(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월18일
(11) 등록번호 10-2376158
(24) 등록일자 2022년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D04H 3/16 (2006.01) *D04H 3/007* (2012.01)
(52) CPC특허분류
D04H 3/16 (2013.01)
D04H 3/007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0011854
(22) 출원일자 2019년01월30일
심사청구일자 2020년07월23일
(65) 공개번호 10-2019-0093164
(43) 공개일자 2019년08월08일
(30) 우선권주장
18154375.2 2018년01월31일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2016040428 A
WO2015141750 A1

(73) 특허권자
파이버텍스 퍼스널 케어 에이/에스
덴마크, 9220 앨보르크, 즈벤트보르그베요트 2
라이펜호이저 게엠베하 운트 코. 카게 마쉬넨파브릭
독일 53844 트로이스도르프 스피허 슈트라쎄 46
(72) 발명자
제바스챤 조머
독일 트로이스도르프 53844 고이테슈트라쎄 3
모르튼 리스 핸슨
덴마크 알보그 9000 스코보리호 8
(74) 대리인
특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 이해인

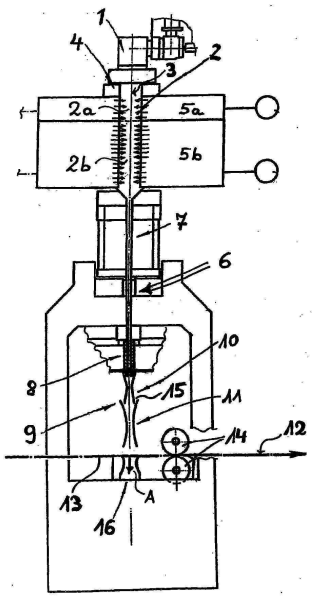
(54) 발명의 명칭 **권축된 미세 섬유를 갖는 스펀본딩 부직포 및 개선된 균일성**

(57) 요 약

본 발명은 권축된 다성분 섬유를 갖는 스펀본딩 부직포에 관한 것이고, 여기서, 상기 다성분 섬유의 제1 성분은 제1 열가소성 베이스 중합체를 포함하는 제1 열가소성 중합체 재료로 이루어지고 상기 다성분 섬유의 제2 성분은 상기 제1 베이스 중합체와는 상이한 제2 열가소성 베이스 중합체를 포함하는 제2 열가소성 중합체 재료로 이루어

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



진다. 상기 제1 중합체 재료 또는 상기 제2 중합체 재료 중 적어도 하나는, 각각의 베이스 중합체에 추가로, 600 내지 3000 g/10분의 용융 유속을 갖는 고용융 유속 중합체 1 내지 10 중량%를 포함하는 중합체 블렌드이다. 상기 섬유는 1.5 데니어 미만의 선형 질량 밀도를 갖는다. 권축된 다성분 섬유의 평균 권축 수는 섬유에서 cm 당 적어도 5, 바람직하게는 적어도 8 범위에 있다. 본 발명은 추가로 상기 스펀본딩 부직포인 다층 직물(여기서, 적어도 하나의 층은 상기 스펀본딩 부직포를 포함한다) 및 상기 스펀본딩 부직포 또는 다층 직물을 포함하는 위생 제품을 제조하기 위한 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류
D10B 2509/026 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

권축된(crimped) 다성분 섬유를 갖는 스펀본딩 부직포(spunbonded nonwoven)로서, 상기 다성분 섬유의 제1 성분은 제1 열가소성 베이스 중합체를 포함하는 제1 열가소성 중합체 재료로 이루어지고, 상기 다성분 섬유의 제2 성분은 제1 열가소성 베이스 중합체와는 상이한 제2 열가소성 베이스 중합체를 포함하는 제2 열가소성 중합체 재료로 이루어지고, 상기 제1 열가소성 베이스 중합체 및 제2 열가소성 베이스 중합체는 230 ℃ 및 2.16 kg인 조건으로 ISO 1133에 따라 측정시 15 내지 60 g/10분의 용융 유속을 가지며,

상기 제1 열가소성 중합체 재료 또는 상기 제2 열가소성 중합체 재료 중 적어도 하나가, 각각의 열가소성 베이스 중합체에 추가로 1 내지 10 중량%의 고용융 유속 중합체를 포함하는 중합체 블렌드이고;

상기 고용융 유속 중합체는 230 ℃ 및 2.16 kg인 조건으로 ISO 1133에 따라 측정시 600 내지 3000 g/10분의 용융 유속을 가지며;

상기 권축된 다성분 섬유는 1.5 데니어 미만의 선형 질량 밀도를 가지며;

상기 권축된 다성분 섬유의 평균 권축 수는 2 mg/데니어의 예비-인장 하중하에 일본 표준 JIS L-1015-1981에 따라 측정시, 섬유에서 cm 당 적어도 5 권축의 범위에 있는, 스펀본딩 부직포.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고용융 유속 중합체가 ISO 11357-3에 따라 측정된 융점이 120℃ 초과인, 스펀본딩 부직포.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 1 내지 10 중량%의 상기 고용융 유속 중합체가 상기 제1 및 제2 열가소성 중합체 재료 둘 다에 첨가되는, 스펀본딩 부직포.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 고용융 유속 중합체의 용융 유속이 230 ℃ 및 2.16 kg인 조건으로 ISO 1133에 따른 측정시 750 g/10 분 초과인, 스펀본딩 부직포.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 고용융 유속 중합체의 용융 유속이 230 ℃ 및 2.16 kg인 조건으로 ISO 1133에 따른 측정시 2200 g/10분 미만인, 스펀본딩 부직포.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 열가소성 중합체 재료 및/또는 상기 제2 열가소성 중합체 재료 중 상기 고용융 유속 중합체의 혼입 수준이 3 내지 9 중량%인, 스펀본딩 부직포.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 권축된 다성분 섬유의 상기 선형 질량 밀도가 0.6 데니어 이상인, 스펀본딩 부직포.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 열가소성 베이스 중합체 및/또는 상기 제2 열가소성 베이스 중합체가 폴리프로필렌 단독중합체, 폴리에틸렌 단독중합체 또는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체인, 스펀본딩 부직포.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 고용융 유속 중합체가 폴리프로필렌 단독중합체인, 스펀본딩 부직포.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1 및/또는 제2 열가소성 중합체 재료가 슬립제를 추가로 포함하며, 상기 슬립제는 각각의 열가소성 중합체 재료의 총 중량을 기준으로 5000 ppm 이하의 양으로 각각의 중합체 재료에 존재하는, 스펀본딩 부직포.

청구항 11

방적 돌기, 인발 채널(drawing channel) 및 이동 벨트를 갖는 적어도 2개의 압출기를 포함하는 장치에서 제1항에 따른 스펀본딩 부직포를 제조하기 위한 방법으로서, 섬유는 상기 방적 돌기에서 방적되고, 상기 인발 채널에서 인발되고 상기 이동 벨트 상에 레이다운되고(laid down), 상기 장치는 가압된 프로세스 공기 캐빈을 포함하고, 상기 프로세스 공기 캐빈으로부터 프로세스 공기는 상기 인발 채널을 통해 섬유가 인발하도록 유도하고,

주위 압력과 프로세스 공기 캐빈 내 압력 간의 압력 차이가 적어도 4000 파스칼이고/이거나, 상기 인발 채널에서 최대 공기 속도가 적어도 70 m/s임을 특징으로 하는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 주위 압력과 프로세스 공기 캐빈 내 압력 간의 압력 차이가 최대 8000 파스칼이고/이거나; 상기 인발 채널에서 최대 공기 속도가 최대 110 m/s이며/이거나; 상기 압출기 중 적어도 하나의 압출기 온도가 240 ℃ 내지 285 ℃인, 방법.

청구항 13

적어도 하나의 층이 제1항에 따른 스펀본딩 부직포를 포함하는 다층 직물.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 다층 직물이 SMS 구성에서 적어도 2개의 스펀본딩 부직포 층(들) 및 적어도 하나의 멜트블로운 부직포 층(M)을 포함하는, 다층 직물.

청구항 15

제1항에 따른 스펀본딩 부직포 또는 제13항에 따른 다층 직물을 포함하는 위생 제품.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 권축된(crimped) 다성분 섬유를 포함하는 스펀본딩 부직포에 관한 것이다. 섬유 재료 및 프로세스 세팅(process setting)의 특정 선택으로 인해, 섬유는 보다 낮은 직경으로 안정하게 제조될 수 있고, 이는 높은 균일성을 갖고 매우 높은 수준의 재료 유연도를 갖는 제품을 유도한다.

배 경 기 술

[0002] 권축된 다성분 섬유를 포함하는 스펀본딩 부직포는 당업계에 공지되어 있고 초기 기술은 예를 들어, US 6,454,989 B1, EP 2 343 406 B1 및 EP 1 369 518 B1에 기재되어 있다. 권축된 섬유는 이들 재료를 고 로프트(high loft)가 되게 하여 유연성과 가요성을 개선시킨다. 일반적으로, 이들 재료에 사용되는 섬유는 섬유가 켄칭(quenching) 및 연신 공정 동안에 나선형으로 권축되도록 하는 상이한 특징을 갖는 2개 중합체의 사이드 바이 사이드형(side-by-side), 편심 시스-코어(eccentric sheath core) 또는 유사한 분포를 포함한다.

[0003] 최근 공개 공보 EP 3 246 444 A1은 권축 및 이에 의한 유연성에서의 우수한 성질을 성취하는 폴리프로필렌 단독중합체 및 랜덤 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체를 기반으로 만들어진 스펀본딩 고 로프트 재료를 개시한다. 권축된 섬유로부터 만들어진 다른 신세대 고 로프트의 스펀본드 재료는 EP 3 246 443 A1, EP 3 121 314 A1 및 EP 3 165 656 A1에 개시되어 있다.

[0004] 공지된 공정을 기반으로 하는 고 로프트 재료의 제조에서 하나의 과제는 재료의 균일성이 흔히 상대적으로 불량

하다는 것이다. 이에 대한 한가지 이유는 섬유들이 켄칭 및 연신 공정 동안에 권축을 생성하는 경우 충돌하여 응집되어 불균일 레이다운 및 가시적인 불규칙성, 특히 평량이 평방 미터 당 25 그램 미만인 재료에서 가시적인 불규칙성을 유도한다. 방적벨트(spinbelt) 상에 레이다운 후 때까지 섬유의 권축 공정을 지연시키기 위한 시도가 있어 왔지만 섬유가 방적벨트 상에 침적되면 권축이 항상 불량하게 되었다.

