	29	30	30	30	

<236>

<237>

<238>

쇄 분열된 중합체를 사용하여 제조된 용융 취입 직물의 실시예

용융 취입 부직 공정에 관하여, 방사성 및 직물 특성의 향상을 평가하기 위하여, VM2210, 비스타맥스(Vistamaxx)의 85/15 블렌드(85%) 및 폴리프로필렌 단독중합체(PP3155)를 더 높은 MFR로 쇄 분열시켰다. 하기 표 7은 용융 취입 공정에 적합한 더 높은 MFR을 제조하는데 사용된 수지 MFR 및 과산화물을 제시한다.

표 7

	PPM	수지
수지 ID	CR에 사용된 과산화물	MFR
VM2210	0	23
PLTD 1815	200	41
PLTD 1817	800	96
PLTD 1818	1200	135
PLTD 1819	2000	215
PLTD 1820	3000	330
PLTD 1827	4000	420
PLTD 1828	6000	670

<239>

<240>

시험은 테네시 대학에 있는 TANDEC에 위치한 시험 용융 취입 라인에서 수행하였다. 시험 라인은 25홀/in의 홀 밀도를 갖는 6"(15cm) 너비 다이를 가진다. 공기 갭 및 다이 세트-백을 한 시험에서 0.030"(0.08cm)에 고정하였고, 또 다른 시험에서 0.080"(0.20cm)에 고정하였다. 용융 온도는 480°F(249°C), 500°F(260°C), 530°F(277

℃) 및 560°F(293℃)였다. 출력 속도를 대부분의 시험에서 0.4g/다이 홀/분에 고정하였다. 다이-투-집적기 거리를 20"로 고정하였다.

<241> 더 높은 용체 MFR 견본은 더 낮은 가공 온도를 선호하고 더 낮은 MFR 견본은 더 높은 가공 온도를 선호함을 관찰하였다. 그러나, 더 높은 MFR 수치(100 MFR 초과)는, 더 낮은 가공 온도 및 더 낮은 다이 압력 때문에 더 낮은 MFR 수치보다 이점을 가진다. 높은 MFR 견본으로부터 제조된 직물은 양호한 섬유 형성 및 탄성을 가진다.

표 8

수지 ID	사용된 과산화물 (ppm)	수지 MFR	직물: MD 피크 힘(lb)(kg)	직물: MD 피크 신장률(%)	공기 투과성 (cm ³ /cm ² ·초)
PLTD 1817	800	96	2.21 (1.00)	146.11	61.25
PLTD 1818	1200	135	2.45 (1.11)	159.77	63.42
PLTD 1819	2000	215	2.22 (1.01)	134.39	34.03
PLTD 1820	3000	330	2.09 (0.95)	105.47	43.97
PLTD 1827	4000	420	1.81 (0.82)	92.6	37.68
PLTD 1828	6000	670	1.87 (0.85)	49.5	44.23

<242> 모든 특허 및 특허 출원, 시험 과정(예컨대, ASTM 방법), 및 본원에 인용된 다른 문헌은 개시가 본 발명에 불일치하지 않는 범위까지, 그리고 이러한 혼입이 허락되는 모든 권리를 위하여 참조로서 완전히 혼입된다.

<244> 수적인 하한값 및 상한값이 본원에 열거될 때, 임의의 하한값 내지 임의의 상한값의 범위가 고려된다.

<245> 본 발명의 예시적인 양태가 특별히 기술되어 있지만, 다양한 다른 개질이 명백할 수 있고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 당업자에 의해 즉시 제조될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 따라서, 본원에 첨부된 청구의 범위는 실시예 및 본원에 제시된 명세서에 의해 제한되는 것을 의도되지 않고, 오히려 청구의 범위는 본 발명에 잔류하는 특허가능한 신규성의 모든 특징을 포괄하고, 본 발명과 관련이 있는 동등한 것으로서 당업자에 의해 처리될 수 있는 모든 특징을 포함하는 것으로서 구성된다.

