



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0024972  
(43) 공개일자 2016년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**B32B 3/20** (2006.01) **B32B 27/08** (2006.01)  
**B32B 7/12** (2006.01) **C09J 7/02** (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
**B32B 3/20** (2013.01)  
**B32B 27/08** (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-7002060  
 (22) 출원일자(국제) 2014년06월23일  
 심사청구일자 없음  
 (85) 번역문제출일자 2016년01월25일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/043585  
 (87) 국제공개번호 WO 2015/050598  
 국제공개일자 2015년04월09일  
 (30) 우선권주장  
 61/840,156 2013년06월27일 미국(US)

(71) 출원인  
**쓰리엠 이노베티브 프로퍼티즈 캄파니**  
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터  
 (72) 발명자  
**오센 로널드 더블유**  
 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
**보스트 로널드 알**  
 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**제일특허법인**

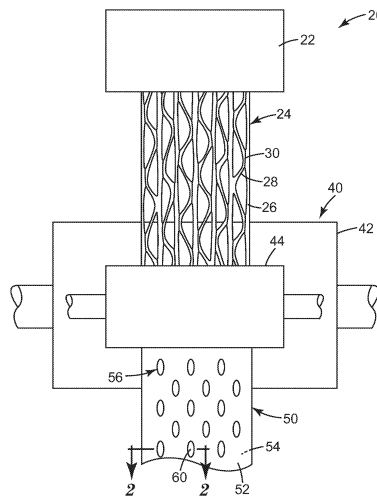
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **복합 중합체 층 및 이를 제조하는 방법**

**(57) 요약**

제1, 제2, 및 제3 중합체 층을 순서대로 포함하는 복합 중합체. 제1 층은 제2 층과 조성적으로 상이하다. 제3 층은 제2 층과 조성적으로 상이하다. 제2 층은, 제2 층 내에 존재하지만, 제1 및 제2 주 표면을 관통하지는 않는 공극 공간의 어레이를 포함한다. 공극 공간은 각각 최소 면적에서 최대 면적까지의 범위를 갖는, 공극 공간을 통한 일련의 면적을 갖는다. 최소 면적은 제1 층에도 인접하지 않고 제3 층에도 인접하지 않는다. 복합 중합체 층을 제조하기 위한 방법이 또한 개시된다. 본 명세서에 기술된 중합체 층은, 예를 들어, 기저귀 및 여성 위생 제품과 같은 개인 케어 의복 내의 구성요소로서 유용하다. 중합체 층은 또한 여과(액체 여과를 포함함) 및 음향 응용에 유용할 수 있다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

**B32B 7/12** (2013.01)

**C09J 7/0296** (2013.01)

**B32B 2405/00** (2013.01)

(72) 발명자

**한스첸 토마스 피**

미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**코페키 윌리엄 제이**

미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**레가트 미셸 엘**

미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**장 웨이**

미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면(major surface)을 갖는 복합 중합체 층으로서, 상기 복합 층은 제1, 제2, 및 제3 중합체 층을 순서대로 포함하며, 상기 제1 층은 상기 제2 층과 조성적으로 (compositionally) 상이하고, 상기 제3 층은 상기 제2 층과 조성적으로 상이하며, 상기 제2 층은, 상기 제2 층 내에 존재하지만, 상기 제1 및 제2 주 표면을 관통하지는 않는 공극 공간(void space)의 어레이를 포함하고, 상기 공극 공간은 각각 최소 면적에서 최대 면적까지의 범위를 갖는, 상기 공극 공간을 통한 일련의 면적을 가지며, 상기 최소 면적은 상기 제1 층에도 인접하지 않고 상기 제3 층에도 인접하지 않은, 복합 중합체 층.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 제1 주 표면은 접착제를 포함하는, 복합 중합체 층.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 주 표면에 평행하게 취해진, 상기 제2 중합체 층의 단면에 대한 총 개방 면적(total open area)은 상기 단면의 총 면적(total area)의 50% 이하인, 복합 중합체 층.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 단면에 있어서의 적어도 대부분의 상기 공극 공간에 대해, 각 공극 공간의 면적은 5 mm<sup>2</sup> 이하인, 복합 중합체 층.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 공극 공간은 100 마이크로미터 내지 10 mm의 범위의 길이를 갖는, 복합 중합체 층.

**청구항 6**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 층은 최대 2 mm의 두께를 갖는, 복합 중합체 층.

**청구항 7**

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 25 g/m<sup>2</sup> 내지 600 g/m<sup>2</sup>의 범위의 평량(basis weight)을 갖는, 복합 중합체 층.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 크로스 웨브 강도 시험(Cross Web Strength Test)에 의해 결정될 때 26.7 N(6 lbf) 미만의 파단 크로스웨브 하중(crossweb load at break)을 갖는, 복합 중합체 층.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 복합 중합체 층을 포함하는 통기성 압박 랩(breathable compression wrap)으로서,

상기 복합 중합체 층은 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖고, 상기 제1 주 표면은 상기 제2 주 표면에 대한 친화성(affinity)을 갖는, 통기성 압박 랩.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 연신 시험(Stretching Test)에 의해 결정될 때 7.78 N(1.75 lbf) 미만의, 28% 연신율에서의

인치(2.54 cm) 폭당 인장력을 나타내는, 통기성 압박 랩.

**청구항 11**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 중합체 층을 제조하는 방법으로서,

상기 방법은 중합체 스트랜드(polymeric strand)의 어레이를 포함하는 네팅(netting)을, 님(nip)을 통해 통과시키는 단계 또는 캘린더링(calendering)하는 단계 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 중합체 스트랜드는 상기 어레이의 전체에 걸쳐 접합 영역에서 주기적으로 함께 결합되고, 상기 네팅은 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖고, 상기 접합 영역은 상기 제1 및 제2 주 표면에 대체로 수직이며, 상기 어레이는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제1 복수의 스트랜드를 포함하고, 상기 어레이는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제2 복수의 스트랜드를 포함하며, 상기 네팅의 제1 주 표면은 상기 제1 및 제2 복수의 스트랜드의 제1 주 표면을 포함하고, 상기 네팅의 제2 주 표면은 상기 제1 및 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면을 포함하며, 상기 제1 복수의 스트랜드의 제1 주 표면은 제1 재료를 포함하고, 상기 제1 복수의 스트랜드의 제2 주 표면은 제2 재료를 포함하며, 상기 제2 복수의 스트랜드의 제1 주 표면은 제3 재료를 포함하고, 상기 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면은 제4 재료를 포함하며, 상기 제1 재료와 상기 제2 재료 사이에 제5 재료가 배치되고, 상기 제1 재료와 상기 제2 재료 사이에 제6 재료가 배치되며, 상기 제1 및 제5 재료는 상이하고, 상기 제1, 제2, 제3, 및 제4 재료는 동일하며, 상기 제1 재료는 상기 제1 복수의 스트랜드의 제2 주 표면까지 연장되지 않는, 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 네팅의 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 중 적어도 하나는 감압 접착제(pressure sensitive adhesive)를 포함하는, 방법.

**청구항 13**

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 네팅은 0.5 g/m<sup>2</sup> 내지 40 g/m<sup>2</sup>의 범위의 평량을 갖는, 방법.

**청구항 14**

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네팅은 0.5 mm 내지 20 mm의 범위의 스트랜드 피치(strand pitch)를 갖는, 방법.

**청구항 15**

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네팅의 제1 스트랜드는 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터의 범위의 평균 폭을 갖는, 방법.

**청구항 16**

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네팅은 연신되는, 방법.

**발명의 설명**

**배경 기술**

- [0001] 관련 출원의 상호참조
- [0002] 본 출원은, 그 개시 내용이 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함되는, 2013년 6월 27일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/840156호의 이익을 주장한다.
- [0003] 중합체 층들의 공압출은 당업계에 잘 알려져 있다. 용융 점도 및 처리 온도와 같은 층 특성을 정합시킴으로써 효과적인 공압출이 가능하게 된다. 복합 층이 응력을 받을 때 기계적 박리(delamination)를 방지하기 위해 층들이 서로 잘 접착되는 것이 또한 도움이 된다.
- [0004] 추가의 중합체 층 구성에 대한 필요성이 존재한다.

**발명의 내용**

- [0005] 일 태양에서, 본 발명은 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면(major surface)을 갖는 복합 중합체 층으로서, 복합

층은 제1, 제2, 및 제3 중합체 층을 순서대로 포함하며, 제1 층은 제2 층과 조성적으로(compositionally) 상이하고, 제3 층은 제2 층과 조성적으로 상이하하며, 제2 층은, 제2 층 내에 존재하지만, 제1 및 제2 주 표면을 관통하지는 않는 공극 공간(void space)의 어레이를 포함하고(즉, 공극 공간이 다른 층(예컨대, 제1 및 제3 층) 내로 연장될 수 있지만, 제1 및 제2 주 표면을 관통하지는 않음), 공극 공간은 각각 최소 면적에서 최대 면적까지의 범위를 갖는, 공극 공간을 통한 일련의 면적을 가지며, 최소 면적은 제1 층에도 인접하지 않고 제3 층에도 인접하지 않은, 복합 중합체 층을 기술한다.

[0006] 중합체 재료의 관점에서 용어 "상이한"은 (a) 적어도 하나의 적외선 피크에서의 2% 이상의 차이, (b) 적어도 하나의 핵 자기 공명 피크에서의 2% 이상의 차이, (c) 수평균 분자량에서의 2% 이상의 차이, 또는 (d) 다분산성에서의 5% 이상의 차이 중 적어도 하나를 의미한다. 중합체 재료들 사이의 차이를 제공할 수 있는 중합체 재료에서의 차이의 예는 조성, 미세구조, 색상, 및 굴절률을 포함한다.

[0007] 중합체 재료의 관점에서 용어 "동일한"은 상이하지 않음을 의미한다.

[0008] 다른 태양에서, 본 발명은 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하는 방법을 제공하며, 본 방법은 중합체 스트랜드(polymeric strand)의 어레이를 포함하는 네팅(netting)을, 닙(nip)을 통해 통과시키는 단계 또는 캘린더링(calendering)하는 단계 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 중합체 스트랜드는 상기 어레이의 전체에 걸쳐 접합 영역에서 주기적으로 함께 결합되고, 네팅은 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖고, 접합 영역은 제1 및 제2 주 표면에 대체로 수직이며, 어레이는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제1 복수의 스트랜드를 포함하고, 어레이는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제2 복수의 스트랜드를 포함하며, 네팅의 제1 주 표면은 제1 및 제2 복수의 스트랜드의 제1 주 표면을 포함하고, 네팅의 제2 주 표면은 제1 및 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면을 포함하며, 제1 복수의 스트랜드의 제1 주 표면은 제1 재료를 포함하고, 제1 복수의 스트랜드의 제2 주 표면은 제2 재료를 포함하며, 제2 복수의 스트랜드의 제1 주 표면은 제3 재료를 포함하고, 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면은 제4 재료를 포함하며, 제1 재료와 제2 재료 사이에 제5 재료가 배치되고, 제3 재료와 제4 재료 사이에 제6 재료가 배치되며, 제1 및 제5 재료는 상이하고, 제1, 제2, 제3, 및 제4 재료는 동일하며, 제1 재료는 제1 복수의 스트랜드의 제2 주 표면까지 연장되지 않는다.