[0005] 고 로프트 부직포 재료에서 또 다른 일반적인 과제는 가능한 한 유연한 재료를 제공하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에 의해 해결되어야 할 과제는 개선된 균일성 및 유연성을 갖는 권축된 다성분 섬유에 기반한 고 로프트의 스펀본드 재료를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 배경에 대응하여, 본 발명은 권축된 다성분 섬유를 갖는 스펀본딩 부직포에 관한 것이고, 여기서, 상기 다성분 섬유의 제1 성분은 제1 열가소성 베이스 중합체(base polymer)를 포함하는 제1 열가소성 중합체 재료로 이루어지고, 상기 다성분 섬유의 제2 성분은 상기 제1 열가소성 베이스 중합체와는 상이한 제2 열가소성 베이스 중합체를 포함하는 제2 열가소성 중합체 재료로 이루어진다. 제1 열가소성 베이스 중합체 및 제2 열가소성 베이스 중합체는 15 내지 60 g/10분의 용융 유속(melt flow rate, MFR)을 갖는다. 제1 열가소성 중합체 재료 또는 제2 열가소성 중합체 재료 중 적어도 하나는 중합체 블렌드이고 이는, 각각의 열가소성 베이스 중합체에 추가로, 1 내지 10 중량%의 고용융 유속 중합체를 포함하고 이의 용융 유속이 600 내지 3000 g/10분이다. 섬유는 1.5 데니어 미만의 선형 질량 밀도를 갖는다. 권축된 다성분 섬유의 평균 권축 수는 2 mg/데니어의 예비-인장 하중하에 일본 표준 JIS L-1015-1981에 따라 측정시, 섬유에서 cm 당 적어도 5 및 바람직하게는 적어도 8 권축 범위에 있다.

[0008] 주어진 정의의 1 내지 10 중량%의 고용융 유속 중합체의 적어도 하나 및 바람직하게는 중합체 재료 둘 다로의 소량 첨가는 각각의 중합체 재료의 바이모달 분자량 분포를 유도하고 더 낮은 선형 질량 밀도의 섬유가 방사될 수 있도록 방사 조건을 조절할 수 있다는 관점에서 방사 보조제로서 작용하며 동시에 권축된 거동이 유지되며, 이는 중간 용융 유속을 갖는 기성(readymade) 재료와 유사한 방식으로 관찰되지 않는다. 전형적으로 높은 선형 질량 밀도의 권축된 다성분 섬유가 방적되는 이전의 기술과 비교하여, 이것은 균일성에서의 측정가능한 개선 및 유연도의 주요 개선을 유도한다. 또한, 인장 성질은 손상되지 않은 것으로 관찰되었지만 종종 심지어 개선된다.

[0009] 베이스 중합체 및 고용융 유속 중합체는 이들의 상이한 용융 유속과 관련하여, 전형적으로는 상이한 분자량 분포를 갖기 때문에 각 중합체 재료의 바이모달 분자량 분포가 얻어지며, 이때 고용융 유속 중합체의 중합체 쇄는 평균적으로 베이스 중합체보다 더 짧다. 따라서, 분자량의 분포 함수에서, 각각의 중합체 재료는 상이한 분자량에서 2개의 피크/최대 값을 나타낸다. 고분자량 방사 보조제에 대한 피크는 (10 중량%의 최대 함량으로 인해) 상대적으로 더 작으며, 베이스 중합체에 상응하는 비교적 큰 피크가 관찰되는 제2 분자량보다 상대적으로 작은 제1 분자량에서 관찰된다. 전형적인 GPC 측정에서 2개의 뚜렷한 피크는 고용융 유속 중합체 5 내지 10 중량%의 함량에서 특히 명백하다. 고용융 유속 중합체의 함량이 낮으면, 제2 피크는 GPC 측정에서 저분자량 분자 영역에서 작은 상승으로 나타날 수 있다.

[0010] 바람직한 구현예에서, 높은 용융 유속 중합체의 융점은 120 ℃를 초과하고, 보다 바람직하게는 130 ℃를 초과한다. 이는 특히 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 또는 코-폴리에틸렌-프로필렌계 베이스 재료용으로 특히 적합한 첨가제인 폴리프로필렌계 고용융 유속 중합체에 대해 사실이다.

[0011] 본원에서 중합체 또는 중합체 조성물의 융점을 언급할 때, 이들은 ISO 11357-3에 따라 측정된 것으로 이해된다.

[0012] 본원에서 용융 유속을 언급할 때, 이들은 230 ℃ 및 2.16 kg의 조건으로 ISO 1133에 따라 측정된 것으로 이해된다.

[0013] 하나의 구현예에서, 제1 중합체 재료 및 제2 중합체 재료는 각각의 베이스 중합체, 각각의 고용융 유속 중합체 및 10 중량% 이하, 바람직하게는 5 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 3 중량% 이하의 다른 성분으로 이루어진다.

[0014] 하나의 구현예에서, 열분해 첨가제(visbreaking additive)가 각각의 중합체 재료에 첨가되어 압출기에서 제어된

정도의 중합체 쇄 균열을 개시할 수 있다. 이는 권취 거동을 유지하기 위해 혼합물의 바이모달 특성 및 중합체 선택의 균형을 저하시키지 않으면서 베이스 중합체의 점도를 어느 정도 감소시킬 수 있다. 열분해 첨가제는 고의적으로 첨가될 수 있거나 이미 고용융 유속 중합체 생성물에 존재할 수 있다. 열분해 첨가제는 유기 과산화물, 유기 하이드록실아민 에스테르, 방향족 에스테르, 또는 이들의 조합물을 포함할 수 있다. 존재한다면, 이는 제1 또는 제2 중합체 재료의 중량 당 50 내지 500 ppm, 바람직하게는 100 내지 500 ppm의 양으로 존재할 수 있다.

[0015] 고용융 유속 중합체뿐만 아니라 베이스 중합체 둘 다는 그 자체가 중합체 블렌드일 수 있다. 따라서, 본 발명의 하나의 구현예에서, 고용융 유속 중합체의 블렌드는 총 1 내지 10 중량%의 양으로 제1 중합체 재료 또는 제2 중합체 재료 중 적어도 하나에 첨가된다. 바람직하게는 여전히, 바이모달 거동의 관점에서, 베이스 중합체 및 특히 고용융 유속 중합체는 블렌드가 아니지만 총 1 내지 10 중량%의 양으로 첨가되는 특정 물질이다.

[0016] 제1 및 제2 베이스 중합체는 섬유 권축이 수득될 수 있도록 상이한 용융 유속, 융점, 결정화도, 분자량 분포, 화학적 성질 및 상기 차이의 조합을 가질 수 있다. 본원에 권축된 섬유에 대해 언급되는 경우 이것은 전형적으로 나선형으로 권축된 섬유를 기재하는 것을 의미한다. 부직포는 일반적으로 평면 형상 시트이다.

[0017] 하나의 구현예에서, 1 내지 10 중량%의 고용융 유속 중합체는 제1 및 제2 중합체 재료 둘 다에 첨가된다. 제1 중합체 재료에 첨가된 고용융 유속 중합체는 제2 중합체 재료에 첨가된 고용융 유속 중합체와 동일하거나 상이할 수 있다.

[0018] 하나의 구현예에서, 고용융 유속 중합체의 용융 유속은 750 g/10분 초과, 바람직하게는 1000 g/10분 초과이다. 하나의 구현예에서, 고용융 유속 중합체의 용융 유속은 2200 g/10분 미만, 바람직하게는 1800 g/10분 미만, 보다 바람직하게는 1500 g/10분 미만이다. 예시적 재료는 1200 g/10분의 값을 가질 수 있다. 상기 용융 유속의 재료를 사용하는 것이 가장 효과적인 것으로 입증되었다.

[0019] 하나의 구현예에서, 제1 중합체 재료 및/또는 제2 중합체 재료에 고용융 유속 중합체의 혼입 수준은 3 내지 9 중량%이다. 이들 혼입 수준이 가장 효과적인 것으로 입증되었다.

[0020] 하나의 구현예에서, 섬유의 선형 질량 밀도는 0.6 이상이다. 바람직한 범위는 0.8 내지 1.35 데니어, 또는 1.0 내지 1.2 데니어를 포함한다. 상기 선형 질량 밀도의 섬유는 본 발명에 정의된 바와 같은 재료를 사용하는 경우 안정한 조건하에서 용이하게 수득될 수 있는 것으로 입증되었다. 상기 선형 질량 밀도의 섬유는 또한 충분한 권축 및 균일한 레이다운을 나타내는 것으로 입증되었다.

[0021] 하나의 구현예에서, 제1 베이스 중합체 및/또는 제2 베이스 중합체는 바람직하게는 폴리프로필렌 단독중합체, 폴리에틸렌 단독중합체 또는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 폴리올레핀이다. 보다 더 바람직하게는, 제1 베이스 중합체 및 제2 베이스 중합체는 폴리프로필렌 단독중합체 또는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체이다. 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체로서, 바람직하게 랜덤 공중합체가 사용된다. 7 이하, 바람직하게는 5 이하의 좁은 분자량 분포의 베이스 중합체를 갖는 것이 바람직하다. 3 내지 5의 분자량 분포가 바람직할 수 있다. 베이스 중합체는 또한 하나 초과의 베이스 중합체의 블렌드일 수 있다.

[0022] 하나의 구현예에서, 제1 베이스 중합체는 폴리프로필렌 단독중합체이고 제2 베이스 중합체는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체이다. 하나의 구현예에서, 폴리프로필렌 단독중합체 및 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체의 용융 유속 및/또는 다분산성은 30 % 미만, 25 % 미만 또는 20 % 미만으로 상이할 수 있다. 절대 값 측면에서, 폴리프로필렌 단독중합체 및/또는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체의 용융 유속은 20-40 또는 25-35 g/10분 범위일 수 있다. 폴리프로필렌 단독중합체 및 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체의 융점은 5 ℃ 또는 10 ℃ 이상으로 상이하고/하거나 20 ℃ 이하로 상이하다. 융점 차이는 5-20 ℃ 범위일 수 있다. 절대 값 측면에서, 예를 들어, 폴리프로필렌 단독중합체는 155-165 ℃ 또는 159-163℃ 범위의 융점을 나타낼 수 있고, 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체는 140-148 ℃ 또는 142-146 ℃의 범위의 융점을 나타낼 수 있다.