산업상 이용 가능성

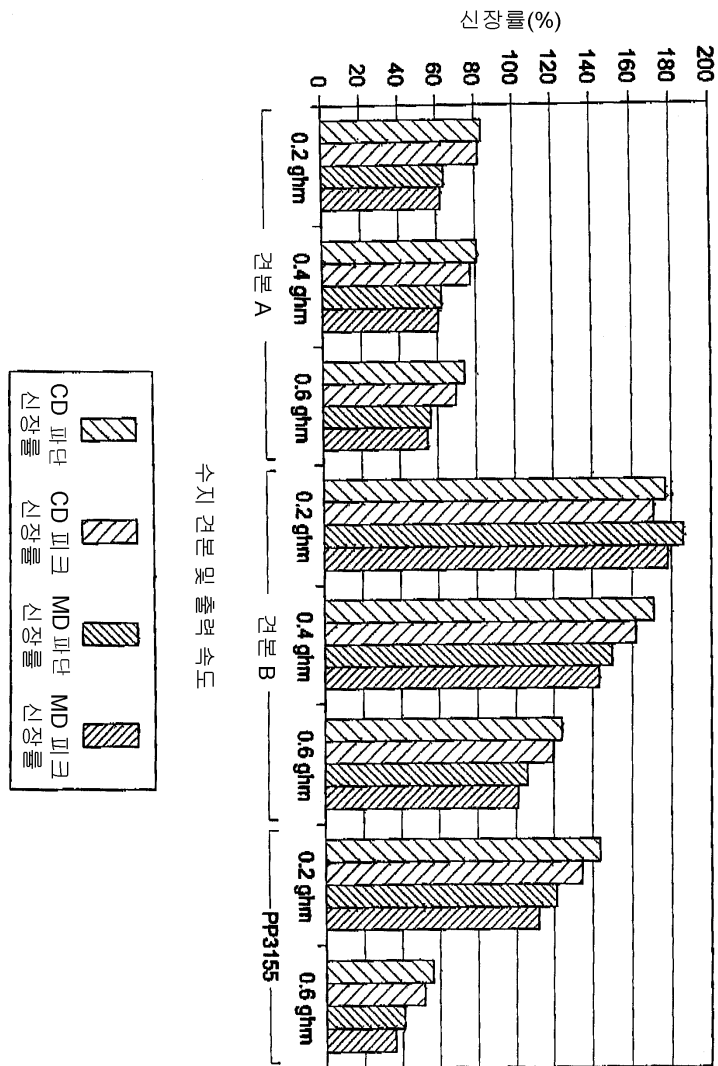
<246> 본 발명의 탄성 직물은 수 개의 산업에 미치는 광범위한 적용을 가진다. 예를 들어, 본 발명의 탄성 직물은 위생용품의 제조에 사용될 수 있다. 예는 기저귀(어린이 및 성인용) 및 여성용 위생용품(탐폰 및 패드)을 포함한다. 본 발명의 탄성 직물은 또한 의학용품에 유용하다. 예는 가운, 리넨, 수건, 붕대, 기기용 랩, 스크립(scrap), 마스크, 머리 랩 및 드레이프(drape)와 같은 의학용품을 포함한다. 부가적으로, 본 발명의 탄성 직물은 소비용품의 제조에 유용하다. 예는 의자 덮개, 가정용 리넨, 테이블보 및 자동차 덮개를 포함한다. 본 발명의 직물이 상기 물품의 부분 또는 성분중 하나를 구성할 수 있는 것 또한 고려될 수 있다.