[0009] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층은, 예를 들어, 테이프 및 패키징 재료로서뿐만 아니라, 개인 케어 의복(예컨대, 기저귀 및 여성 위생 제품) 내의 구성요소로서 유용하다. 복합 중합체 층은 또한 코어를 통한 접착에 의해 코어 재료에의 접착이 촉진되는 층상 필름 및 테이프로서 유용할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0010] 도 1은 본 명세서에 기술된 바와 같은 공극 공간을 내부에 갖는 형성 복합 중합체 층을 제조하기 위한 장치의 개략도.

도 2는 도 1의 단면선 2-2를 따라 취한, 본 명세서에 기술된 바와 같은 공극 공간을 내부에 갖는 형성 복합 중합체 층의 단면도.

도 3은 적어도 하나의 스트랜드가 선택적으로 3층 배열의 2가지 상이한 재료를 갖는, 선택적으로 2가지 상이한 유형의 스트랜드를 갖는 네팅을 형성할 수 있는 반복 순서의 심(shim)들을 형성하기에 적합한 예시적인 심의 평면도.

도 3a는 도 3에서 "상세부 3A"로 참조 표시된 섹션의 상세도.

도 4는 각각 선택적으로 3층 배열의 2가지 상이한 재료의, 2가지 상이한 유형의 스트랜드를 갖는 네팅을 형성할 수 있는 반복 순서의 심들을 형성하기에 적합한 다른 예시적인 심의 평면도.

도 4a는 도 4에서 "상세부 4A"로 참조 표시된 섹션의 상세도.

도 5는 각각 선택적으로 3층 배열의 2가지 상이한 재료의, 2가지 상이한 유형의 스트랜드를 갖는 네팅을 형성할 수 있는 반복 순서의 심들을 형성하기에 적합한 다른 예시적인 심의 평면도.

도 5a는 도 5에서 "상세부 5A"로 참조 표시된 섹션의 상세도.

도 6은 각각 선택적으로 3층 배열의 2가지 상이한 재료의, 2가지 상이한 유형의 스트랜드를 갖는 네팅을 형성할 수 있는 반복 순서의 심들을 형성하기에 적합한 다른 예시적인 심의 평면도.

도 7은 각각 선택적으로 3층 배열의 2가지 상이한 재료의, 2가지 상이한 유형의 스트랜드를 갖는 네팅을 형성할

수 있는 반복 순서의 심들을 형성하기에 적합한 다른 예시적인 심의 평면도.

도 7a는 도 7에서 "상세부 7A"로 참조 표시된 섹션의 상세도.

도 8은 각각 선택적으로 3층 배열의 2가지 상이한 재료의, 2가지 상이한 유형의 스트랜드를 갖는 네팅을 형성할 수 있는 반복 순서의 심들을 형성하기에 적합한 다른 예시적인 심의 평면도.

도 8a는 도 8에서 "상세부 8A"로 참조 표시된 섹션의 상세도.

도 9는 각각 선택적으로 3층 배열의 2가지 상이한 재료의, 2가지 상이한 유형의 스트랜드를 갖는 네팅을 형성할 수 있는 반복 순서의 심들을 형성하기에 적합한 다른 예시적인 심의 평면도.

도 9a는 도 9에서 "상세부 9A"로 참조 표시된 섹션의 상세도.

도 10은 도 11에 도시된 네팅을 형성하기에 적합한 반복 순서의 심들의 단일 예의 분해 사시도.

도 11은 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 예시적인 제1 네팅의 사시도.

도 12는 분배 표면을 강조한, 도 10의 반복 순서의 심들의 상세도.

도 13은 도 10의 반복 순서의 심들의 다수의 반복으로 구성된 압출 다이(extrusion die)에 적합한 예시적인 마운트(mount)의 분해 사시도.

도 14는 조립된 상태의, 도 13의 마운트의 사시도.

도 15는 넓에 대한 압출 다이의 대안적인 배열의 개략 사시도.

도 16은 제1 및 제2 주 표면을 포함하는 층들 내의 개방부를 폐쇄하도록, 그리고 또한 이들 2개의 층이, 제1 및 제2 주 표면을 포함하는 층들 사이에 있는 층 내의 개방부를 통해 서로 접촉하는 것을 허용하도록 크기설정되고 니핑된(nipped), 3-재료 스트랜드로부터 형성된 복합 중합체 층의 사시도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층은, 예를 들어, 공압출된 중합체 네팅으로부터 제조될 수 있다.
- [0012] 도 1을 참조하면, 공극 공간을 내부에 갖는 복합 중합체 층을 제조하기 위한 예시적인 장치(20)가 도시된다. 장치(20)는 접합 영역(30)에서 함께 결합된 중합체 네팅(24)을 압출하는 압출기(22)를 갖는다. 유용한 중합체 네팅이, 예를 들어, 2013년 3월 13일자로 출원된 공개특허 중인 미국 출원 제61/779,997호에 기술되며, 이 미국 출원의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다. 아래의 도 2에 예시될 바와 같이, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅은 적어도 3개의 층을 갖는 스트랜드를 포함한다.
- [0013] 도시된 바와 같이, 중합체 네팅(24)은 넓(40) 내로 수직으로 압출된다. 넓(40)은 백업 롤(backup roll)(42) 및 넓 롤(44)을 포함한다. 몇몇 실시예에서, 백업 롤(42)은 매끄러운, 크롬 도금된 강철 롤이고, 넓 롤(44)은 실리콘 고무 롤이다. 몇몇 실시예에서, 백업 롤(42) 및 넓 롤(44) 둘 모두는, 예를 들어, 내부 액체(예컨대, 물) 유동을 이용하여 온도 제어된다.
- [0014] 몇몇 실시예, 예를 들어, 도 1에 도시된 실시예에서, 중합체 네팅(24)은 넓(40) 내로 바로 이동하며, 여기서 넓(40)은 급랭 넓이다. 그러나, 이는 필수적인 것으로 간주되지 않으며, 네팅의 압출 및 넓 내로의 진입은 즉각적으로 순차적일 필요는 없다.
- [0015] 넓(40)을 통과한 후에, 중합체 네팅(24)은 공극 공간(56)을 갖는 복합 중합체 층(50)으로 변환되었다. 몇몇 실시예에서, 복합 중합체 층(50)이 백업 롤(42)의 원주의 적어도 일부분에 대해 백업 롤 둘레에 감싸여 유지되도록 허용하는 것이 유리할 수 있다. 복합 중합체 층(50)은 제1, 제2, 및 제3 층(각각, 53, 55, 57)(제2 층(55)은 본 도면에서 가려질 것이지만, 도 2에서는 보일 것임), 관찰자를 향하는 측에 있는 제1 주 표면(52), 및 관찰자와는 반대편 측에 있는 제2 주 표면(54)을 포함한다. 많은 공극 공간(56)은 제1 층(53)이 제2 중합체 층(55) 내의 공극 공간을 통과하여, 제3 층과 직접 접촉하도록 허용한다.
- [0016] 공극 공간(56)의 이들 특징은, 도 1의 단면선 2-2를 따라 취한 복합 중합체 층(50)의 단면도인 도 2에서 더 잘 이해될 수 있다. 여기서, 제1 및 제3 층(53, 57)이 제2 층(55) 내의 공극 공간(56)을 통과하여, 서로 내부에서 접촉하는 것을 볼 수 있다. 몇몇 실시예에서, 공극 공간(56)의 면적은 0.005 mm<sup>2</sup> 내지 5 mm<sup>2</sup>의 범위이지만, 다른 크기가 또한 유용하다.

- [0017] 도 11을 참조하면, 예를 들어 네팅(24)을 대신할 수 있는 예시적인 제2 네팅(11200)은 어레이(11210) 전체에 걸쳐 접합 영역(11213)에서 주기적으로 함께 결합된 중합체 스트랜드의 어레이(11210)를 갖는다. 네팅(11200)은 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면(11211, 11212)을 갖는다. 접합 영역(11213)은 제1 및 제2 주 표면(11211, 11212)에 대체로 수직이다. 어레이(11210)는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면(11231, 11232)을 갖는 제1 복수의 스트랜드(11221)를 갖는다. 어레이(11210)는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면(11241, 11242)을 갖는 제2 복수의 스트랜드(11222)를 갖는다. 제1 주 표면(11211)은 제1 및 제2 복수의 스트랜드(11221, 11222)의 제1 주 표면(11231, 11241)을 포함한다. 제2 주 표면(11212)은 제1 및 제2 복수의 스트랜드(11221, 11222)의 제2 주 표면(11232, 11242)을 포함한다. 제1 복수의 스트랜드(11221)의 제1 주 표면(11231)은 제1 재료를 포함한다. 제1 복수의 스트랜드(11221)의 제2 주 표면(11232)은 제2 재료를 포함한다. 제2 복수의 스트랜드(11222)의 제1 주 표면(11241)은 제3 재료를 포함한다. 제2 복수의 스트랜드(11222)의 제2 주 표면(11242)은 제4 재료를 포함한다. 제5 재료(11255)가 제1 재료와 제2 재료 사이에 배치된다. 제6 재료(11256)가 제3 재료와 제4 재료 사이에 배치된다. 제1 및 제5 재료는 상이하고, 제1, 제2, 제3, 및 제4 재료는 동일하며, 제1 재료는 제1 복수의 스트랜드(11221)의 제2 주 표면(11232)까지 연장되지 않는다. 선택적으로, 제3 재료는 제2 복수의 스트랜드(11222)의 제2 주 표면(11242)까지 연장되지 않는다.
- [0018] 이제 도 15를 참조하면, 닢(40)에 대한 압출 다이(22)의 상이한 배열을 갖는 다른 예시적인 장치(20a)의 개략 사시도가 도시된다. 대안적인 장치(20a)에서, 압출 다이(22)는, 중합체 네팅(24)이 닢 롤러(44) 상으로 분배되고 그 롤러 상에 닢 롤러(44)와 백업 롤러(42) 사이의 닢 내로 운반되도록 위치설정된다. 압출 다이(22)를 닢 롤러(44)에 상당히 가까이 위치설정함으로써, 중합체 네팅(24)을 구성하는 스트랜드가 중력하에서 처지고 연장될 시간이 거의 없다. 이러한 위치설정에 의해 제공되는 이점은 복합 중합체 층(50a) 내의 공극 공간(56a)이 보다 둥글게 되는 경향이 있다는 것이다. 이 점과 관련하여 더 많은 것이, 닢(40)을 형성하는 롤들 중 하나에 매우 가까이에뿐만 아니라 그 롤의 원주 속도와 유사한 압출 속도로 압출함으로써 달성될 수 있다.
- [0019] 몇몇 실시예에서, 층의 일면 또는 양면을 패턴화하는 것이 바람직할 수 있다. 이는, 예를 들어, 닢 롤러(44) 및 백업 롤러(42) 중 하나 또는 둘 모두의 표면을 패턴화하는 것을 사용하여 달성될 수 있다. 패턴화된 롤의 사용이 중합체를 횡단 방향 또는 웹 하류(downweb) 방향으로 우선적으로 이동시킬 수 있다는 것이 중합체 후크(hook) 형성의 분야에서 증명되었다. 이러한 개념은 층의 일면 또는 양면에 구멍을 형상화하는 데 사용될 수 있다.
- [0020] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 제2 실시예를 제조하기 위한 예시적인 네팅은 어레이 전체에 걸쳐 접합 영역에서 주기적으로 함께 결합된 중합체 스트랜드의 어레이를 포함한다. 네팅은 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는다. 접합 영역은 제1 및 제2 주 표면에 대체로 수직이다. 어레이는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제1 복수의 스트랜드를 포함한다. 어레이는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제2 복수의 스트랜드를 포함한다. 네팅의 제1 주 표면은 제1 및 제2 복수의 스트랜드의 제1 주 표면을 포함한다. 네팅의 제2 주 표면은 제1 및 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면을 포함한다. 제1 복수의 스트랜드의 제1 주 표면은 제1 재료를 포함한다. 제1 복수의 스트랜드의 제2 주 표면은 제2 재료를 포함한다. 제2 복수의 스트랜드의 제1 주 표면은 제3 재료를 포함한다. 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면은 제4 재료를 포함한다. 제1 재료와 제2 재료 사이에 배치된 제5 재료가 존재한다. 제3 재료와 제4 재료 사이에 배치된 제6 재료가 존재하며, 여기서 제1 및 제5 재료는 상이하다. 제1, 제2, 제3, 및 제4 재료는 동일하다. 제1 재료는 제1 복수의 스트랜드의 제2 주 표면까지 연장되지 않는다. 몇몇 실시예에서, 제3 재료는 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면까지 연장되지 않는다. 몇몇 실시예에서, 제1 및 제6 재료는 동일하다. 몇몇 실시예에서, 제5 및 제6 재료는 동일하다.
- [0021] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기에 적합한 네팅은 하기의 단계를 포함하는 방법을 포함한다:
- [0022] 서로 인접하게 위치한 복수의 심을 포함하는 압출 다이를 제공하는 단계로서, 심은 적어도 제1 공동(cavity), 제2 공동, 및 분배 표면을 함께 한정하고, 분배 표면은 분배 오리피스(2)의 제2 어레이와 교번하는 분배 오리피스의 제1 어레이를 가지며, 적어도 제1 분배 오리피스는 제1 연결 통로(2)의 어레이에 의해 한정되고, 복수의 심은 복수의 반복 순서의 심을 포함하며, 반복 순서는, 제1 공동과 제1 연결 통로 중 하나 사이의 유체 통로를 제공하는 심, 제2 공동으로부터 동일한 연결 통로까지 연장되는 제2 통로를 제공하는 심을 포함하여, 제2 유체 통로가 제1 연결 통로로 진입하는 구역이 제1 유체 통로가 제1 연결 통로로 진입하는 구역보다 아래에 있는, 단계; 및
- [0023] 제1 중합체 스트랜드를 제1 분배 오리피스로부터 제1 스트랜드 속도로 분배함과 동시에 제2 중합체 스트랜드를 제2 분배 오리피스로부터 제2 스트랜드 속도로 분배하는 단계로서, 스트랜드 속도 중 하나는 네팅을 제공하기