[0023] 또 다른 구현예에서, 제1 베이스 중합체는 폴리프로필렌 단독중합체이고 제2 베이스 중합체는 동일한 폴리프로필렌 단독중합체와 또 다른 폴리프로필렌 단독중합체의 블렌드이다. 본 구현예에서, 제1 및 제2 베이스 중합체에 사용되는 폴리프로필렌 단독중합체의 용융 유속은 다른 폴리프로필렌 단독중합체의 용융 유속 보다 적어도 25 % 또는 적어도 35 % 높을 수 있다. 절대 수의 측면에서, 230 ℃ 및 2.16 kg인 조건으로 ISO 1133에 따른 측정시, 제1 및 제2 베이스 중합체에 사용되는 폴리프로필렌 단독중합체의 용융 유속은 25 g/10분 이상일 수 있고 다른 폴리프로필렌 단독중합체의 용융 유속은 25 g/10분 이하일 수 있다. 폴리프로필렌 단독중합체 둘 다의 융점은 유사할 수 있고 차이는 10 ℃ 미만의 범위일 수 있다. 절대 값 측면에서, 예를 들어, 융점은 155-165

℃ 또는 159-163 ℃ 범위일 수 있다. 제2 베이스 중합체는 적어도 20 중량%의 폴리프로필렌 단독중합체를 포함할 수 있고 이러한 단독중합체는 제2 베이스 중합체에서만 존재한다. 하나의 구현예에서, 폴리프로필렌 단독중합체 간의 분자량 분포의 차이는 0.5 초과, 1.0 초과 또는 1.5 초과이다. 절대 수의 측면에서, 제1 및 제2 베이스 중합체에 사용되는 폴리프로필렌 단독중합체의 분자량 분포는 3.0 내지 5.0일 수 있고 다른 폴리프로필렌 단독중합체의 분자량 분포는 5.0 내지 7.0일 수 있다.

[0024] 하나의 구현예에서, 섬유 중 제1 성분 대 제2 성분의 중량비는 90/10 내지 30/70이고, 바람직하게 75/25 내지 45/55이다.

[0025] 고용융 유속 중합체가 중합 재료 중 하나에만 첨가되는 경우, 제1 중합체 재료에 첨가되는 것이 바람직하다.

[0026] 하나의 구현예에서, 고용융 유속 중합체는 또한 바람직하게는 폴리프로필렌 단독중합체, 폴리에틸렌 단독중합체 또는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 폴리올레핀이다. 하나의 구현예에서, 그 폴리올레핀은 폴리프로필렌 베이스 물질(단독 또는 공중합체)에 폴리프로필렌(단독 또는 공중합체)을 첨가하는 것과 같이 첨가될 베이스 물질과 동일한 그룹이다. 폴리프로필렌이 특히 바람직하다. 적합한 폴리프로필렌은 예를 들어 지글러-나타 폴리프로필렌 또는 메탈로센 폴리프로필렌을 포함한다. 전형적으로, 지글러-나타 유형의 단독중합체는 낮은(low) MFR 베이스 PP로부터 제조된 다음, 배합 및 과립화 동안에 열분해되어 의도한 MFR을 달성한다. 열분해 첨가제가 과립화 단계까지 완전히 사용되지 않고 일부 첨가제가 과립 중에 남아있는 것으로 생각할 수 있다. 이는 다른 유형의 고용융 유속 중합체의 경우일 수도 있다.

[0027] 하나의 구현예에서, 고용융 유속 중합체는 5 미만의 좁은 분자량 분포를 갖고 바람직하게 3 미만이 바람직한데 그 이유는 이들이 비교적 안정한 방적 조건을 유도하기 때문이다. 하나의 구현예에서, 고용융 유속 중합체는 ASTM D 3236에 따라 측정되는 경우 190 ℃에서 5,000 내지 15,000 mPa·s 및 바람직하게는 7,000 내지 10,000 mPa·s의 용융 점도를 갖는다. 하나의 구현예에서, 고용융 유속 중합체는 25,000 내지 75,000 g/mol, 바람직하게 40,000 내지 60,000 g/mol의 수평균분자량을 갖는다.

[0028] 하나의 구현예에서, 제1 및/또는 제2 중합체 재료는 베이스 중합체, 및 존재하는 경우 고용융 유속 중합체로 이루어진다. 임의로, 5 중량% 이하의 첨가제가 추가로 존재할 수 있다.

[0029] 제1 및/또는 제2 중합체 재료에 존재할 수 있는 적합한 첨가제는 섬유 유연성(softness)을 증진시킬 수 있는 슬립제이다. 적합한 슬립제는 장쇄 지방산 유도체, 예를 들어 C-18 내지 C-22의 불포화 산으로부터의 아미드를 포함한다. 특히 바람직한 예는 올레일아미드(단일 불포화 C-18) 내지 에루실 아미드(C-22 단일 불포화)이다. 제1 및/또는 제2 중합체 재료에 슬립제를 포함시키는 것은 개선된 부드러움을 유도할 수 있으며, 이는 위생 적용분야에 매우 바람직하다. 존재한다면, 슬립제는 하나의 구현예에서, 예를 들어 각각의 중합체 재료의 총 중량을 기준으로 5000 ppm 이하, 바람직하게는 2000-3000ppm의 양으로 첨가될 수 있다.

[0030] 하나의 구현예에서, 상기 층은 또한 배타적으로, 기재된 바와 같은 섬유로 이루어질 수 있다. 다성분 섬유는 바람직하게는 이성분 섬유이다. 하나의 구현예에서, 다성분 섬유는 사이드 바이 사이드형 구성을 갖는다. 대안적 구현예에서, 다성분 섬유는 편심 시스-코어 또는 삼각단면(trilobal) 구성을 가질 수 있다.

[0031] 하나의 구현예에서, 권축 진폭(crimp amplitude)은 바람직하게 2 mg/denier의 예비-인장 하중하에 JIS L-1015-1981에 따른 측정시 0.30 mm 미만, 및 바람직하게는 0.15 내지 0.30 mm의 범위에 있다.

[0032] 부직포의 밀도는 바람직하게는 60 mg/cm^3 미만 및 바람직하게는 50 mg/cm^3 미만이고, 이는 권축된 섬유를 갖는 고 로프트 부직포에 전형적인 값이다. 불충분한 섬유 권축을 갖는 표준 로프트 부직포는 전형적으로 60-70 mg/cm^3 초과의 밀도를 갖는다.

[0033] 하나의 구현예에서, 부직포는 제조 동안에 캘린더 롤에 의해 도입되는 본딩 패턴을 포함한다. 하나의 구현예에서, 본딩 패턴은 10-16 %의 본딩 면적 및/또는 20-45 도트/cm^{2}의 도트 밀도 및/또는 도트 당 0.35-0.55 mm^{2}의 도트 크기를 포함한다.

[0034] 본 발명은 추가로 방적 돌기(spinnerette), 인발 채널(drawing channel) 및 이동 벨트(moving belt)를 갖는 적어도 2개의 압출기를 포함하는 장치에서 임의의 이전의 청구항에 따라 스펀본딩 부직포를 제조하기 위한 방법에 관한 것이고, 여기서, 섬유는 방적 돌기에서 방적되고, 인발 채널에서 인발되고 이동 벨트 상에 레이다운(laid down)되고, 상기 장치는 가압된 프로세스 공기 캐빈(air cabin)을 포함하고, 상기 프로세스 공기 캐빈으로부터 프로세스 공기는 인발 채널을 통해 섬유가 인발되도록 유도한다. 주위 압력과 프로세스 공기 캐빈 내 압력 간의 압력 차이는 적어도 4000 파스칼이다. 인발 채널 중 최대 공기 속도는 적어도 70 m/s이다.

[0035] 기존 부직포 기술에서 사용된 바와 같은 재료를 사용하는 경우, 상기 압력 차이 및 공기 속도는 흔히 매우 높아서 섬유가 찢어지고 떨어져 나가는 불안정한 프로세스 조건을 유도하였다. 현재 사용되는 재료의 레올로지로 인해 상기 압력 차이와 공기 속도는 안정하게 실행될 수 있다.

[0036] 하나의 구현예에서, 주위 압력과 프로세스 공기 캐빈 내 압력 간의 압력 차이는 최대 8000 파스칼이고 바람직하게 5000 내지 7000 파스칼이고, 보다 바람직하게 5500 내지 6500 파스칼이다. 6000 파스칼의 값은 일부 실험에서 최적의 선택임을 입증하였다.

[0037] 하나의 구현예에서, 인발 채널 내 최대 공기 속도는 최대 110 m/s 및 바람직하게는 80 내지 100 m/s이다. 대략 95 m/s의 값은 일부 실험에서 최적의 선택임을 입증하였다.

[0038] 방적 돌기의 재료 처리량은 0.30 내지 0.70 g/hole/min일 수 있다.

[0039] 하나의 구현예에서, 상기 장치는 상이한 온도 및/또는 공기 속도의 프로세스 공기를 섬유에 지시하기 위해 하나 초과의 캐빈(cabin)을 포함할 수 있다. 이 경우에, 상기 캐빈 중 적어도 하나에서, 바람직하게는 이의 프로세스 공기가 방적 돌기에 가장 가깝게 진입하고 최고 온도 또는 가장 느린 공기 속도를 가질 수 있는 캐빈에서의 압력 수준은 정의된 바와 같다.

[0040] 상기 인발 채널은 하나 초과의 섹션을 포함할 수 있다. 인발 채널 또는 인발 채널의 섹션은 방적 돌기로부터 거리가 증가하면서 좁아질 수 있다. 하나의 구현예에서, 수렴 각(converging angle)은 조정될 수 있다. 상기 장치는 인발 채널의 말단까지 적어도 프로세스 공기 진입 지점 사이를 연장하는 폐쇄된 응집물을 형성할 수 있어서, 어떠한 공기도 외부로부터 진입할 수 없고 공급되는 어떠한 프로세스 공기도 외부로 이탈할 수 없다. 하나의 구현예에서, 장치는 인발 채널의 말단과 이동 벨트 사이에 정렬된 적어도 하나의 디퓨저를 포함한다.