도면의 간단한 설명

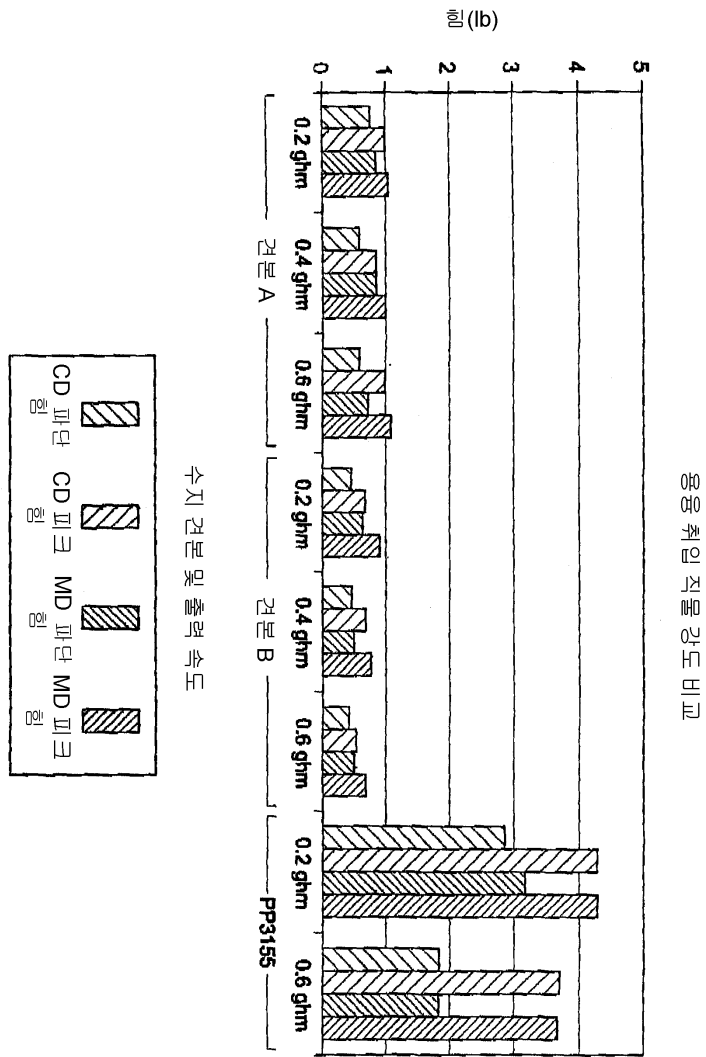
- <13> 도 1은 용융 취입(melt blown) 직물의 신장률의 비교를 도시한다.
- <14> 도 2는 용융 취입 직물 강도의 비교를 도시한다.
- <15> 도 3은 본 발명의 조성물의 신장 특성을 도시한다.
- <16> 도 4는 종래의 폴리프로필렌의 섬유 방사 속도와 비교한 본 발명의 다양한 블렌드의 섬유 방사 속도를 도시한다.
- <17> 도 5는 본 발명의 예의 탄성을 도시한다.
- <18> 도 6은 종래의 폴리프로필렌과 비교한 본 발명의 블렌드의 유연도를 도시한다.
- <19> 도 7은 쇠 분열된 중합체로 제조된 스펀본드 섬유에 적용가능한 연신력(draw force)을 도시한다.
- <20> 도 8은 쇠 분열된 중합체로 제조된 스펀본드 섬유의 섬유 직경을 도시한다.
- <21> 도 9는 쇠 분열된 중합체로 제조된 스펀본드 섬유의 신장 특성을 도시한다.