위해 다른 스트랜드 속도의 2배 이상(몇몇 실시예에서, 2배 내지 6배, 또는 심지어 2배 내지 4배의 범위)인, 단계. 몇몇 실시예에서, 압출 다이는 공동으로부터 제1 연결 통로까지 연장되는 제3 통로를 추가로 포함하여, 제2 유체 통로가 제1 연결 통로로 진입하는 구역이 제3 유체 통로가 제1 연결 통로로 진입하는 구역보다 위에 있다. 몇몇 실시예에서, 제2 분배 오리피스들 각각은 제2 연결 통로에 의해 한정되며, 여기서 각각의 제2 연결 통로는 각각 그것으로부터 상이한 공동까지 연장되는 적어도 2개의 통로를 가져서, 이들 통로 중 하나가 제2 연결 통로로 진입하는 구역이 이들 통로 중 다른 것이 제2 연결 통로로 진입하는 구역보다 위에 있다.

[0024]

다른 태양에서, 본 발명은 적어도 제1 및 제2 공동, 제1 공동으로부터 제1 분배 오리피스를 한정하는 제1 연결 통로 내로 연장되는 제1 통로, 및 제2 공동으로부터 연결 통로까지 연장되는 제2 통로를 가져서, 제1 유체 통로가 연결 통로로 진입하는 구역이 제2 유체 통로가 연결 통로로 진입하는 구역보다 위에 있는, 제1 압출 다이를 기술한다. 몇몇 실시예에서, 압출 다이는 공동으로부터 제1 연결 통로까지 연장되는 제3 통로를 추가로 포함하여, 제2 유체 통로가 제1 연결 통로로 진입하는 구역이 제3 유체 통로가 제1 연결 통로로 진입하는 구역보다 위에 있다. 몇몇 실시예에서, 압출 다이는 제1 분배 어레이를 함께 한정하는 복수의 제1 연결 통로를 포함하고, 분배 표면을 따라 제1 분배 어레이와 교번하는 제2 분배 어레이를 함께 한정하는 복수의 제2 분배 오리피스들을 추가로 포함하며, 제2 분배 오리피스들 각각은 공동까지 연장되는 적어도 하나의 통로를 갖고, 여기서 몇몇 실시예에서, 제2 분배 오리피스는 제2 연결 통로에 의해 한정되고, 각각의 제2 연결 통로는 각각 그것으로부터 상이한 공동까지 연장되는 적어도 2개의 통로를 가져서, 이들 통로 중 하나가 제2 연결 통로로 진입하는 구역이 이들 통로 중 다른 것이 제2 연결 통로로 진입하는 구역보다 위에 있다.

[0025]

다른 태양에서, 본 발명은 서로 인접하게 위치한 복수의 심을 포함하는 제2 압출 다이로서, 심은 적어도 제1 공동, 제2 공동, 및 분배 표면을 함께 한정하고, 여기서 분배 표면은 연결 통로의 어레이에 의해 한정되는 분배 오리피스의 어레이를 가지며, 복수의 심은 복수의 반복 순서의 심을 포함하고, 반복 순서는, 제1 공동과 연결 통로 중 하나 사이의 유체 통로를 제공하는 심, 제2 공동으로부터 동일한 연결 통로까지 연장되는 제2 통로를 제공하는 심을 포함하여, 제2 유체 통로가 연결 통로로 진입하는 구역이 제1 유체 통로가 연결 통로로 진입하는 구역보다 아래에 있는, 제2 압출 다이를 기술한다. 몇몇 실시예에서, 제2 유체 통로는 제2 유체 통로가 연결 통로로 진입하는 지점에서 제1 유체 통로보다 위에 있는 구역과 그것보다 아래에 있는 구역에서 제1 유체 통로와 만나는 분기부로 방향전환된다.

[0026]

몇몇 실시예에서, 압출 다이는 공동으로부터 제1 연결 통로까지 연장되는 제3 통로를 추가로 포함하여, 제2 유체 통로가 제1 연결 통로로 진입하는 구역이 제3 유체 통로가 제1 연결 통로로 진입하는 구역보다 위에 있다. 몇몇 실시예에서, 압출 다이는 제1 분배 어레이를 함께 한정하는 복수의 제1 연결 통로를 포함하고, 분배 표면을 따라 제1 분배 어레이와 교번하는 제2 분배 어레이를 함께 한정하는 복수의 제2 분배 오리피스들을 추가로 포함하며, 제2 분배 오리피스들 각각은 공동까지 연장되는 적어도 하나의 통로를 갖고, 여기서 몇몇 실시예에서, 제2 분배 오리피스는 제2 연결 통로에 의해 한정되고, 각각의 제2 연결 통로는 각각 그것으로부터 상이한 공동까지 연장되는 적어도 2개의 통로를 가져서, 이들 통로 중 하나가 제2 연결 통로로 진입하는 구역이 이들 통로 중 다른 것이 제2 연결 통로로 진입하는 구역보다 위에 있다.

[0027]

몇몇 실시예에서, 복수의 심은 제1 및 제2 공동과 제1 분배 오리피스 사이의 통로를 제공하는 심을 포함하는 복수의 적어도 하나의 반복 순서의 심을 포함한다. 이들 실시예 중 일부에서, 제1 및/또는 제2 공동, 및/또는 제3(또는 그 초과) 공동과 제2 분배 오리피스 사이의 통로를 제공하는 추가의 심이 존재할 것이다. 전형적으로, 본 명세서에 기술된 다이의 심들 모두가 통로를 갖지는 않는데, 왜냐하면 몇몇은 임의의 공동과 분배 오리피스 사이의 통로를 제공하지 않는 스페이스 심(spacer shim)일 수 있기 때문이다. 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 스페이스 심을 추가로 포함하는 반복 순서가 존재한다. 제1 분배 오리피스로의 통로를 제공하는 심의 수는 제2 분배 오리피스로의 통로를 제공하는 심의 수와 동일하거나 동일하지 않을 수 있다.

[0028]

몇몇 실시예에서, 제1 분배 오리피스와 제2 분배 오리피스는 동일 선상에 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 분배 오리피스들이 동일 선상에 있고, 제2 분배 오리피스들이 또한 동일 선상에 있지만 제1 분배 오리피스들로부터 오프셋되고 그들과 동일 선상에 있지 않다.

[0029]

몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 압출 다이는 복수의 심을 지지하기 위한 한 쌍의 단부 블록(end block)을 포함한다. 이들 실시예에서, 심들 중 하나 또는 모두가 각각 한 쌍의 단부 블록 사이에서 커넥트의 통과를 위한 하나 이상의 관통 구멍(through-hole)을 갖는 것이 편리할 수 있다. 그러한 관통 구멍 내에 배치된 볼트는 심을 단부 블록에 조립하기 위한 하나의 편리한 접근법이지만, 당업자는 압출 다이를 조립하기 위한 다른 대안을 인지할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 단부 블록은 공동들 중 하나 또는 둘 모두 내로의 유체



재료의 도입을 위한 입구 포트를 갖는다.