[0041] 하나의 구현예에서, 구체적으로 열분해 첨가제가 제1 및/또는 제2 베이스 중합체에 포함되는 경우, 각각의 압출기의 압출기 온도는 240 ℃ 내지 285 ℃로 설정될 수 있다. 열분해 첨가제로서 유기 퍼옥사이드를 사용하는 경우에, 240 ℃ 내지 270 ℃의 압출기 온도가 바람직할 수 있다. 열분해 첨가제로서 유기 하이드록실아민 에스테르를 사용하는 경우에, 250 ℃ 내지 285 ℃의 압출기 온도가 바람직할 수 있다.

[0042] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 스펀본딩 부직포를 포함하는 직물에 관한 것이다. 직물은 하나 이상의 멜트블로운된 부직포 층 및/또는 다른 스펀본딩 부직포 층과 조합된 스펀본딩 부직포의 하나 이상의 층을 포함하는 적층된 직물일 수 있다. 전형적인 상기 직물은 샌드위치 SMS-형을 갖고, 여기서, S는 스펀본딩 층을 의미하고 M은 멜트블로운 층을 의미한다. 본원에서 이해되는 바와 같이, SMS는 SSMS, SMMS 등의 구성을 포함한다. 본 발명의 스펀본딩 부직포는 또한 SMS-형 직물 또는 다른 직물에서 본 발명의 범위 외의 통상의 스펀본딩 부직포 층과 조합될 수 있다.

[0043] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 스펀본딩 부직포 또는 직물을 포함하는 위생 제품에 관한 것이다. 본 발명의 부직포 재료는 위생 산업에서 성인 실금 제품, 아기 기저귀, 위생 냅킨 등과 같은 위생 제품에서 부직포 시트로서 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0044] 본 발명의 추가의 세부 사항 및 이점은 도면 참조와 실시예를 참조하여 기재한다. 도면은 다음과 같다:

도 1: 본 발명에 따른 스펀본딩 부직포를 생산하기에 적합한 스펀본딩 장치의 개략도;

도 2: 비교 실시예 C1 및 실시예 2 및 3의 부직포에 대한 균일성 분석의 결과를 보여주는 다이아그램;

도 3: 비교 실시예 C4 및 실시예 7의 부직포에 대한 균일성 분석의 결과를 보여주는 다이아그램;

도 4: 사이드 바이 사이드형, 편심 시스 코어 및 삼각단면 이성분 섬유 구성의 스케치.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 도 1은 본 발명에 따른 스펀본딩 부직포를 생산하기에 적합한 장치를 보여준다. 스펀본딩 부직포는 방적 돌기(spinnerette) (1)에서 방적되고 후속적으로 냉각 장치(2)를 통과하는, 열가소성 재료의 연속 섬유(continuous fibers) (3)로부터 생산된다. 상기 섬유(3)의 방적 동안에 생성되는 분해 생성물, 단량체, 올리고머 등의 형태로 가스를 제거하기 위한 단량체 흡입 장치(suctioning device) (4)는 방적 돌기(1)와 냉각 장치(2) 사이에 정렬된다. 단량체 흡입 장치(4)는 흡입 개구부 또는 흡입 갭을 포함한다.

[0046] 냉각 장치(2)에서, 프로세스 공기는 반대 측의 방적 돌기(1)로부터 섬유 커튼(fiber curtain)에 적용된다. 상기 냉각 장치(2)는 2개의 섹션(2a) 및 (2b)로 나누어지고, 이들은 섬유의 흐름 방향을 따라 일렬로 정렬된다. 따라서, 상대적으로 보다 높은 온도(예를 들어, 60 ℃)의 프로세스 공기는 챔버 섹션(2a) 내 보다 조기 단계(earlier stage)에서 섬유에 적용될 수 있고 비교적 낮은 온도(예를 들어 30 ℃)의 프로세스 공기는 챔버 섹션(2b) 내 후기 단계(later stage)에서 섬유에 적용될 수 있다. 상기 프로세스 공기의 공급은 각각 공기 공급 캐빈(5a) 및 (5b)을 통해 일어난다. 본 발명에 따라 적어도 캐빈(5b) 및 바람직하게는 또한 챔버(5a) 내 캐빈 압력은 주위 압력을 초과하는 4000 파스칼 초과일 수 있다.

[0047] 섬유(3)를 인발하고 연신하기 위한 인발 장치(drawing device) (6)는 냉각 장치(2) 아래에 정렬된다. 상기 인발 장치는 중간 채널(intermidiate channel) (7)을 포함하고, 이는 바람직하게 방적 돌기(1)로부터의 거리가 증가하면서 수렴하여 보다 좁아진다. 하나의 구현예에서, 중간 채널(7)의 수렴 각은 조정될 수 있다. 중간 채널(7) 후, 섬유 커튼은 하부 채널(lower channel) (8)로 진입한다.

[0048] 상기 냉각 장치(2), 및 중간 채널(7)과 하부 채널(8)을 포함하는 인발 장치(6)는 함께 밀폐된 응집체(aggregate)로서 형성되고, 이는 응집체 전체 길이에 걸쳐 어떠한 주요 공기 흐름도 외부로부터 진입할 수 없고 냉각 장치(2)에 공급되는 어떠한 주요 프로세스 공기도 외부로 이탈할 수 없음을 의미한다. 소수 공기 용적을 추출하는 방적 돌기 바로 아래에 일부 연기(fume) 추출 장치가 도입될 수 있다.

[0049] 이어서 인발 장치(6)를 떠나는 상기 섬유(3)는 2개의 연속적으로 정렬된 디퓨저(diffuser) (10) 및 (11)를 포함하는 레잉 유닛(laying unit)(9)을 통과하며, 각각의 디퓨저(10) 및 (11)는 수렴 섹션(convergent section) 및 인접한 발산 섹션(divergent section)을 갖는다. 상기 디퓨저 각, 특히 디퓨저(10) 및 (11)의 발산 영역에서 디퓨저 각은 조정가능하다. 또한, 디퓨저(10) 및 (11)의 위치 및 이에 따른 이들 서로 간의 거리와 방적벨트(spinbelt) (13)로부터의 거리는 조정될 수 있다. 디퓨저 (10)과 (11) 사이에는 갭(15)이 있는데 이를 통해 주위 공기가 섬유 흐름 공간으로 흡입된다.

[0050] 상기 레잉 유닛(9)을 통과한 후, 상기 섬유(3)는 부직포 웹(12)으로서 공기-침투성 웹(air-permeable web)으로부터 형성되는, 방적벨트(13) 상에 침적된다. 흡입 장치(16)는 방적벨트(13)의 레이다운 영역 아래에 정렬시켜 프로세스 공기를 흡입 제거하고, 이는 도 1에 화살표 A로 도시되어 있다. 구체적으로, 이것은 도 1에 구체적으로 도시되어 있지 않지만 복수의 흡입 장치들이 방적벨트(13)의 이동 방향을 따라 일렬로 정렬될 수 있다. 레이다운 영역 바로 아래에 놓인 흡입 장치(16)는 최고 공기 추출 속도로 설정되고 후속 흡입 장치는 두번째로 높게 설정된다.

[0051] 일단 침적되면, 부직포 웹(12)은 먼저 부직포 웹(12)을 예비 압밀시키기 위해 한쌍의 예비-압밀 롤러(pre-consolidation rollers) (14) 사이의 갭을 통해 가이드된다. 후속적으로, 도면에 도시되지 않은 위치에서, 부직포 웹(12)의 추가의 압밀 및 본딩은 예를 들어, 캘린더 롤을 사용하거나, 유체역학적 압밀을 통해 고온 공기 나이프를 사용하여 일어날 것이다.

[0052] 하기의 용어 및 약어는 실시예에 사용될 수 있다.

[0053] MFR: g/10분으로 나타낸 값 및 230 ℃ 및 2.16 kg인 조건으로 ISO 1133에 따라 측정된 용융 유속

[0054] MD: 길이 방향(Machine Direction)

[0055] CD: 폭 방향(Cross machine Direction)

[0056] 데니어: g/9000 m 필라멘트

[0057] 캘리퍼: WSP.120.1 (R4), 0.5 kPa의 압력에 따라 측정되는 경우 부직포 재료의 두께

[0058] GSM: 평방 미터 당 그램 단위의 부직포 평량

[0059] TM: DSC(시차 주사 열량 측정) 방법 ISO 11357-3에 따라 측정된 바와 같은 융점(℃)

[0060] MWD: ASTM D1238-13에 따라 측정된 다분산 지수로서 PD로서도 언급되는 분자량 분포 Mw/Mn, 여기서, BHT-안정화된 TCB는 중합체에 대한 용매로서 사용되었고, 여기서, 중합체 농도는 1.5 g/l이고 측정 온도는 160 ℃이고, 센서는 IR 유형이었다. 컬럼은 PS 표준에 의해 보정하였고, 시험 결과는 하기의 파라미터 세트 PS와 함께 마크 후윙크(Mark Houwink) 수학식을 사용하여 변환시켰다: 알파=0.7/K=0.0138 \ PP: 알파=0.707/K=0.0242.

[0061] 불투명도: 헌터 컬러플렉스(Hunter ColorFlex) EZ 분광측정기 상에서 NWSP 060.1.R0에 따라 측정된 바와 같은

평균 %로서 표현됨

[0062] 권축 수준: 0.05 mm의 민감도를 사용한 Textechno Favimat+에 대한 2 mg/데니어의 예비-인장 하중 하에 일본 표준 JIS L-1015-1981에 따라 측정된 권축/cm로 표현됨

[0063] 권축 진폭: 0.05 mm의 민감도를 사용한 Textechno Favimat+에 대한 2 mg/데니어의 예비-인장 하중 하에 일본 표준 JIS L-1015-1981에 따른 측정시 mm로 표현됨

[0064] 다수의 권축된 사이드 바이 사이드형을 섬유 존과 상이한 기계 세팅 둘 다에 대해 상이한 중합체 혼합물을 사용하여 도 1에 도시된 바와 같이 스펀본딩 기계에서 방적하였다. 도 4에서 전형적인 사이드 바이 사이드형 구성은 공지된 대안적 구성과 함께 도시한다.