도면

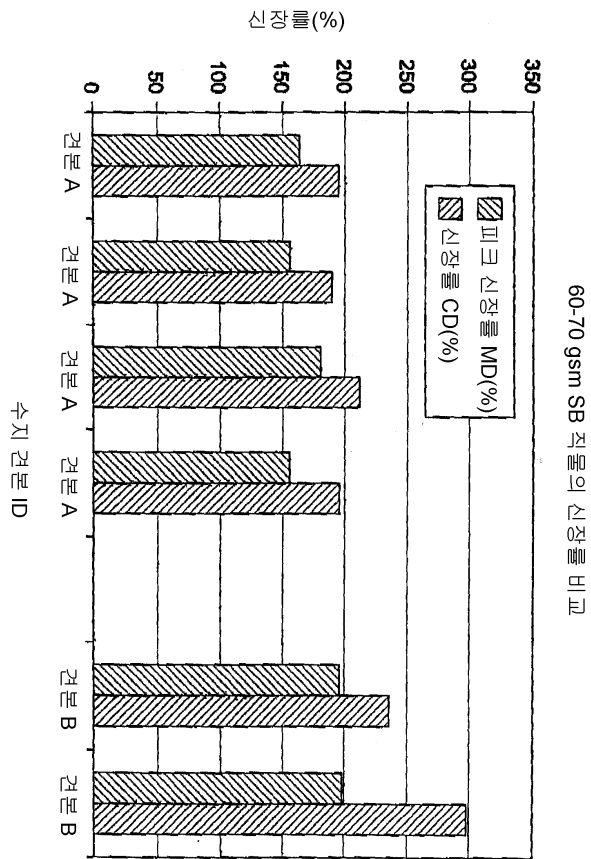
도면1



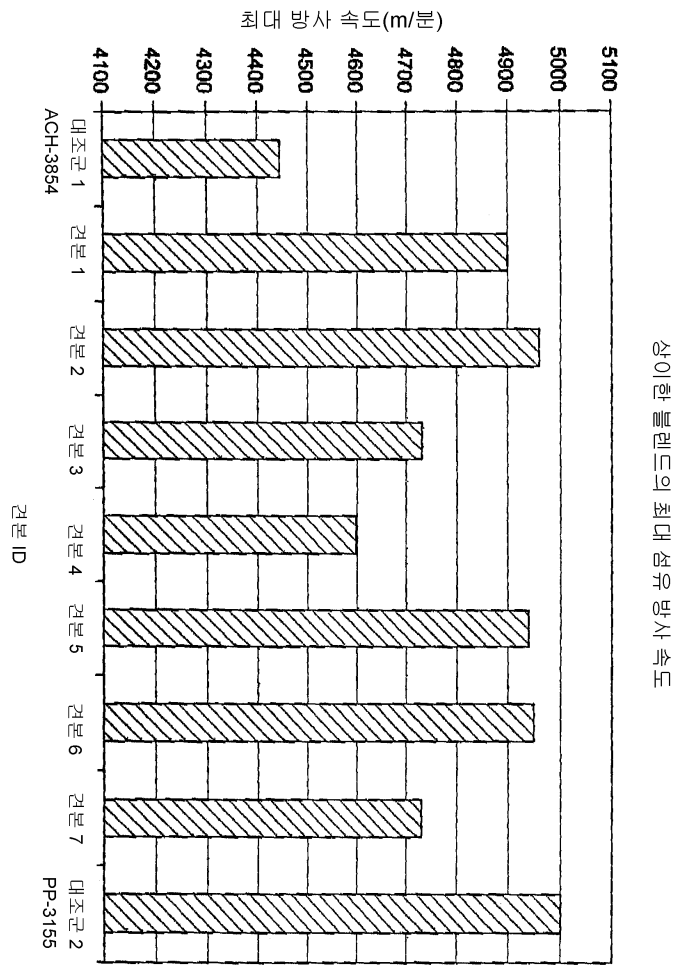
도면2



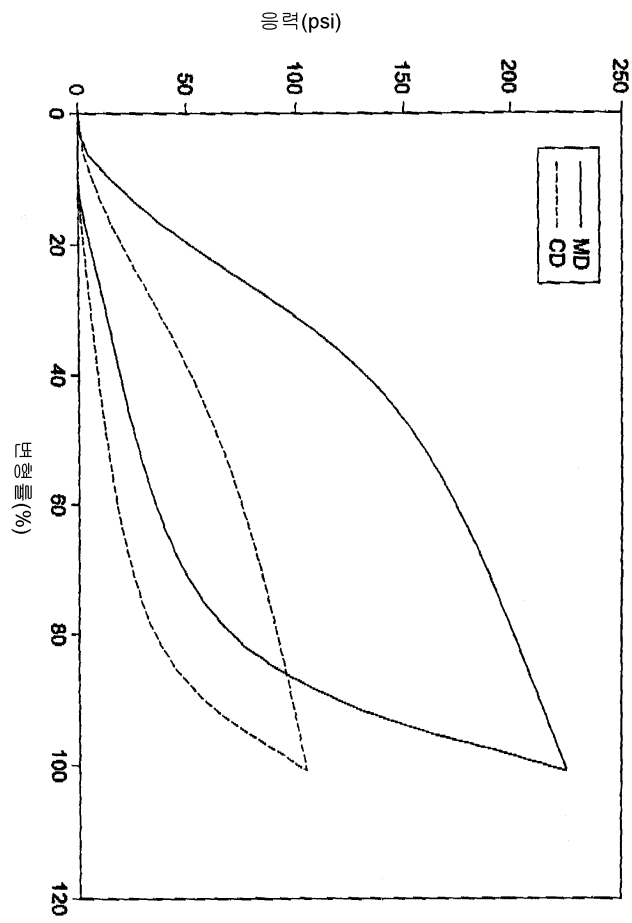
도면3