- [0030] 몇몇 실시예에서, 심들은 다양한 유형의 심들의 반복 순서를 제공하는 계획에 따라 조립될 것이다. 반복 순서는 반복당 다양한 수의 심을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 10(및 도 10의 보다 상세한 도면인 도 12)을 참조하면, 도 11에 개괄적으로 도시된 바와 같은 네팅이 형성될 수 있도록 3층 스트랜드가 서로 교번하는 네팅을 형성하기 위해 용융된 중합체와 함께 사용될 수 있는 16-심 반복 순서가 도시된다. 다른 것으로서, 예를 들어, 도 18(및 도 18의 보다 상세한 도면인 도 18a)에, 도 2에 개괄적으로 도시된 바와 같은 네팅이 형성될 수 있도록 2층 스트랜드가 서로 교번하는 네팅을 형성하기 위해 용융된 중합체와 함께 사용될 수 있는 4-심 반복 순서가 도시된다.
- [0031] 예시적인 통로 단면 형상은 정사각형 및 직사각형 형상을 포함한다. 예를 들어 반복 순서의 심들 내의 통로의 형상은 동일하거나 상이할 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 제1 공동과 제1 분배 오리피스 사이의 통로를 제공하는 심은 제2 공동과 제2 분배 오리피스 사이의 도관을 제공하는 심과 비교해 유동 제한을 가질 수 있다. 예를 들어 반복 순서의 심들 내의 분배 오리피스의 폭은 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0032] 추가의 공동이 통로들을 연결 통로에서 상하 구성으로 결합함으로써 2층 초과와 층상 스트랜드를 생성하는 데 사용될 수 있다. 통로 개방부를 결과적으로 형성된 스트랜드의 원하는 층 비의 것으로 비례하게 하는 것이 요구될 수 있다. 예를 들어, 작은 상부 층을 갖는 스트랜드는 상부 공동에 대한 상대적으로 좁은 통로가 하부 공동에 대한 넓은 통로와 병합하는 다이 설계를 가질 것이다. 몇몇 실시예에서, 2개 이상의 층이 동일한 재료인 3개 이상의 층이 존재하며, 동일한 층에 하나의 공동을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 연결 통로(예컨대, 도 10의 연결 통로(1101)) 내에 통로를 제공하기 위해 통로가 한 세트의 스페이서 심(예컨대, 도 10의 심(400, 800))으로부터 생성될 수 있다. 그러한 통로 내로, 연결 통로의 양측에서, 두 갈래로 갈라진 중단부(예컨대, 도 3a의 364a)가 측방으로부터 연결 통로 내로 그리고 스페이서 심 내에 공급되어, 동일한 재료의 하나 이상의 층을 제공할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 단지 일측으로부터 3층 구조체의 (도시된 바와 같은) 상부 및 하부 층에 대한 중합체가 스트랜드를 가로질러 변화하는 두께의 층을 생성할 수 있다.
- [0033] 몇몇 실시예에서, 조립된 심들(중래 방식으로 단부 블록들 사이에 볼트 체결됨)은 심들을 지지하기 위한 매니폴드 몸체를 추가로 포함한다. 매니폴드 몸체는 내부에 적어도 하나의(또는 그 초과)(예컨대, 2개의, 3개의, 4개의, 또는 그 초과) 매니폴드를 가지며, 이때 매니폴드는 출구를 갖는다. 매니폴드 몸체와 심들을 밀봉시키기 위해 팽창 시일(expansion seal)(예컨대, 구리 또는 그것의 합금으로 제조됨)이 배치되어, 팽창 시일이 공동들 중 적어도 하나의 일부분(몇몇 실시예에서, 제1 및 제2 공동 둘 모두의 일부분)을 한정하고, 팽창 시일이 매니폴드와 공동 사이의 도관을 허용한다.
- [0034] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 압출 다이에 관하여, 제1 및 제2 어레이의 분배 오리피스들 각각은 폭을 갖고, 제1 및 제2 어레이의 분배 오리피스들 각각은 각각의 분배 오리피스의 폭의 최대 2배만큼 이격된다.
- [0035] 전형적으로, 공동과 분배 오리피스 사이의 통로는 길이가 최대 5 mm이다. 몇몇 실시예에서, 유체 통로의 제1 어레이는 유체 통로의 제2 어레이보다 큰 유동 제한을 갖는다.
- [0036] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 압출 다이에 대해, 제1 및 제2 어레이의 분배 오리피스들 각각은 단면적을 갖고, 제1 어레이의 분배 오리피스들 각각은 제2 어레이의 것과는 상이한 면적을 갖는다.
- [0037] 전형적으로, 오리피스들 사이의 간격은 오리피스의 폭의 최대 2배이다. 오리피스들 사이의 간격은 압출 후 스트랜드의 결과적으로 형성된 직경보다 크다. 이러한 직경은 보통 다이 스웰(die swell)로 지칭된다. 압출 후 스트랜드의 결과적으로 형성된 직경보다 큰, 오리피스들 사이의 이러한 간격은 스트랜드들이 서로 반복적으로 충돌하게 하여 네팅의 반복 접합부를 형성한다. 오리피스들 사이의 간격이 너무 크면, 스트랜드들이 서로 충돌하지 않을 것이고, 네팅을 형성하지 않을 것이다.
- [0038] 본 명세서에 기술된 다이를 위한 심은 전형적으로 50 마이크로미터 내지 125 마이크로미터 범위의 두께를 갖지만, 이 범위 밖의 두께가 또한 유용할 수 있다. 전형적으로, 유체 통로는 50 마이크로미터 내지 750 마이크로미터 범위의 두께 및 5 mm 미만의 길이를 갖지만(이때 일반적으로 점점 감소하는 보다 작은 통로 두께에 대해 보다 작은 길이가 선호됨), 이들 범위 밖의 두께 및 길이가 또한 유용할 수 있다. 큰 직경의 유체 통로에 대해, 수개의 보다 작은 두께의 심들이 함께 적층될 수 있거나, 원하는 통로 폭의 단일 심이 사용될 수 있다.
- [0039] 심들은 심들 사이의 간극(gap) 및 중합체 누출을 방지하기 위해 밀착 압착된다. 예를 들어, 12 mm(0.5 인치) 직경의 볼트가 전형적으로 사용되고, 압출 온도에서, 그것의 권장 정격 토크까지 조여진다. 또한, 심들은 압출 오리피스 밖으로의 균일한 압출을 제공하기 위해 정렬되는데, 왜냐하면 오정렬은 스트랜드가 다이 밖으로 경사

저서 압출되게 할 수 있으며, 이는 네트의 원하는 접합을 저해하기 때문이다. 정렬을 돕기 위해, 정렬 키(key)가 심 내로 커팅될 수 있다. 또한, 압출 팁의 원활한 표면 정렬을 제공하는 데 진동 테이블이 유용할 수 있다.

[0040] 스트랜드의 크기(동일하거나 상이함)는 예를 들어 압출된 중합체의 조성, 압출된 스트랜드의 속도, 및/또는 오리피스 설계(예컨대, 단면적(예컨대, 오리피스의 높이 및/또는 폭))에 의해 조절될 수 있다. 예를 들어, 면적이 제2 중합체 오리피스보다 3배 큰 제1 중합체 오리피스가 인접한 스트랜드들 사이의 속도 차이를 충족시키면서 동일한 스트랜드 크기를 갖는 네팅을 생성할 수 있다.

[0041] 일반적으로, 스트랜드 접합의 속도는 보다 빠른 스트랜드의 압출 속도에 비례하는 것으로 관찰되었다. 게다가, 이러한 접합 속도는 예를 들어 주어진 오리피스 크기에 대해 중합체 유량을 증가시킴으로써, 또는 주어진 중합체 유량에 대해 오리피스 면적을 감소시킴으로써 증가될 수 있는 것으로 관찰되었다. 접합부들 사이의 거리(즉, 스트랜드 피치(strand pitch))가 스트랜드 접합의 속도에 반비례하고, 네팅이 다이로부터 인출되는 속도에 비례하는 것으로 또한 관찰되었다. 따라서, 접합부 피치 및 네팅 평량(basis weight)이 오리피스 단면적, 취출 속도, 및 중합체의 압출 속도의 설계에 의해 독립적으로 제어될 수 있는 것으로 여겨진다. 예를 들어, 비교적 짧은 접합부 피치를 갖는 비교적 높은 평량의 네팅이, 비교적 작은 스트랜드 오리피스 면적을 갖는 다이를 사용하여, 비교적 낮은 네팅 취출 속도로, 비교적 높은 중합체 유량으로 압출함으로써 제조될 수 있다. 네트 형성 동안 스트랜드의 상대 속도를 조절하는 것에 대한 추가의 일반적인 상세 사항을, 예를 들어 2013년 2월 28 일자로 공개된 PCT 공개 WO 2013/028654호(아우젠(Ausen) 등)에서 찾아볼 수 있으며, 이 PCT 공개의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0042] 전형적으로, 중합체 스트랜드는 중력의 방향으로 압출된다. 이는 동일 선상의 스트랜드들이 상호 정렬 상태에서 벗어나기 전에 서로 충돌하는 것을 용이하게 한다. 몇몇 실시예에서, 특히 제1 및 제2 중합체의 압출 오리피스들이 서로 동일 선상에 있지 않을 때, 스트랜드를 수평으로 압출하는 것이 바람직하다.

[0043] 본 명세서에 기술된 방법을 실시함에 있어서, 중합체 재료는 간단히 냉각에 의해 고화될 수 있다. 이는 편리하게는 주위 공기에 의해 수동적으로, 또는 예를 들어 압출된 중합체 재료를 냉각된 표면(예컨대, 냉각된 롤) 상에서 급랭시킴으로써 능동적으로 성취될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 중합체 재료는 예를 들어 전자기 또는 입자 방사선에 의해 수행될 수 있는, 가교결합되어 고화될 필요가 있는 저 분자량 중합체이다. 몇몇 실시예에서, 접합 강도를 증가시키기 위해 급랭 시간을 최대화하는 것이 바람직하다.

[0044] 본 명세서에 기술된 다이 및 방법은 중합체 스트랜드가 층상 배열로 된 2가지 상이한 재료로 형성되는 네팅을 형성하는 데 사용될 수 있다. 도 3 내지 도 9는 스트랜드들 둘 모두가 층상인, 선택적으로 상이한 재료인 네팅을 제조할 수 있는 압출 다이를 조립하는 데 유용한 예시적인 심을 예시한다. 도 10은 그러한 심을 채용한 예시적인 반복 순서의 분해 사시 조립도이다. 도 12는 도 10의 반복 순서와 연관된 예시적인 분배 표면의 상세 사시도이다. 도 13은 도 10의 반복 순서의 심들의 다수의 반복으로 구성된 압출 다이에 적합한 마운트의 분해 사시도이다. 도 14는 조립된 상태의, 도 13의 마운트를 도시한다.

[0045] 이제 도 3을 참조하면, 심(300)의 평면도가 예시된다. 심(300)은 제1 개구(360a), 제2 개구(360b), 제3 개구(360c), 및 제4 개구(360d)를 갖는다. 심(300)이 도 10 및 도 12에 도시된 바와 같이 다른 것들과 조립될 때, 개구(360a)는 제1 공동(362a)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(360b)는 제2 공동(362b)을 한정하는 데 도움을 주며, 개구(360c)는 제3 공동(362c)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(360d)는 제4 공동(362d)을 한정하는 데 도움을 준다. 심(300)은 예를 들어 심(300) 및 하기에 기술된 다른 것을 유지하기 위한 볼트의, 조립체 내로의 통과를 허용하기 위해 수개의 구멍(47)을 갖는다. 심(300)은 분배 표면(367)을 갖고, 이러한 특정 실시예에서, 분배 표면(367)은 인덱싱 홈(indexing groove)(380) 및 식별 노치(identification notch)(382)를 갖는다. 심(300)은 쇼울더(shoulder)(390, 392)를 갖는다. 심(300)은 분배 개방부(356)를 갖지만, 이 심이 분배 개방부(356)와 공동(362a, 362b, 362c, 또는 362d) 중 임의의 것 사이의 일체형 연결을 갖지 않는 것에 유의할 것이다. 예를 들어 공동(362a)으로부터 분배 개방부(356)까지의, 예를 들어 통로(368a)를 통한 연결이 없지만, 유동은 조립도(도 12 참조)에 예시된 바와 같이 심(300)이 심(400)과 조립될 때 도면의 평면에 수직인 차원에서 분배 표면으로의 루트(route)를 갖는다. 이는 재료가 지점(364a)까지 쪽 유동하는 것을 용이하게 한다. 보다 구체적으로, 통로(368a)는 아래에서 도 4와 관련하여 논의될 바와 같이 재료를 공동(362a)으로부터 인접 심 내의 통로 내로 지향시키기 위한 두 갈래로 갈라진 중단부(364a)를 갖는다. 통로(368a), 두 갈래로 갈라진 중단부(364a), 및 분배 개방부(356)는 도 3a에 도시된 확대도에서 더욱 명확하게 볼 수 있다.