[0065] **비교 실시예 C1 및 실시예 2-15 (PP/CoPP 조합):**

[0066] 처음 일련의 실험을 하기의 표 1에 요약되어 있다:

표 1

[0067]

실시예	비 P1/P2	P1	P2	섬유 처리량 (g/구멍/min)	캐빈 압력 (Pa)
C1	50/50	511A	RP248R	0.55	3800
2	50/50	511A (95%) HL712FB (5%)	RP248R (95%) HL712FB (5%)	0.45	6000
3	50/50	511A (95%) S400 (5%)	RP248R (95%) S400 (5%)	0.45	6000
4	50/50	511A (97%) HL712FB (3%)	RP248R (97%) HL712FB (3%)	0.45	5000
5	50/50	511A (95%) HL712FB (5%)	RP248R (95%) HL712FB (5%)	0.45	5000
6	50/50	511A (95%) HL712FB (5%)	RP248R (95%) HL712FB (5%)	0.45	7400
7	50/50	511A (92%) HL712FB (8%)	RP248R (92%) HL712FB (8%)	0.45	5000
8	50/50	511A (92%) HL712FB (8%)	RP248R (92%) HL712FB (8%)	0.45	7800
9	50/50	511A (92%) HL712FB (8%)	RP248R (92%) HL712FB (8%)	0.52	5000
10	50/50	511A (92%) HL712FB (8%)	RP248R (92%) HL712FB (8%)	0.52	6000
11	50/50	511A (92%) HL712FB (8%)	RP248R (92%) HL712FB (8%)	0.52	8000
12	50/50	511A (95%) MF650X (5%)	RP248R (95%) MF650X (5%)	0.45	5000
13	50/50	511A (92%) MF650X (8%)	RP248R (92%) MF650X (8%)	0.45	5000
14	50/50	511A (95%) HL708FB (5%)	RP248R (95%) HL708FB (5%)	0.45	5000
15	50/50	511A (92%) HL708FB (8%)	RP248R (92%) HL708FB (8%)	0.45	5000

[0068] 실험에 사용되는 레이코필 기계(Reicofil machine) 상에서 그리고 22 mm의 SAS 갭에서, 비교 실시예 C1에 적용된 3800 Pa의 캐빈 압력은 인발 채널에서 대략 75 m/s의 최대 공기 속도(maximum air speed) 및 대략 7500 m^3/h의 공기 용적 흐름(air volume flows)을 유도하였다. 실시예 2-15에 적용된 6000 Pa의 캐빈 압력은 인발 채널에서 대략 95 m/s의 최대 공기 속도 및 대략 9500 m^3/h의 공기 용적 흐름을 유도하였다.

[0069] 실험에 사용된 중합체 재료는 하기와 같았다: 재료 511A는 제조원(Sabic)으로부터의 단독-폴리프로필렌(homo-

polypropylene)이고 MWD는 3-5(제조업자의 표시)이고 MFR은 25 g/10분이다. 용융 온도는 160-166 ℃이다. 재료 RP248R은 랜덤 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체(제조원: Lyondellbasell)로 MWD는 3-5이고, MFR은 30 g/10분이고 용융 온도는 144 ℃이다. 재료 HL712FB는 지글러-나타 폴리프로필렌 단독중합체(제조원: Borealis)이고 좁은 MWD를 갖고 MFR은 1200 g/10분이고 용융 온도는 158℃이다. 재료 MF650X는 메탈로센폴리프로필렌 단독중합체(제조원: LyndonellBasell)로 MFR은 1200 g/10분이고 용융 온도는 150 ℃ 초과이다. 재료 HL708FB는 지글러-나타 폴리프로필렌 단독중합체(제조원: Borealis)로 MFR은 800 g/10분이고 용융 온도는 158 ℃이다. 재료 S400은 저분자량의 폴리올레핀(제조원: Idemitsu)이고, MWD는 2이고 MFR은 > 2000 g/10분이고 융점이 80 ℃이다(제조업자 Idemitsu의 시험 기준에 따라 결정됨).

[0070] 비교 실시예 C1에서, 3800 Pa의 캐빈 압력은 최대 캐빈 압력이고 이것은 소정의 중합체와 함께 사용될 수 있다. 보다 높은 캐빈 압력은 불안정한 방적 조건을 유도하였고 섬유를 파손시키고 떨어져 나간다. 본 발명의 실시예 2 내지 15에서, 5000 Pa 이상의 캐빈 압력은 안정한 방적 조건에서 임의의 필라멘트 파손을 유발하거나 떨어져 나가는 것 없이 사용될 수 있다.

[0071] 비교 실시예 C1, 및 실시예 2 내지 15 모두에서, 부직포 재료는 가열된 캘린더 강철 롤러를 사용하여 열에 의해 본딩되고 상기 롤러는 개방 도트 본딩 패턴을 갖고 본딩 면적은 12 %이고 포인트 본드 농도(point bond concentration)는 24 도트/cm^2이고 매끈한(smooth) 강철 롤러에 대하여 수행한다. 패턴화된 롤러의 온도는 140 ℃로 설정하고, 매끈한 롤러의 온도는 135 ℃로 설정하고 선형 접촉력은 60 daN/cm에서 일정하게 유지시켰다.

[0072] 수득한 스펀본딩 부직포 재료의 성질은 하기 표 2 내지 4에 요약한다.

표 2

[0073]

실시예	평량 (g/m^2)	두께 (mm)	밀도 (mg/cm^3)	데니어 (g/9000m)	균일성 지수/기울기
C1	19.7	0.43	45.8	1.48	270.257
2	20.9	0.44	47.5	1.05	278.633
3	21.1	0.48	44.0	1,10	280.377
4	20.1	0.33	60.9	1.19	
5	19.9	0.36	55.3	1.32	
6	20.0	0.33	60.6	1.10	
7	20.0	0.38	52.6	1.13	
8	20.0	0.33	60.6	1.04	
9	20.0	0.41	48.8	1.31	
10	20.0	0.38	52.6	1.27	
11	20.0	0.35	57.1	1.12	
12	18.0	0.25	72.0	1.27	
13	18.0	0.35	51.4	1.19	
14	18.0	0.34	52.9	1.17	
15	18.0	0.35	51.4	1.16	

표 3

[0074]

실시예	TSMD (N/50mm)	TEMD (%)	TSCD (N/50mm)	TECD (%)
C1	23.5	154	13.6	180
2	29.0	140	16.0	168
3	30.8	160	16.0	191
4	27.4	129	17.1	163
5	27.4	133	15.5	141
6	34.1	123	19.6	156
7	24.8	122	14.5	143
8	34.3	111	19.3	143

9	23.1	119	13.2	152
10	26.2	115	15.5	145
11	32.3	116	17.1	138
12	26.4	135	15.0	163
13	26.6	145	14.6	176
14	26.6	135	16.4	171
15	25.4	129	15.1	170

표 4

[0075]

실시예	권축 수준 (권축/cm)	권축 진폭 (mm)	불투명도 (%)
C1	9.03	0.29	22.22
2	14.30	0.26	28.37
3	15.26	0.21	28.03
4	12.07	0.19	N/A
5	11.40	0.18	N/A
6	11.80	0.18	N/A
7	14.00	0.20	N/A
8	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A
10	N/A	N/A	N/A
11	N/A	N/A	N/A
12	11.40	0,23	N/A
13	9.42	0,19	N/A
14	9.10	0,19	N/A
15	9.90	0,19	N/A

[0076] N/A는 성질이 해당 샘플에 대해 실험적으로 측정되지 않았음을 나타낸다.비교 실시예 C1의 생성물은 기존 권축된 스펀본딩 기술을 사용하여 성취될 수 있는 전형적인 최소 값인 약 1.5의 정상 데니어 범위로 권축된 섬유를 포함한다. 단순히 캐빈 압력을 증가시킴에 의해 보다 낮은 데니어 섬유를 수득하기 위한 시도는 이것이 섬유 파손을 유도하기 때문에 성공적이지 못하였다. 본 발명의 실시예 2 내지 15는 여전히 자발적 권축을 생성하는 보다 낮은 데니어 섬유를 수득하기 위해 기계 세팅을 적용할 수 있다.

[0077] 표 2로부터 자명한 바와 같이, 섬유 섹션 둘 다에 대해 고 MFR 폴리프로필렌 첨가제를 중합체에 5 %만 첨가하면 보다 낮은 데니어 재료를 수득하기 위해 더 높은 캐빈 압력이 안정적으로 사용될 수 있는 재료의 조합이 된다. 본 발명의 실시예 2 내지 15 각각에 대한 두께 및 밀도는 섬유의 전체 권축 수준이 재료의 유연성에 중요한 보다 낮은 데니어에도 불구하고 변화되지 않은 상태로 남아있음을 나타낸다. 권축 수 및 권축 진폭에 대해 측정된 값은 이러한 관찰을 확인한다. 더 많은 수의 보다 작은 진폭의 권축으로 전환되어, 보다 미세한 권축으로의 전환이 관찰될 수 있지만 이는 로프트에 어떠한 명백한 부정적인 영향도 없다.

[0078] 표 3으로부터 자명한 바와 같이, 이들 PP/Co-PP 재료의 경우, 인장 성질은 심지어 비교 실시예 C1의 참조 재료보다 본 발명의 실시예 2 내지 15에서 개선된다. TSMD 및 TSCD 둘 다에서의 증가가 주지된다. 상기 비교는 재료 모두가 유사한 두께 및 평량을 갖기 때문에 유의적이다. 인장 성질에서의 개선은 놀라운 것인데, 이는 HL712FB 또는 S400과 같은 고 MFR 중합체의 중합체 스트림으로의 첨가가 특히 이들이 보다 얇아짐에 따라 개별 섬유의 인장 강도에 부정적인 영향을 미치는 것으로 예측되기 때문이다. 그러나, 단일 섬유 안정성에서 이러한 가능한 감소는 일반적으로 섬유 수의 증가에 의해 과보상되는 것으로 추측된다.