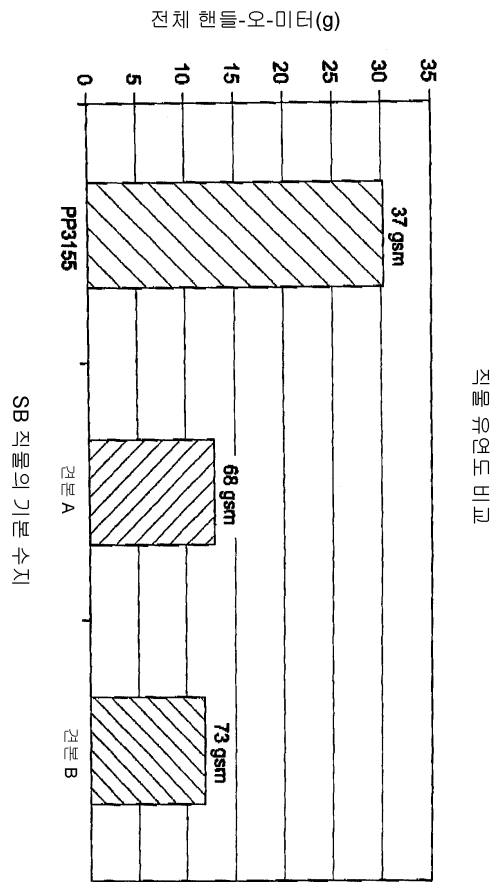
도면4



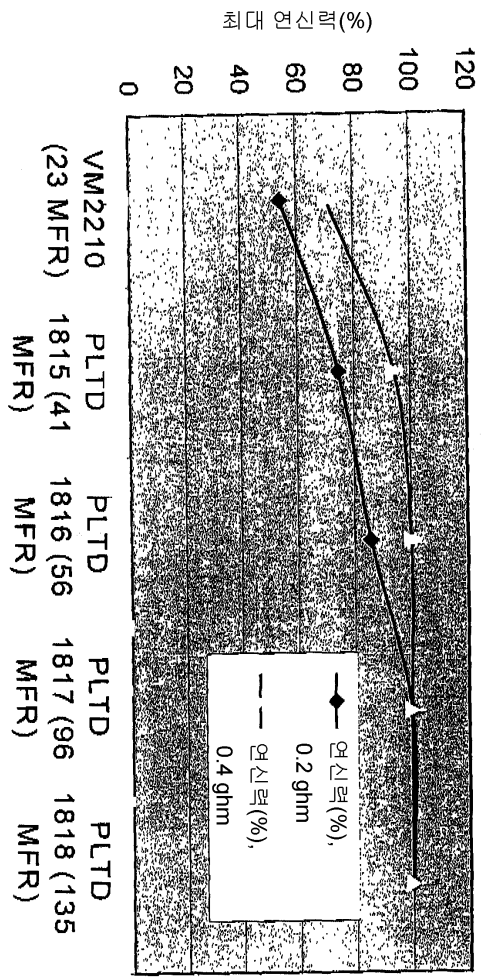
도면5



도면6

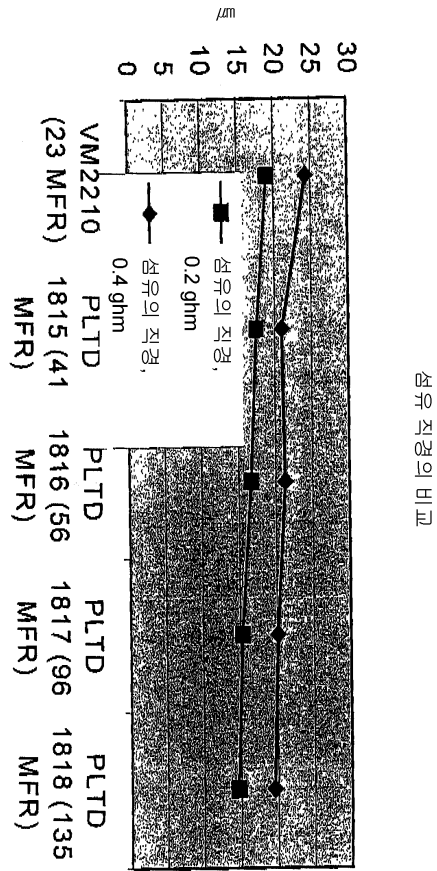


도면7



최대 연신률의 비교

도면8



도면9