[0046] 이제 도 4를 참조하면, 심(400)의 평면도가 예시된다. 심(400)은 제1 개구(460a), 제2 개구(460b), 제3 개구

(460c), 및 제4 개구(460d)를 갖는다. 심(400)이 도 10 및 도 12에 도시된 바와 같이 다른 것들과 조립될 때, 개구(460a)는 제1 공동(362a)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(460b)는 제2 공동(362b)을 한정하는 데 도움을 주며, 개구(460c)는 제3 공동(362c)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(460d)는 제4 공동(362d)을 한정하는 데 도움을 준다. 심(400)은 분배 표면(467)을 갖고, 이러한 특정 실시예에서, 분배 표면(467)은 인텍싱 홈(480) 및 식별 노치(482)를 갖는다. 심(400)은 쇼울더(490, 492)를 갖는다. 심(400)은 분배 개방부(456)를 갖지만, 이 심이 분배 개방부(456)와 공동(362a, 362b, 362c, 또는 362d) 중 임의의 것 사이의 일체형 연결을 갖지 않는 것에 유의할 것이다. 오히려, 분배 개방부(456) 뒤의 막힌 리세스(blind recess)(494)가 2개의 분기부를 갖고, 위에서 도 3과 관련하여 논의된 바와 같이 두 갈래로 갈라진 종단부(364a)로부터의 재료의 유동을 허용하기 위한 경로를 제공한다. 막힌 리세스(494)는 재료를 통로(368a)로부터, 제3 공동(568c)으로부터 나오는 제2 중합체 조성물에 의해 제공되는 중간 층의 양측에 있는 상부 및 하부 층 내로 지향시키기 위한 2개의 분기부를 갖는다. 다이가 도 12에 도시된 바와 같이 조립될 때, 막힌 리세스(494) 내로 유동하는 재료는, 예를 들어 도 11의 스트랜드(11221) 내의 층(11231, 11232)을 형성할 것이다. 막힌 리세스(494) 및 분배 개방부(456)는 도 4a의 상세도에 도시된 확대도에서 더욱 명확하게 볼 수 있다.

[0047]

이제 도 5를 참조하면, 심(500)의 평면도가 예시된다. 심(500)은 제1 개구(560a), 제2 개구(560b), 제3 개구(560c), 및 제4 개구(560d)를 갖는다. 심(500)이 도 10 및 도 12에 도시된 바와 같이 다른 것들과 조립될 때, 개구(560a)는 제1 공동(362a)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(560b)는 제2 공동(362b)을 한정하는 데 도움을 주며, 개구(560c)는 제3 공동(362c)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(560d)는 제4 공동(362d)을 한정하는 데 도움을 준다. 심(500)은 분배 표면(567)을 갖고, 이러한 특정 실시예에서, 분배 표면(567)은 인텍싱 홈(580) 및 식별 노치(582)를 갖는다. 심(500)은 쇼울더(590, 592)를 갖는다. 공동(362c)으로부터 분배 개방부(556)까지의, 예를 들어 통로(568c)를 통한 경로가 없는 것으로 보일 수 있지만, 유동은 도 10 및 도 12의 순서가 완전히 조립될 때 도면의 평면에 수직인 차원에서 루트를 갖는다. 통로(568c)는 공동(362a)으로부터 심(400) 내의 분기부(494)를 통해 용융된 중합체 조성물의 유동을 추가로 전도하는 분기부(548)를 포함한다. 조립될 때 그리고 사용 중에, 공동(362c)으로부터의 용융된 재료가 통로(568c)를 통해 유동하여 도 11의 스트랜드(11221) 내의 재료(11255)를 형성한다. 이들 구조는 도 5a의 상세도에서 더욱 명확하게 볼 수 있다.

[0048]

이제 도 6을 참조하면, 심(600)의 평면도가 예시된다. 심(600)은 제1 개구(660a), 제2 개구(660b), 제3 개구(660c), 및 제4 개구(660d)를 갖는다. 심(600)이 도 10 및 도 12에 도시된 바와 같이 다른 것들과 조립될 때, 개구(660a)는 제1 공동(362a)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(660b)는 제2 공동(362b)을 한정하는 데 도움을 주며, 개구(660c)는 제3 공동(362c)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(660d)는 제4 공동(362d)을 한정하는 데 도움을 준다. 심(600)은 분배 표면(667)을 갖고, 이러한 특정 실시예에서, 분배 표면(667)은 인텍싱 홈(680) 및 식별 노치(682)를 갖는다. 심(600)은 쇼울더(690, 692)를 갖는다. 공동들 중 임의의 것으로부터 분배 표면(667)까지의 통로가 없는데, 왜냐하면 이 심이 다이의 폭을 따른 비-분배 구역을 생성하여, 실제 사용 중에, 제1 스트랜드(11221)를 생성하는 심을 제2 스트랜드(11222)를 생성하는 심으로부터 분리시키기 때문이다.

[0049]

이제 도 7을 참조하면, 심(700)의 평면도가 예시된다. 심(700)은 심(300)과 거의 유사하며, 제1 개구(760a), 제2 개구(760b), 제3 개구(760c), 및 제4 개구(760d)를 갖는다. 심(700)이 도 10 및 도 12에 도시된 바와 같이 다른 것들과 조립될 때, 개구(760a)는 제1 공동(362a)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(760b)는 제2 공동(362b)을 한정하는 데 도움을 주며, 개구(760c)는 제3 공동(362c)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(760d)는 제4 공동(362d)을 한정하는 데 도움을 준다. 심(700)은 예를 들어 심(700) 및 하기에 기술될 다른 것을 유지하기 위한 볼트의, 조립체 내로의 통과를 허용하기 위해 수개의 구멍(47)을 갖는다. 심(700)은 분배 표면(767)을 갖고, 이러한 특정 실시예에서, 분배 표면(767)은 인텍싱 홈(780) 및 식별 노치(782)를 갖는다. 심(700)은 쇼울더(790, 792)를 갖는다. 심(700)은 분배 개방부(756)를 갖지만, 이 심이 분배 개방부(756)와 공동(362a, 362b, 362c, 또는 362d) 중 임의의 것 사이의 일체형 연결을 갖지 않는 것에 유의할 것이다. 예를 들어 공동(362b)으로부터 분배 개방부(756)까지의, 예를 들어 통로(768b)를 통한 직접적인 연결이 없지만, 유동은 조립도 도 12에 예시된 바와 같이 심(700)이 심(800)과 조립될 때 도면의 평면에 수직인 차원에서 분배 표면으로의 루트를 갖는다. 이는 재료가 지점(769b)까지 쪽 유동하는 것을 용이하게 한다. 보다 구체적으로, 통로(768b)는 아래에서 도 8과 관련하여 논의될 바와 같이 재료를 공동(362b)으로부터 인접 심 내의 통로 내로 지향시키기 위한 두 갈래로 갈라진 종단부(769b)를 갖는다.

[0050]

통로(768b), 두 갈래로 갈라진 종단부(769b), 및 분배 개방부(756)는 도 7a에 도시된 상세도에서 더욱 명확하게 볼 수 있다. 분배 개방부(756)의 형상이 도 3의 분배 개방부(356)와는 약간 상이한 것을 알 수 있을 것이다. 이는 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅이 제1 및 제2 스트랜드(도 11의 11221 및

11222)가 동일한 크기일 것을 필요로 하지 않음을 보여준다.

[0051]

이제 도 8을 참조하면, 심(800)의 평면도가 예시된다. 심(800)은 심(400)과 거의 유사하며, 제1 개구(860a), 제2 개구(860b), 제3 개구(860c), 및 제4 개구(860d)를 갖는다. 심(800)이 도 10 및 도 12에 도시된 바와 같이 다른 것들과 조립될 때, 개구(860a)는 제1 공동(362a)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(860b)는 제2 공동(362b)을 한정하는 데 도움을 주며, 개구(860c)는 제3 공동(362c)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(860d)는 제4 공동(362d)을 한정하는 데 도움을 준다. 심(800)은 분배 표면(867)을 갖고, 이러한 특정 실시예에서, 분배 표면(867)은 인텍싱 홈(880) 및 식별 노치(882)를 갖는다. 심(800)은 쇼울더(890, 892)를 갖는다. 심(800)은 분배 개방부(856)를 갖지만, 이 심이 분배 개방부(856)와 공동(362a, 362b, 362c, 또는 362d) 중 임의의 것 사이의 일체형 연결을 갖지 않는 것에 유의할 것이다. 오히려, 분배 개방부(856) 뒤의 막힌 리세스(894)가 2개의 분기부를 갖고, 위에서 도 7과 관련하여 논의된 바와 같이 두 갈래로 갈라진 종단부(769b)로부터의 재료의 유동을 허용하기 위한 경로를 제공한다. 막힌 리세스(894) 상의 2개의 분기부는 아래에서 도 9와 관련하여 보다 구체적으로 논의될 바와 같이 통로(768b)로부터, 제4 공동(362d)으로부터 나오는 중합체 조성물에 의해 제공되는 중간 층의 양측에 있는 상부 및 하부 층 내로의 직접적인 재료를 갖는다. 다이가 도 12에 도시된 바와 같이 조립될 때, 막힌 리세스(894) 내로 유동하는 재료는, 예를 들어 스트랜드(11222)(도 11 참조) 내의 층(11241, 11242)을 형성할 것이다. 막힌 리세스(894) 및 분배 개방부(856)는 도 8a의 상세도에 도시된 확대도에서 더욱 명확하게 볼 수 있다. 위에서 도 7a와 관련하여 이루어진 관찰과 유사하게, 분배 개방부(856)의 형상이 도 4의 분배 개방부(456)와는 약간 상이한 것을 알 수 있을 것이다. 이는 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅이 제1 및 제2 스트랜드(도 11의 11221 및 11222)가 동일한 크기일 것을 필요로 하지 않음을 보여준다.