[0079] 또한, 균일성은 비교 실시예 C1 보다 이 성질이 측정된 본 발명의 실시예 2 및 3에서 상당히 개선되었다. 이것은 보다 낮은 데니어 범위로 인한 것이고 동시에, 궁극적으로 보다 높은 캐빈 압력과 관련하여 나타나는 디퓨저에서 덜한 섬유 충돌 및 보다 가용한 공기 용적으로 인한 것으로 사료된다. 구체적으로, 레이다운의 균일성을 결정하기 위해, 그레이스케일 픽셀 수준에 대한 스캔의 후속적 분석을 사용하여 부직포의 스캔을 수행한다. A3

크기를 갖는 재료 시트를 스캔하여 1700만 픽셀에 가까운 3510×4842의 그레이스케일 이미지를 얻었다. 각각의 단일 픽셀은 이어서 0 내지 255로 등급화되고 0은 완전히 검정 수준이고 255는 백색이다. 비교 실시예 C1 및 실시예 2 및 3의 부직포에 대한 상기 분석의 결과는 도 2a 내지 2c의 다이아그램에 도시될 수 있다. 도 2a에서, 픽셀 카운트(y-축)는 각각의 예에 대한 픽셀 등급(x-축)에 대하여 플롯팅하였다. 도 2b는 도 2a의 플롯을 통합함에 의해 수득된 곡선을 보여주고 여기서, y-축은 이어서 x-축 상의 현재 위치 보다 낮은 등급화 또는 이와 동일한 모든 픽셀의 합을 보여준다. 도 2c는 $y=2.10^6$ 내지 $y=15.10^6$의 섹션에서 도 2b의 곡선의 기울기를 분석한다. 도 2a로부터 주지될 수 있는 한가지는 피크가 실시예 2 및 3에서 보다 높게 된다는 것이다. 동일량의 픽셀은 어느 경우에서든 평가되기 때문에, 보다 높은 피크는 픽셀 등급에서 보다 좁은 분포에 상응하고, 이는 이어서 보다 균일한 재료를 나타낸다. 주지될 수 있는 또 다른 것은 실시예 2 및 3의 곡선이 경계 영역에서 보다 좁다는 것이고, 여기서 픽셀 카운트는 50.000 미만이고, 이는 평균 보다 훨씬 낮거나 훨씬 높은 섬유 밀도의 덜 "극심한" 영역이 있음을 의미한다. 이들 발견 둘 다는 도 2b 및 특히 도 2c에서 확인되고, 여기서, 도 2c에서 측정된 보다 높은 픽셀 기울기는 보다 균일한 분포의 가시적 발견을 정량화한다. 도 2a-2c로부터 주지될 수 있는 또 다른 것은 실시예 2 및 3에서 평균 그레이스케일이 비교 실시예 C1에서 보다 높다는 것이다. 이것은, g/cm^3으로 표시되는 실제 밀도가 다소 변화되지 않더라도 보다 얇은 섬유 직경 및 일반적으로 보다 조밀한 외관의 결과이다. 후자의 발견은 실시예 2-3에 대해 수득된 보다 높은 불투명도 값에 의해 확인된다.

[0080] **비교 실시예 C16 및 실시예 17 내지 27 (PP/PP 조합):**

[0081] 두번째 일련의 실험은 하기의 표 5에 요약한다:

표 5

[0082]

실시예	비 P1/P2	P1	P2	섬유 처리량 (g/구멍/min)	캐빈 압력 (Pa)
C16	70/30	3155	3155 (75%) 552N (25%)	0.52	3200
17	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft(4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.45	6000
18	70/30	3155 (91%) S400 (5%) Soft (4%)	HG475FB (66%) 552R (25%) S400 (5%) Soft (4%)	0.45	6000
19	70/30	HG475FB (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (71%) 552R (25%) Soft (4%)	0.45	6000
20	70/30	3155 (93%) HL712FB (3%) Soft (4%)	HG475FB (70%) 552R (25%) HL712FB (1%) Soft (4%)	0,45	5000
21	70/30	3155 (91%) HL712FB (5%) Soft(4%)	HG475FB (69%) 552R (25%) HL712FB (2%) Soft (4%)	0.45	5000
22	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.45	5000
23	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.45	6000

24	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.45	8000
25	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.52	5000
26	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.52	6000
27	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.52	9000

[0083] 비교 실시예 C16에 적용된 3200 Pa의 캐빈 압력은 상기된 비교 실시예 C1에서 보다 단지 약간 낮은 공기 용적 흐름 및 최대 공기 속도를 유도하였다. 본 발명의 실시예 17 내지 27에서, 최대 공기 속도 및 공기 용적 흐름은 높았다.

[0084] 실험에 사용된 중합체 재료는 하기와 같았다: 재료 3155는 제조원 (Exxonmobil)으로부터의 단독-폴리프로필렌이고 MWD는 3-5이고 MFR은 35 g/10분이다. 재료 552N은 제조원(Lyondellbasell)으로부터의 단독-폴리프로필렌이고 MWD는 5-7이고 MFR은 13 g/10분이다. 재료 552R은 제조원(Lyondellbasell)으로부터의 단독-폴리프로필렌이고 MWD는 5-7이고 MFR은 25 g/10분이다. 재료 HG475FB는 제조원(Borealis)으로부터의 단독-폴리프로필렌이고 MWD는 3-5이고 MFR은 27 g/10분이다. 모든 이들 단독-폴리프로필렌은 상기 영역에서 160-166 ℃의 융점을 갖는다. 재료 Soft는 폴리프로필렌 마스터배치(Constab SL 05068PP) 중에서 10 % 에루카미드를 갖는 슬립제이다. 재료 HL712FB 및 S400은 상기된 바와 같다.

[0085] 비교 실시예 C16에서, 3200 Pa의 캐빈 압력은 최대 캐빈 압력이고 이것은 소정의 중합체와 함께 사용될 수 있다. 보다 높은 캐빈 압력은 불안정한 방적 조건을 유도하였고 섬유를 파손시키고 떨어져 나간다. 본 발명의 실시예 17 내지 27에서, 6000 Pa의 캐빈 압력은 안정한 방적 조건에서 임의의 필라멘트 파손을 유발하거나 떨어져 나가는 것 없이 사용될 수 있다.

[0086] 캘린더 롤의 온도 및 선형 압력 조건이 이들 재료의 폴리프로필렌만의 성질을 고려하여 변형된 것을 제외하고는 다른 세팅은 실시예 C1/2-15에서와 유사하였다.

[0087] 수득한 스펀본딩 부직포 재료의 성질은 하기 표 6 내지 8에 요약되어 있다.

표 6

[0088]

실시예	평량 (g/m^2)	두께 (mm)	밀도 (mg/cm^3)	데니어 (g/9000m)	균일성 지수/기울기
C16	23.6	0.58	40.7	1.79	270.354
17	26.4	0.60	44.0	1.13	N/A
18	25.4	0.57	44.6	1.16	N/A
19	19.7	0.55	35.8	1.16	288.198
20	23.9	0.64	37.3	1.16	N/A
21	23.7	0.63	39.6	1.15	N/A
22	25.0	0.58	43.1	1.29	N/A
23	25.0	0.56	44.6	1.14	N/A
24	25.0	0.53	47.2	1.04	N/A
25	25.0	0.57	43.9	1.45	N/A
26	25.0	0.57	43.9	1.37	N/A
27	25.0	0.55	45.5	1.09	N/A

표 7

[0089]

실시예	TSMD (N/50mm)	TEMD (%)	TSCD (N/50mm)	TECD (%)
C16	19.2	158	10.4	192
17	28.9	150	25.6	177
18	34.9	153	19.6	189
19	17.6	212	9.1	247
20	25.2	200	13.6	257
21	26.7	196	14.0	222
22	23.2	177	12.4	225
23	24.3	188	11.6	234
24	23.3	180	11.3	241
25	22.1	147	11.5	171
26	20.5	183	11.8	234
27	21.7	164	10.1	176

표 8

[0090]

실시예	권축 수준 (권축/cm)	권축 진폭 (mm)	불투명도 (%)
C16	N/A	N/A	N/A
17	10.70	0.29	37.69
18	13.38	0.25	35.54
19	13.38	N/A	31.94
20	14.70	0.22	N/A
21	13.40	0.21	N/A
22	16.20	0.20	N/A
23	20.07	0.15	N/A
24	N/A	N/A	N/A
25	N/A	N/A	N/A
26	N/A	N/A	N/A
27	N/A	N/A	N/A

[0091] N/A는 성질이 해당 샘플에 대해 실험적으로 측정되지 않았음을 나타낸다.실시예 C1/2-15에서 관찰할 수 있는 것과 유사하게, 비교 실시예 C16의 생성물은 약 1.8 데니어의 보다 높은 섬유 직경을 포함하는 반면, 데니어는 실시예 17 내지 27에서 상당히 감소될 수 있다.

[0092] 소량의 고(high) MFR 폴리 프로필렌 첨가제를, 섬유 섹션(실시예 17 내지 18, 20 내지 27) 또는 심지어 보다 용적이 큰 섬유 섹션(실시예 19) 둘 다에 대해 중합체에 첨가하면, 보다 낮은 데니어 재료를 수득하기 위해 보다 높은 수준의 캐빈 압력이 안정적으로 사용될 수 있는 재료 조합을 유도한다. 재료 두께는 보다 낮은 데니어에도 불구하고 본질적으로 변하지 않은 상태로 남아있다. 인장 성질은 비교 실시예 C16의 참조 재료 보다 일부 본 발명의 실시예에서 개선되고 일부 경우에는 TSMD와 TSCD 둘 다에서의 증가가 주목된다. 본 발명의 실시예 모두에서, 이들은 종종 더 낮은 평량에도 불구하고 감소되지 않는다.

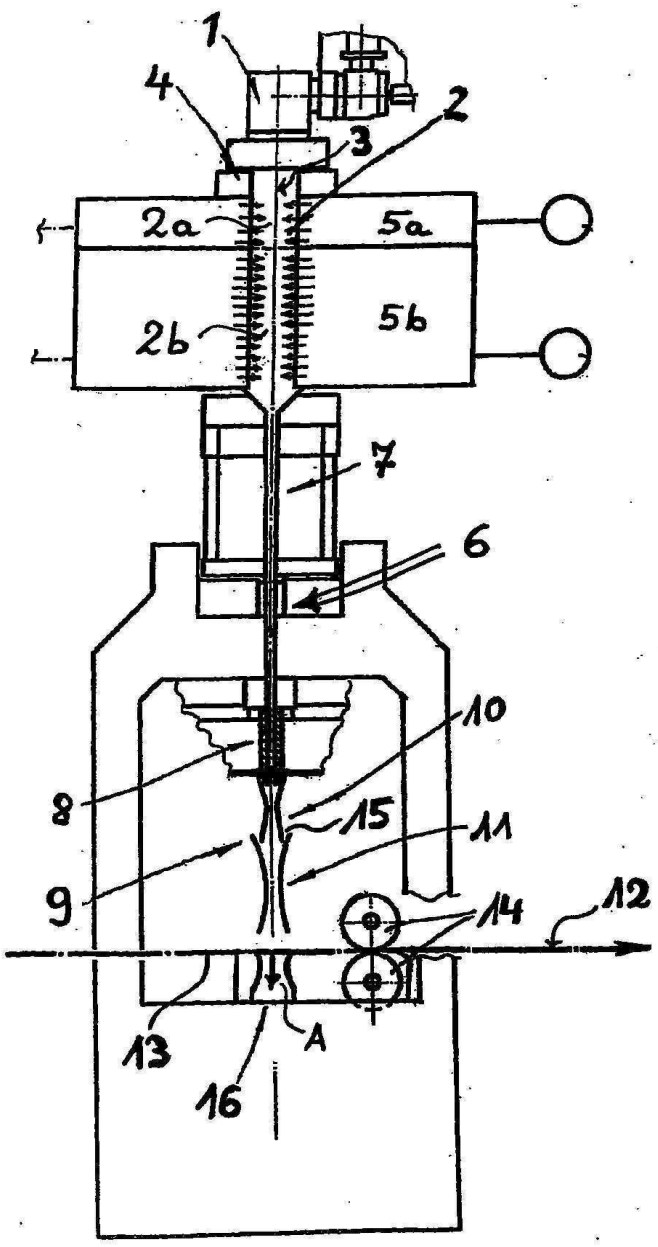
[0093] 비교 실시예 C16에 대한 어떠한 권축 수준 및 불투명도 측정도 수행되지 않았지만 실시예 17 내지 18에 대한 데이터는 실시예 2-3에 대한 데이터와 유사하고 따라서 목적하는 이로운 결과를 대표한다.