[0052]

이제 도 9를 참조하면, 심(900)의 평면도가 예시된다. 심(900)은 제1 개구(960a), 제2 개구(960b), 제3 개구(960c), 및 제4 개구(960d)를 갖는다. 심(900)이 도 10 및 도 12에 도시된 바와 같이 다른 것들과 조립될 때, 개구(960a)는 제1 공동(362a)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(960b)는 제2 공동(362b)을 한정하는 데 도움을 주며, 개구(960c)는 제3 공동(362c)을 한정하는 데 도움을 주고, 개구(960d)는 제4 공동(362d)을 한정하는 데 도움을 준다. 심(900)은 분배 표면(967)을 갖고, 이러한 특정 실시예에서, 분배 표면(967)은 인텍싱 홈(980) 및 식별 노치(982)를 갖는다. 심(900)은 쇼울더(990, 992)를 갖는다. 공동(362d)으로부터 분배 개방부(556)까지의, 예를 들어 통로(968d)를 통한 경로가 없는 것으로 보일 수 있지만, 유동은 도 10 및 도 12의 순서가 완전히 조립될 때 도면의 평면에 수직인 차원에서 루트를 갖는다. 통로(968d)는 공동(362b)으로부터 심(800) 내의 분기부(894)를 통해 용융된 중합체 조성물의 유동을 추가로 전도하는 분기부(994)를 포함한다. 조립될 때 그리고 사용 중에, 공동(362d)으로부터의 용융된 재료는 통로(968d)를 통해 유동하여 스트랜드(11222)(도 11 참조) 내의 재료(11256)를 형성한다. 이들 구조는 도 9a의 상세도에서 더욱 명확하게 볼 수 있다.

[0053]

이제 도 10을 참조하면, 예를 들어 도 11에 도시된 네팅(11200)을 형성하기에 적합한, 16-심 반복 순서(1000)의 심(300, 400, 500, 600, 700, 800, 900)의 단일 예의 분해 사시도가 예시된다. 도 12는 분배 표면을 강조한, 도 10의 반복 순서의 심(1000)들의 상세도이다. 도 12에서, 심(300, 400, 500)이 함께 조립될 때, 심의 분배 개방부에 의해 공동으로 한정되는 분배 오리피스스를 갖는 제1 연결 통로(1101)가 형성되는 것이 인식될 수 있다. 유사하게, 심(700, 800, 900)이 함께 조립될 때, 그들 심의 분배 개방부에 의해 공동으로 한정되는 분배 오리피스스를 갖는 제2 연결 통로(1102)가 형성된다. 도시된 실시예에서, 제1 연결 통로(1101)와 연관된 분배 오리피스스의 면적이 제2 연결 통로(1102)와 연관된 분배 오리피스스의 면적의 절반인 것에 유의하여야 한다. 이는 제1 및 제2 연결 통로(1101, 1102)로부터의 총 상대 유량을 동일하게 유지하면서 제1 중합체 스트랜드를 제1 분배 오리피스스로부터 제1 스트랜드 속도로 분배함과 동시에 제2 중합체 스트랜드를 제2 분배 오리피스스로부터 제2 스트랜드 속도로 분배하는 것을 용이하게 한다. 오리피스스의 크기를 상이하게 만드는 것에 의하든지 또는 공동 내의 용융된 중합체의 압력을 변화시키는 것에 의하든지 간에, 스트랜드 속도들 중 하나가 다른 스트랜드 속도의 2배 이상(몇몇 실시예에서, 2배 내지 6배, 또는 심지어 2배 내지 4배의 범위)일 때 네팅이 적절하게 형성된다.

[0054]

이제 도 13을 참조하면, 도 10 및 도 12의 순서의 심들의 다수의 반복으로 구성된 압출 다이에 적합한 마운트(2000)의 분해 사시도가 예시된다. 마운트(2000)는 특히 도 3 내지 도 9에 도시된 바와 같은 심(300, 400, 500, 600, 700, 800, 900)을 사용하도록 구성된다. 그러나, 시각적 명료함을 위해, 단지 심(500)의 단일 예만이 도 13에 도시된다. 도 10 및 도 12의 순서의 심들의 다수의 반복이 2개의 단부 블록(2244a, 2244b) 사이에서 압착된다. 편리하게는, 심(300, 400, 500, 600, 700, 800, 900) 내의 관통 구멍(47)을 통과하는 관통 볼트가 심을 단부 블록(2244a, 2244b)에 조립하는 데 사용될 수 있다.

[0055]

이 실시예에서, 4개의 입구 피팅(fitting)(2250a, 2250b, 2250c)(및 이 도면에서 단부 블록(2244a)의 먼 쪽에



서 가려진 제4 입구 피팅)이 용융된 중합체의 4개의 스트림을 위한, 단부 블록(2244a, 2244b)을 통한 공동(362a, 362b, 362c, 362d)으로의 유동 경로를 제공한다. 압착 블록(2204)은 편리하게는 심 상의 쇼울더(예컨대, 300 상의 390 및 392)와 맞물리는 노치(2206)를 갖는다. 마운트(2230)가 완전히 조립된 때, 압착 블록(2204)은 예컨대 기계용 볼트에 의해 백플레이트(backplate)(2208)에 부착된다. 카트리지 히터(52)의 삽입을 위해 편리하게는 조립체 내에 구멍이 제공된다.

[0056] 이제 도 14를 참조하면, 도 13의 마운트(2000)의 사시도가 부분적으로 조립된 상태로 예시된다. 몇몇 심(예컨대, 500)들이 그것들이 어떻게 마운트(2000) 내에 설치되는지를 보여주기 위해 그것들의 조립된 위치에 있지만, 조립된 다이를 구성할 심들의 대부분은 시각적 명료함을 위해 생략되었다.

[0057] 도 3 내지 도 10, 도 12에 도시된 심의 변형이 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅의 다른 실시예를 제조하는 데 유용할 수 있다. 예를 들어, 도 3 내지 도 10 및 도 12에 도시된 심은 단지 2개의 공동만을 갖도록 변형될 수 있고, 제1 통로(568a) 및 제3 통로(868c)는 동일한 공동으로부터 연장되도록 변형될 수 있다. 이러한 변형에 의하면, 제1 스트랜드(11221) 및 제2 스트랜드(11222)가 동일한 조성물의 층을 갖는, 도 11에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 스트랜드(11221, 11222)를 갖는 네팅이 제조될 수 있다. 다른 실시예에서, 도 3 내지 도 10 및 도 12에 도시된 심은 4개, 5개, 또는 심지어 그 초과인 층을 갖는 제1 및/또는 제2 스트랜드를 제공하도록 변형될 수 있다. 그러한 변형을 계획하고 사용함에 있어서, 통로에 있어서의 제한, 분배 오리피스에 있어서의 제한, 또는 공동 내의 압력을 통한 중합체의 유량의 제어, 제1 속도와 제2 속도 사이의 차이를 계획하는 것이 여전히 필요하다.

[0058] 제1 및 제2 스트랜드의 외부의 부분들이 접합 영역에서 함께 접합된다. 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅을 제조하기 위한 본 명세서에 기술된 방법에서, 접합은 비교적 짧은 기간(전형적으로, 1초 미만) 내에 일어난다. 접합 영역뿐만 아니라 스트랜드는 전형적으로 공기 및 자연 대류 및/또는 복사를 통해 냉각된다. 스트랜드를 위한 중합체를 선택함에 있어서, 몇몇 실시예에서, 쌍극자 상호작용(또는 H-결합) 또는 공유 결합을 갖는 접합 스트랜드의 중합체를 선택하는 것이 바람직할 수 있다. 스트랜드들 사이의 접합은 스트랜드가 용융되는 시간을 증가시켜 중합체들 사이의 보다 많은 상호작용을 가능하게 함으로써 개선되는 것으로 관찰되었다. 중합체의 접합은 일반적으로 적어도 하나의 중합체의 분자량을 감소시킴으로써 그리고/또는 중합체 상호작용을 개선하고/하거나 결정화의 속도 또는 양을 감소시키기 위해 추가의 공단량체를 도입함으로써 개선되는 것으로 관찰되었다. 몇몇 실시예에서, 접합 강도는 접합부를 형성하는 스트랜드의 강도보다 크다. 몇몇 실시예에서, 접합부가 파단되는 것이 바람직할 수 있으며, 이에 따라 접합부는 스트랜드보다 약할 것이다.

[0059] 본 명세서에 기술된 다이로부터의 압출에, 본 명세서에 기술된 방법에, 그리고 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅에 적합한 중합체 재료는 폴리올레핀(예컨대, 폴리프로필렌 및 폴리에틸렌), 폴리비닐 클로라이드, 폴리스티렌, 나일론, 폴리에스테르(예컨대, 폴리에틸렌 테레프탈레이트) 및 이들의 공중합체와 블렌드를 포함하는 열가소성 수지를 포함한다. 본 명세서에 기술된 다이로부터의 압출에, 본 명세서에 기술된 방법에, 그리고 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅을 제조하기에 적합한 중합체 재료는 또한 탄성중합체 재료(예컨대, ABA 블록 공중합체, 폴리우레탄, 폴리올레핀 탄성중합체, 폴리우레탄 탄성중합체, 메탈로센 폴리올레핀 탄성중합체, 폴리아미드 탄성중합체, 에틸렌 비닐 아세테이트 탄성중합체, 및 폴리에스테르 탄성중합체)를 포함한다. 본 명세서에 기술된 다이로부터의 압출을 위한, 본 명세서에 기술된 방법을 위한, 그리고 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 예시적인 접착제는 아크릴레이트 공중합체 감압 접착제(pressure sensitive adhesive), 고무 기반 접착제(예컨대, 천연 고무, 폴로아이소부틸렌, 폴리부타디엔, 부틸 고무, 스티렌 블록 공중합체 고무 등에 기반하는 것), 실리콘 폴리우레아 또는 실리콘 폴리옥사미드 기반 접착제, 폴리우레탄 타입 접착제, 및 폴리(비닐 에틸 에테르), 및 이들의 공중합체 또는 블렌드를 포함한다. 다른 바람직한 재료는, 예를 들어 스티렌-아크릴로니트릴, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 셀룰로오스 트리아세테이트, 폴리에테르 설펜, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴리스티렌, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 나프탈렌 다이카르복실산 기반 공중합체 또는 블렌드, 폴리올레핀, 폴리아미드, 이들의 혼합물 및/또는 조합을 포함한다. 본 명세서에 기술된 다이로부터의 압출을 위한, 본 명세서에 기술된 방법을 위한, 그리고 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 예시적인 이형 재료는, 그 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함되는, 미국 특허 제6,465,107호(켈리(Kelly)) 및 제3,471,588호(칸너(Kanner) 등)에 기술된 것과 같은 실리콘-그래프팅된 폴리올레핀, 1996년 12월 12일자로 공개된 PCT 공개 W096039349호에 기술된 것과 같은 실리콘 블록 공중합체, 미국 특허 제6,228,449호(메이어(Meyer)), 제6,348,249호(메이어), 및 제5,948,517호(아담코(Adamko) 등)에 기술된 것과 같은 저밀도 폴리올레핀 재료를 포함한다.