[0094] 비교 실시예 16과 실시예 19를 비교하는 균일성 측정은 도 3a-3c에 도시한다. 실시예 C1/2-3의 경우에서와 마찬가지로, 개선이 명백히 나타난다.

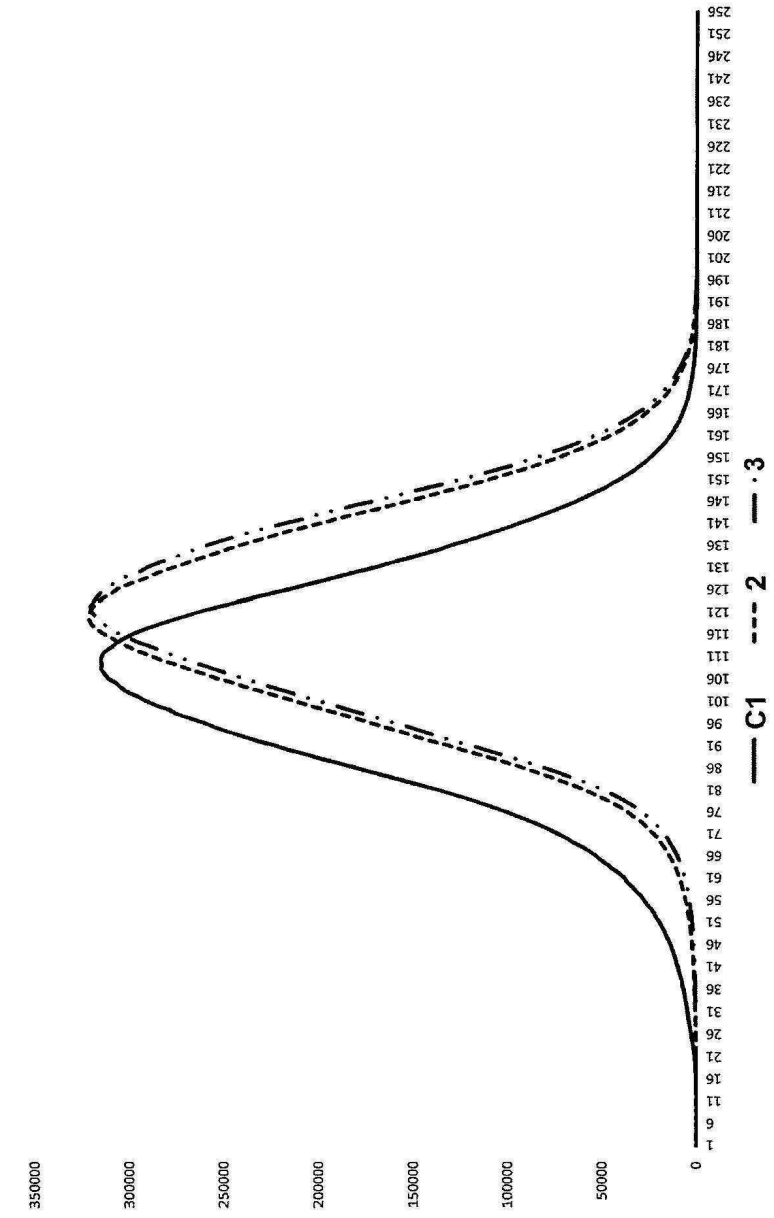
[0095] 본 발명의 실시예 2 내지 15 및 17 내지 27 모두의 재료의 감지된 유연도는 매우 높고 마이크로플리스 직포 웹(microfleece woven web)의 감지된 유연도와 유사하였고, 이는 위생 산업에서 많은 부분은 이것이 아기 기저귀, 여성 케어 보호 패드 및 성인 실금 위생 제품과 같은 퍼스널 케어 제품에 사용하기 위한 유연도 등급에 있게 되는 경우 궁극적인 재료로서 검토된다.

도면

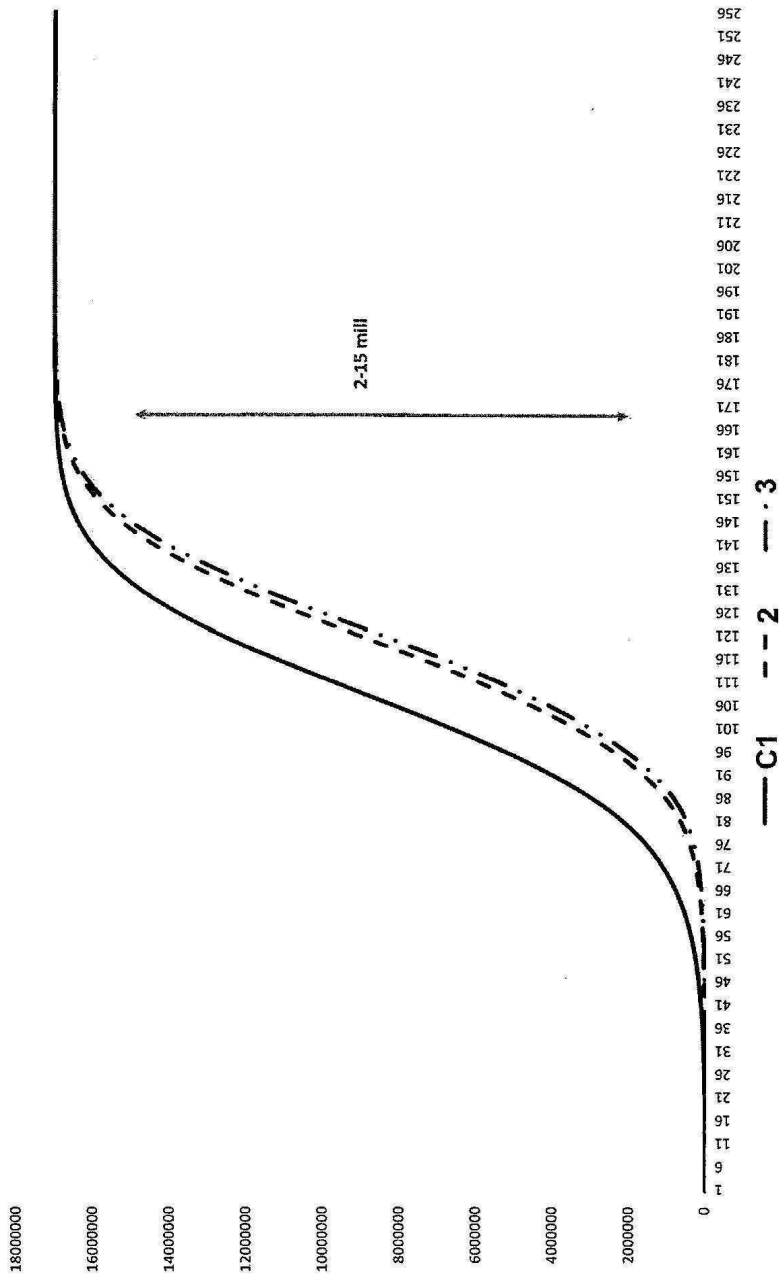
도면1



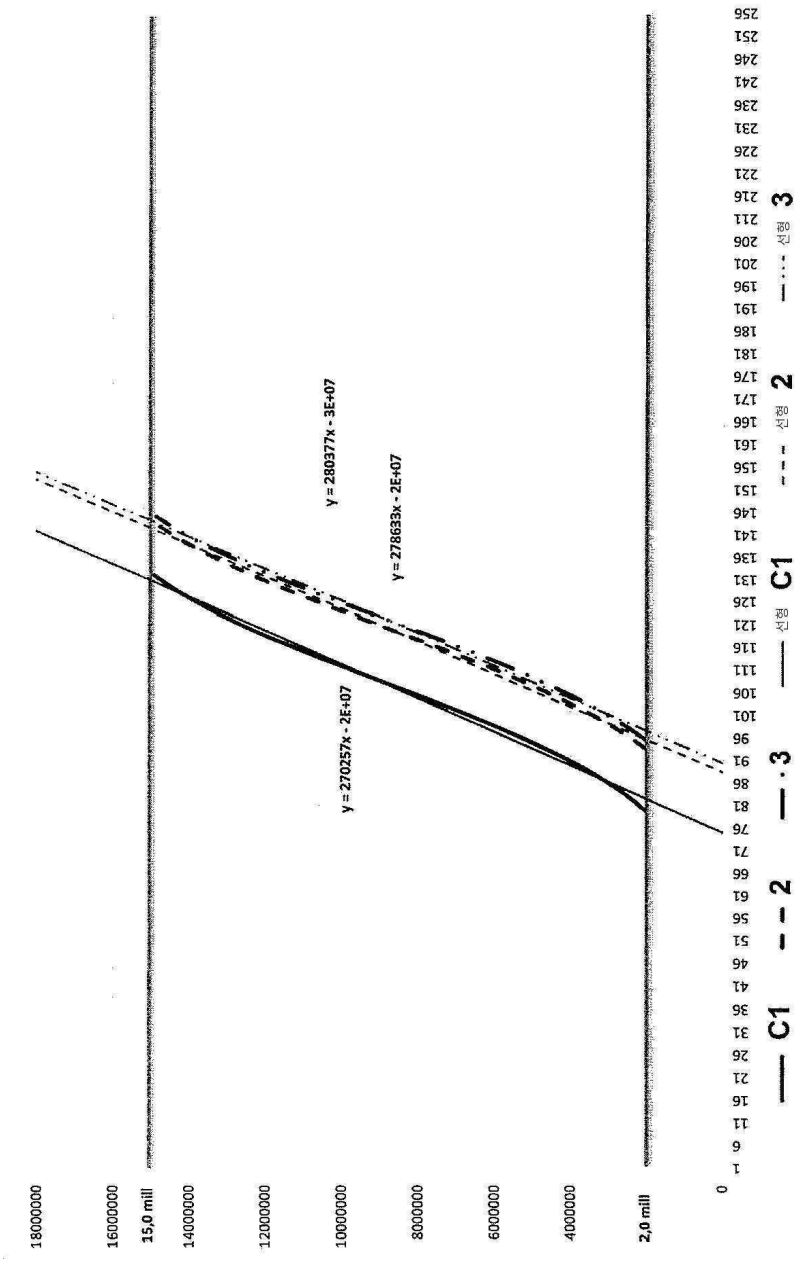
도면2a


C1
2
3
1
6
11
16
21
26
31
36
41
46
51
56
61
66
71
76
81
86
91
96
101
106
111
116
121
126
131
136
141
146
151
156
161
166
171
176
181
186
191
196
201
206
211
216
221
226
231
236
241
246
251
256
0
50000
100000
150000
200000
250000
300000
350000