- [0060] 몇몇 실시예에서, 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 중 적어도 하나는 접착제(감압 접착제 포함)를 포함한다. 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 네팅, 중합체 스트랜드들 중 적어도 일부는 열가소성인 제1 중합체(예컨대, 접착제, 나일론, 폴리에스테르, 폴리올레핀, 폴리우레탄, 탄성중합체(예컨대, 스티렌 블록 공중합체), 및 이들의 블렌드)를 포함한다.
- [0061] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 네팅의 주 표면들 중 하나 또는 둘 모두는 핫 멜트 또는 감압 접착제를 포함한다. 몇몇 실시예에서, 제1 중합체 스트랜드 및 제2 중합체 스트랜드는 둘 모두가 오버/언더 배열로 형성된다. 특히, 제1 중합체 스트랜드는 제1 중합체 재료의 제1 주 표면, 및 제2의 상이한 중합체 재료의 제2 주 표면을 가질 수 있고, 제2 중합체 스트랜드는 제3 중합체 재료의 제1 주 표면, 및 제4 중합체 재료의 제2 주 표면을 가질 수 있다. 이러한 시나리오를 위한 다이 설계는 공동을 이용한다. 몇몇 실시예에서, 제1 중합체 스트랜드 및 제2 중합체 스트랜드는 둘 모두가 층상 배열로 형성된다. 특히, 제1 중합체 스트랜드는 제2의 상이한 중합체 재료의 중심을 개재(sandwiching)시키는 제1 중합체 재료의 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 가질 수 있고, 제2 중합체 스트랜드는 제4 중합체 재료의 중심을 개재시키는 제3 중합체 재료의 제1 및 제2 주 표면을 가질 수 있다. 이러한 시나리오를 위한 다이 설계는 4개의 공동을 이용한다.
- [0062] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 중합체 재료 및 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅은 기능적(예컨대, 광학 효과) 및/또는 미적 목적(예컨대, 각각이 상이한 색상/음영을 가짐)을 위한 착색제(예컨대, 안료 및/또는 염료)를 포함할 수 있다. 적합한 착색제는 다양한 중합체 재료에 사용하기 위한, 당업계에 알려진 것이다. 착색제에 의해 부여되는 예시적인 색상은 백색, 흑색, 적색, 분홍색, 주황색, 황색, 녹색, 청록색, 자주색, 및 청색을 포함한다. 몇몇 실시예에서, 중합체 재료들 중 하나 이상에 대해 소정의 불투명도를 갖는 것이 바람직할 수준이다. 특정 실시예에 사용될 착색제(들)의 양은 (예컨대, 원하는 색상, 색조, 불투명도, 투과율 등을 달성하기 위해) 당업자에 의해 쉽게 결정될 수 있다. 원한다면, 중합체 재료들은 동일하거나 상이한 색상을 갖도록 제형화될 수 있다. 유색 스트랜드들이 비교적 미세한(예컨대, 50 마이크로미터 미만) 직경을 가질 때, 웹(web)의 외양은 실크를 연상시키는 미광(shimmer)을 가질 수 있다.
- [0063] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 스트랜드 네팅은 실질적으로 서로 교차하지 않는다(즉, 개수를 기준으로 적어도 50(적어도 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 99, 또는 심지어 100)%).
- [0064] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅은 최대 750 마이크로미터(몇몇 실시예에서, 최대 500 마이크로미터, 250 마이크로미터, 100 마이크로미터, 75 마이크로미터, 50 마이크로미터, 또는 심지어 최대 25 마이크로미터; 10 마이크로미터 내지 750 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 750 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 250 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 100 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 75 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 50 마이크로미터, 또는 심지어 10 마이크로미터 내지 25 마이크로미터의 범위)의 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다.
- [0065] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅의 중합체 스트랜드는 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 10 마이크로미터 내지 400 마이크로미터, 또는 심지어 10 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 평균 폭을 갖지만, 다른 크기가 또한 유용하다.
- [0066] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅, 네팅의 접합 영역은 스트랜드 두께에 수직인 평균 최대 치수를 가지며, 여기서 네팅의 중합체 스트랜드는 평균 폭을 갖고, 네팅의 접합 영역의 평균 최대 치수는 네팅의 중합체 스트랜드의 평균 폭보다 적어도 2배(몇몇 실시예에서, 적어도 2.5배, 3배, 3.5배, 또는 심지어 적어도 4배) 크다.
- [0067] 공극 공간을 갖는 본 명세서에 기술된 중합체 층으로 네팅을 변환시키는 것을 용이하게 하기 위해, 몇몇 실시예에서, 연속 층을 생성하는 재료가 막힌 구멍을 제공하는 층보다 낮은 용융 또는 연화 온도를 갖고/갖거나, 연속 층이 공극 공간 층의 재료보다 느리게 결정화되는 재료로부터 형성되고/되거나, 연속 층을 형성하는 닢 롤이, 층이 유동하는 것을 가능하게 하고 연속 층을 생성하기 위한 엠보싱 패턴을 갖는다.
- [0068] 몇몇 실시예에서, 네팅의 제1 재료 층은 2 마이크로미터 내지 750 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 5 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다. 몇몇 실시예에서, 네팅의 제2 재료 층은 2 마이크로미터 내지 750 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 5 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다. 몇몇 실시예에



서, 네팅의 제3 재료 층은 2 마이크로미터 내지 750 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 5 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다. 몇몇 실시예에서, 네팅의 제4 재료 층은 2 마이크로미터 내지 750 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 5 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 750 마이크로미터의 범위의) 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다. 몇몇 실시예에서, 네팅의 제5 재료 층은 2 마이크로미터 내지 750 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 5 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다. 몇몇 실시예에서, 네팅의 제6 재료 층은 2 마이크로미터 내지 750 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 5 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다.

[0069] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅, 예를 들어 본 명세서에 기술된 다이로부터 제조된 그대로의 네팅은  $5 \text{ g/m}^2$  내지  $600 \text{ g/m}^2$ (몇몇 실시예에서,  $10 \text{ g/m}^2$  내지  $600 \text{ g/m}^2$ ,  $10 \text{ g/m}^2$  내지  $400 \text{ g/m}^2$ , 또는 심지어  $400 \text{ g/m}^2$  내지  $600 \text{ g/m}^2$ )의 범위의 평량을 갖지만, 이들 크기 밖의 평량이 또한 유용하다. 몇몇 실시예에서, 연신된 후에 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅은  $0.5 \text{ g/m}^2$  내지  $40 \text{ g/m}^2$ (몇몇 실시예에서,  $1 \text{ g/m}^2$  내지  $20 \text{ g/m}^2$ )의 범위의 평량을 갖지만, 이들 크기 밖의 평량이 또한 유용하다.

[0070] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅은 0.5 mm 내지 20 mm의 범위의(몇몇 실시예에서, 0.5 mm 내지 10 mm의 범위의) 스트랜드 피치(즉, 기계 방향에서의 인접 접합부들의 중심점 대 중심점)를 갖지만, 다른 크기가 또한 유용하다.

[0071] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층은 원하는 두께를 달성하기 위해 연신된다. 복합 중합체 층은 횡단 방향으로 연장되는 공극 공간을 달성하기 위해 횡단 방향으로만 연신되거나, 기계 방향으로 연장되는 공극 공간을 달성하기 위해 기계 방향으로만 연신되거나, 비교적 둥근 공극 공간을 달성하기 위해 횡단 방향 및 기계 방향 둘 모두의 방향으로 연신될 수 있다. 연신은 비교적 낮은 평량의 복합 중합체 층을 산출하기 위한 비교적 쉬운 방법을 제공할 수 있다. 또한, 공극 공간 크기는 복합 중합체 층을 캘린더링함으로써 연신 후에 감소될 수 있다.

[0072] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅은 탄성적이다. 몇몇 실시예에서, 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅의 중합체 스트랜드는 기계 방향 및 기계 횡단 방향을 가지며, 여기서 중합체 스트랜드의 네팅 또는 어레이는 기계 방향에서 탄성적이고, 기계 횡단 방향에서 비탄성적이다. 몇몇 실시예에서, 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅의 중합체 스트랜드는 기계 방향 및 기계 횡단 방향을 가지며, 여기서 중합체 스트랜드의 네팅 또는 어레이는 기계 방향에서 비탄성적이고, 기계 횡단 방향에서 탄성적이다. 탄성적이라는 것은 재료가 연신된 후에 실질적으로 그것의 원래 형상으로 돌아갈 것임을 의미한다(즉, 변형 및 이완 후에 단지 작은 영구 변형(permanent set)만을 받을 것이며, 이러한 영구 변형은 실온에서 중간 정도의 연신율(즉, 약 400 내지 500%; 몇몇 실시예에서, 최대 300% 내지 1200%, 또는 심지어 최대 600% 내지 800%)에서 원래 길이의 50 퍼센트 미만(몇몇 실시예에서, 25, 20, 15 퍼센트 미만, 또는 심지어 10 퍼센트 미만)임). 탄성 재료는 순수 탄성중합체, 및 실온에서 여전히 상당한 탄성중합체 특성을 나타낼 탄성중합체 상 또는 내용물과의 블렌드 둘 모두일 수 있다.

[0073] 열 수축성 및 비-열 수축성 탄성체를 사용하는 것이 본 발명의 범주 내에 있다. 비-열 수축성은 탄성중합체가 연신된 때 실질적으로 회복되어 실온(즉, 약 25°C)에서 위에서 논의된 바와 같이 단지 작은 영구 변형만을 받을 것임을 의미한다.

[0074] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅의 몇몇 실시예에서, 중합체 스트랜드의 어레이는 다이아몬드 형상, 삼각형 형상, 또는 육각형 형상의 개방부 중 적어도 하나를 나타낸다.

[0075] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅의 중합체 스트랜드는 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 10 마이크로미터 내지 400 마이크로미터, 또는 심지어 10 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 평균 폭을 갖지만, 다른 크기가 또한 유용하다.

[0076] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하기 위한 네팅의 스트랜드(즉, 제1 스트랜드, 제2 스트랜드, 및 접합 영역, 및 다른 선택적 스트랜드)는 각각 실질적으로 동일한 두께를 갖는다.