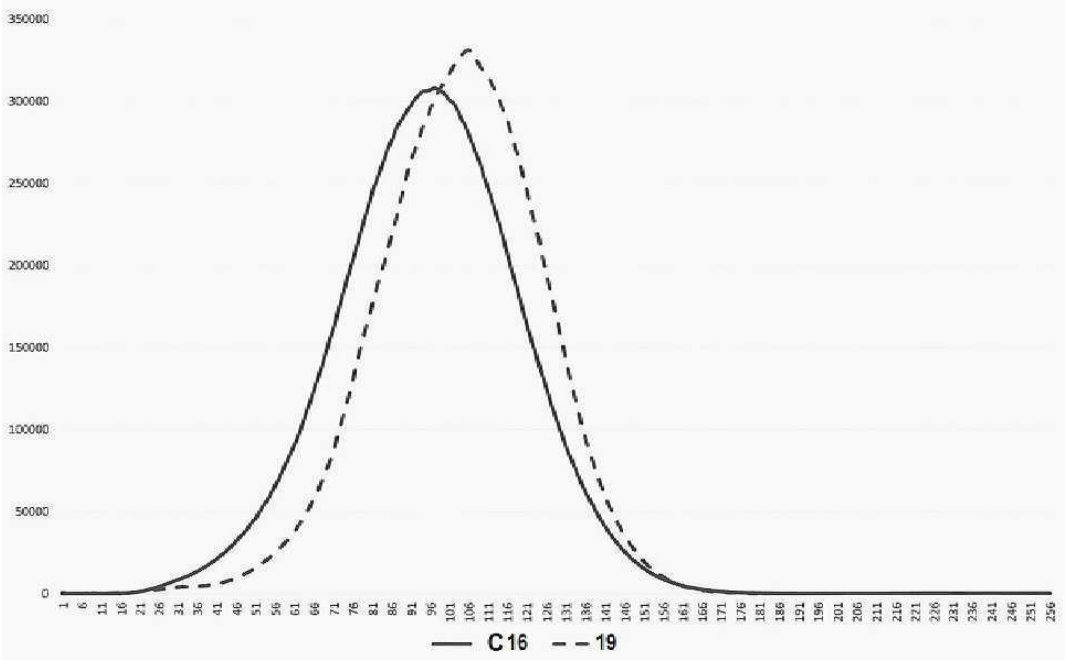
도면2b


2-15 mill
C1
2
3
18000000
16000000
14000000
12000000
10000000
8000000
6000000
4000000
2000000
0
1
6
11
16
21
26
31
36
41
46
51
56
61
66
71
76
81
86
91
96
101
106
111
116
121
126
131
136
141
146
151
156
161
166
171
176
181
186
191
196
201
206
211
216
221
226
231
236
241
246
251
256

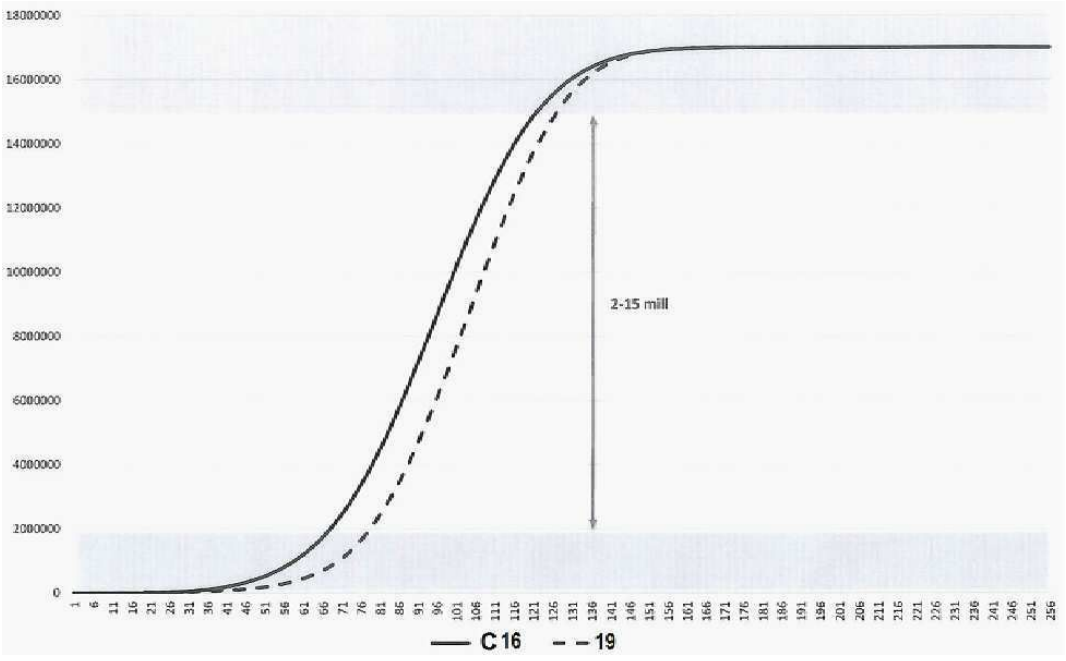
도면2c


y = 280377x - 3E+07
y = 278633x - 2E+07
y = 270257x - 2E+07
15,0 mill
2,0 mill
18000000
16000000
14000000
12000000
10000000
8000000
6000000
4000000
0
1
6
11
16
21
26
31
36
41
46
51
56
61
66
71
76
81
86
91
96
101
106
111
116
121
126
131
136
141
146
151
156
161
166
171
176
181
186
191
196
201
206
211
216
221
226
231
236
241
246
251
256
C1
2
3
선형
C1
2
3
선형

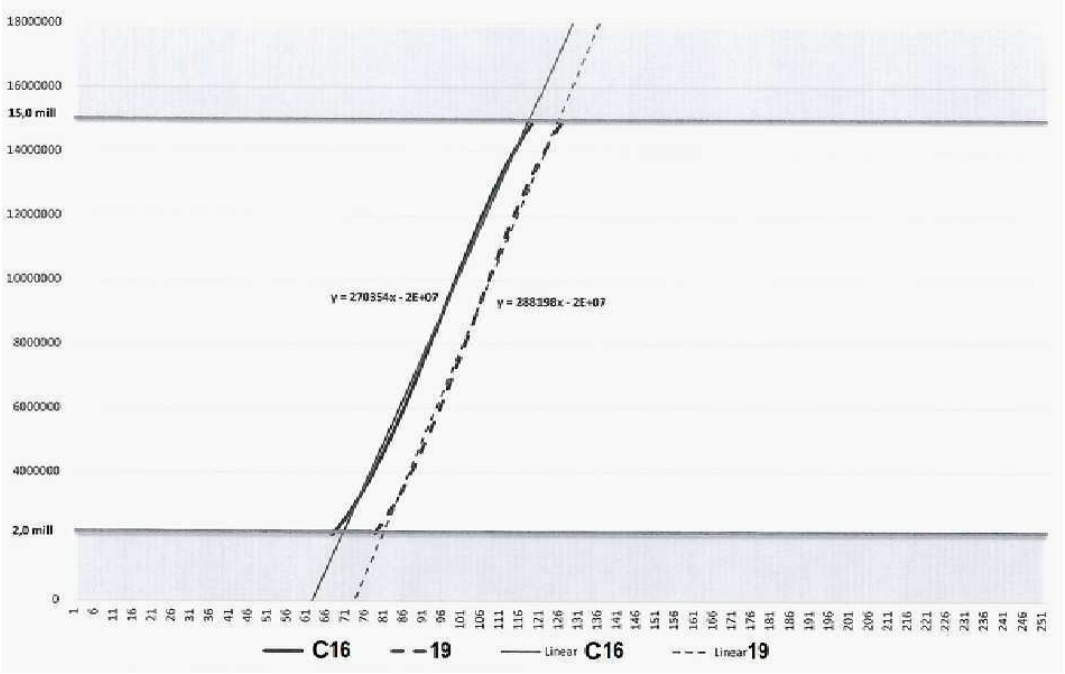
도면3a


350000
300000
250000
200000
150000
100000
50000
0
C16
19

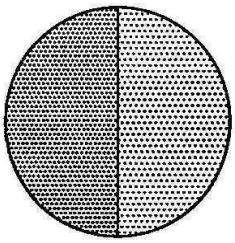
도면3b


18000000
16000000
14000000
12000000
10000000
8000000
6000000
4000000
2000000
0
2-15 mill
C16
19

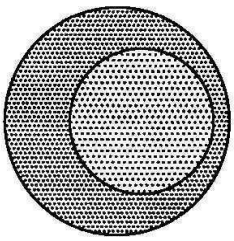
도면3c



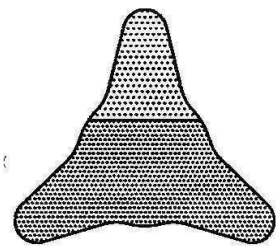
도면4



사이드 바이 사이드형



편심 시스 코어



삼각단면