- [0077] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 적어도 대부분의 공극 공간에 대해, 각 공극 공간의 면적은 5  $\mu\text{m}^2$  이하(몇몇 실시예에서, 2.5, 2, 1, 0.5, 0.1, 0.05, 0.01, 0.075 이하, 또는 심지어 0.005  $\mu\text{m}^2$  이하)이지만, 다른 크기가 또한 유용하다.
- [0078] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 공극 공간들 중 적어도 일부는 적어도 2개의 뾰족한 단부를 갖는다. 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 공극 공간들 중 적어도 일부는 적어도 2개의 뾰족한 단부를 갖고서 기다랗다. 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 공극 공간들 중 적어도 일부는 2개의 대향된 뾰족한 단부를 갖고서 기다랗다. 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 공극 공간들 중 적어도 일부는 타원형이다.
- [0079] 몇몇 실시예, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층은 50,000 내지 6,000,000개(몇몇 실시예에서, 100,000 내지 6,000,000개, 500,000 내지 6,000,000개, 또는 심지어 1,000,000 내지 6,000,000개) 공극 공간/ $\text{m}^2$ 의 범위를 갖지만, 다른 크기가 또한 유용하다.
- [0080] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 공극 공간은 길이 및 폭과, 2:1 내지 100:1(몇몇 실시예에서, 2:1 내지 75:1, 2:1 내지 50:1, 2:1 내지 25:1, 또는 심지어 2:1 내지 10:1)의 범위의 길이 대 폭의 비를 갖지만, 이들 크기 밖의 비가 또한 유용하다. 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 공극 공간은 길이 및 폭과, 1:1 내지 1.9:1의 범위의 길이 대 폭의 비를 갖지만, 이들 크기 밖의 비가 또한 유용하다. 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 공극 공간은 5 마이크로미터 내지 1 mm(몇몇 실시예에서, 10 마이크로미터 내지 0.5 mm)의 범위의 폭을 갖지만, 다른 크기가 또한 유용하다. 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예에서, 공극 공간은 100 마이크로미터 내지 10 mm(몇몇 실시예에서, 100 마이크로미터 내지 1 mm)의 범위의 길이를 갖지만, 다른 크기가 또한 유용하다.
- [0081] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예는 최대 2 mm(몇몇 실시예에서, 최대 1 mm, 500 마이크로미터, 250 마이크로미터, 100 마이크로미터, 75 마이크로미터, 50 마이크로미터, 또는 심지어 최대 25 마이크로미터; 10 마이크로미터 내지 750 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 750 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 250 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 100 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 75 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 50 마이크로미터, 또는 심지어 10 마이크로미터 내지 25 마이크로미터의 범위)의 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다.
- [0082] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예는 250 마이크로미터 내지 5 mm의 범위의 평균 두께를 갖는 시트이지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다. 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예는 5 mm 이하의 평균 두께를 갖지만, 이들 크기 밖의 두께가 또한 유용하다.
- [0083] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예는 25  $\text{g}/\text{m}^2$  내지 600  $\text{g}/\text{m}^2$ (몇몇 실시예에서, 50  $\text{g}/\text{m}^2$  내지 250  $\text{g}/\text{m}^2$ )의 범위의 평량을 갖지만, 이들 크기 밖의 평량이 또한 유용하다.
- [0084] 도 16은 제1 및 제2 주 표면을 포함하는 층들 내의 개방부를 폐쇄하도록, 그리고 또한 이들 2개의 층이, 제1 및 제2 주 표면을 포함하는 층들 사이에 있는 층 내의 공극 공간을 통해 서로 접촉하는 것을 허용하도록 크기설정되고 니핑된, 3-재료 스트랜드로부터 형성된 복합 중합체 층(24024)의 사시도이다. 도시된 실시예에서, 공극 공간(24056)은 제3 코어 재료(24057) 내에만 보유된다. 따라서, 제1 주 표면(24052)으로부터 제2 주 표면(24054)까지의 관통 구멍이 존재하지 않는다. 제1 재료(24053), 제2 재료(24055), 및 제3 재료(24057)의 선택에 따라, 다양한 가요성 네트-유사 구조화된 테이프가 제조될 수 있다. 예를 들어, 코어 재료가 비교적 강성이고 제1 및 제2 재료가 접착제인 경우, 개방부(24056)를 통한 접착제 대 접착제 접합을 갖는 비교적 강한 양면 접착 테이프가 제조될 수 있다.
- [0085] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예는 또한, 예를 들어 통기성이 있는 것(즉, 40°C에서 ASTM E 96 (1980)을 사용하여 측정될 때 500  $\text{g}/\text{m}^2/\text{일}(\text{day})$  이상의 수증기 투과율(moisture vapor transmission rate, MVTR) 값)에 유용하다. 웨브 재료와 관련한 이러한 시험의 사용이 미국 특허 제5,614,310호(델가도(Delgado) 등)에 논의되며, 이 미국 특허의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다. 사지(limb)를 압박 랩(compression wrap)으로 감쌀 때, 하나의 코스가 이전의 코스와 부분적으로 중첩되도록 랩을 적용하는 것이 전형적이다. 따라서, 압박 랩이 랩의 제2 주 표면에 자가 접착되는 경향이 얼마간 있는 제1 주 표면을 갖는 것이 편리하다. 전형적으로, 압박 랩을 이용하여 수행되는 치료 계획은 환자의 신체의 감싸진 부분에 약 14 내지 약 35 mmHg의 범위의 힘을 인가한다(예컨대, 문헌["Compression Bandaging in the Treatment of Venous Leg

Ulcers;" S. Thomas; World Wide Wounds, Sept. 1997]에서의 논의 참조). 따라서, 환자의 사지의 직경에 있어서의 경미한 변화가 환자의 증상에 대해 규정된 목표 압력으로부터 피부에 대한 압박력을 급격하게 변화시키지 않도록, 압박 랩이 얼마간의 확장성을 갖는 것이 편리하다. 압박 랩 힘이 문헌["Is Compression Bandaging Accurate? The Routine Use of Interface Pressure Measurements in Compression Bandaging of Venous Leg Ulcers;" A. Satpathy, S. Hayes and S. Dodds; Phlebology 2006 21: 36]에 기술된 바와 같이 측정될 수 있으며, 이 문헌의 게시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다. 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층은 예를 들어 압박 랩으로서 사용하기에 편리하며, 각자의 표면적의 10 내지 75%의 범위로 포함하는, 제1 및 제2 주 표면 각각 내의 개방부를 갖는다.

[0086] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층은 하기의 연신 시험(Stretching Test)에 의해 결정될 때 7.78 N(1.75 lbf) 미만의, 28% 연신율에서의 인치(2.54 cm) 폭당 인장력을 나타낸다. 몇몇 실시예에서, 28% 연신율에서의 인치 폭당 인장력은 6.89 N(1.55 lbf) 내지 0.44 N(0.1 lbf), 또는 심지어 5.78 N(1.3 lbf) 내지 1.1 N(0.25 lbf)의 범위이다. 연신 시험은 다음과 같이 수행된다: 22.68 Kg(50 lb) 로드 셀(load cell)을 갖는 인장 강도 시험기(미국 매사추세츠주 노우드 소재의 인스트론(Instron)으로부터 상표명 "인스트론(INSTRON) 5500R"; 모델 1122로 입수가가능)가, 중합체 층을 200% 연신율로 연신시키는 데 필요한 힘을 측정하는 데 사용된다. 힘(lbf) 및 인장 변형률(%)이 0.1초(100 ms)마다 측정된다. 15.24 cm(6 인치) 길이(기계 방향에서) x 7.62 cm(3 인치) 폭의 중합체 층 샘플이 7.62 cm(3 인치) 폭의 그립(grip)들 사이에 클램핑된다. 초기 간극 길이는 10.16 cm(4 인치)이다. 크로스헤드 분리 속도는 0.127 m/분(5 인치/분)이다. 5회 반복의 평균이 시험되어 평균 값을 결정한다.

[0087] 몇몇 실시예에서, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층은 크로스웹 방향(crossweb direction)에서 바람직한, 손으로 인열가능한 특성을 나타낸다. 예를 들어, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 몇몇 실시예는 크로스 웹 강도 시험(Cross Web Strength Test)에 의해 결정될 때 26.7 N(6 lbf) 미만의(몇몇 실시예에서, 20.0 N(4.5 lbf) 내지 2.22 N(0.5 lbf)의 범위의) 파단 크로스웹 하중(crossweb load at break)을 갖는다. 크로스 웹 강도 시험은 다음과 같이 수행된다: 중합체 층의 2.54 cm(1 인치) 폭 스트립(웹를 가로질러 절단됨)이, 22.68 Kg(50 lb) 로드 셀을 갖는 인장 강도 시험기("인스트론 5500R"; 모델 1122) 내로 로딩된다. 각각의 샘플에 대한 파단 하중 및 인장 변형률(%)이, 1.27 m/분(50 인치/분)의 크로스헤드 분리 속도를 갖고서 초기 간극이 5.08 cm(2 인치)인 곳에서 기록된다. 10회 반복의 평균이 시험되어 평균 값을 결정한다.

[0088] 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층의 실시예의 크로스 웹 강도 및 인열성은, 예를 들어, (예컨대, 미세한 표면 용융물 분열이 존재하거나 존재하지 않을 때까지) 압출 온도를 조절함으로써, 취출 냉각 물의 속도를 조절함으로써, 본 명세서에 기술된 복합 중합체 층을 제조하는 데 사용되는 네팅을 보다 짧은(감소된 높이) 오리피스 구멍을 통해 압출함으로써, 일직선 대 진동 스트랜드 면적 비(오리피스 구멍의 높이 x 폭)를 조절함으로써, 그리고 일직선 스트랜드에 대한 진동 스트랜드 압출기 속도를 조절함으로써 조절될 수 있다.

[0089] 예시적인 실시예

[0090] 1A. 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 복합 중합체 층으로서, 복합 층은 제1, 제2, 및 제3 중합체 층을 순서대로 포함하며, 제1 층은 제2 층과 조성적으로 상이하고, 제3 층은 제2 층과 조성적으로 상이하며, 제2 층은, 제2 층 내에 존재하지만, 제1 및 제2 주 표면을 관통하지는 않는 공극 공간의 어레이를 포함하고(즉, 공극 공간이 다른 층(예컨대, 제1 및 제3 층) 내로 연장될 수 있지만, 제1 및 제2 주 표면을 관통하지는 않음), 공극 공간은 각각 최소 면적에서 최대 면적까지의 범위를 갖는, 공극 공간을 통한 일련의 면적을 가지며, 최소 면적은 제1 층에도 인접하지 않고 제3 층에도 인접하지 않은, 복합 중합체 층.

[0091] 2A. 예시적인 실시예 1A에 있어서, 제1 주 표면은 접착제를 포함하는, 복합 중합체 층.

[0092] 3A. 예시적인 실시예 1A에 있어서, 제1 주 표면은 감압 접착제를 포함하는, 복합 중합체 층.

[0093] 4A. 예시적인 실시예 2A 또는 예시적인 실시예 3A에 있어서, 제2 주 표면은 접착제를 포함하는, 복합 중합체 층.

[0094] 5A. 예시적인 실시예 2A 또는 예시적인 실시예 3A에 있어서, 제2 주 표면은 감압 접착제를 포함하는, 복합 중합체 층.

[0095] 6A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 5A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 재료와는 상이한 제3 재료를 포함하는, 복합 중합체 층.

- [0096] 7A. 예시적인 실시예 6A에 있어서, 제3 재료는 접착제인, 복합 중합체 층.
- [0097] 8A. 예시적인 실시예 6A에 있어서, 제3 재료는 감압 접착제인, 중합체 층.
- [0098] 9A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 5A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 재료와는 상이한 제3 재료를 포함하고, 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 및 제3 재료와는 상이한 제4 재료를 포함하는, 복합 중합체 층.
- [0099] 10A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 5A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 재료와는 상이한 제3 재료를 포함하고, 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 재료와는 상이한 제4 재료를 포함하는, 복합 중합체 층.
- [0100] 11A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 5A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 재료와는 상이한 제3 재료를 포함하고, 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 및 제3 재료와는 상이한 제4 재료를 포함하는, 복합 중합체 층.
- [0101] 12A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 5A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 제2 주 표면의 적어도 일부는 제1 재료와 동일한 재료를 포함하는, 복합 중합체 층.
- [0102] 13A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 12A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 제1 주 표면에 평행하게 취해진, 제2 중합체 층의 단면에 대한 총 공극 공간 면적은 단면의 총 면적의 50% 이하(몇몇 실시예에서, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 4, 3, 2, 1, 0.75, 0.5, 0.25% 이하, 또는 심지어 0.1% 이하; 몇몇 실시예에서, 0.1 내지 50% 이하, 0.1 내지 45% 이하, 0.1 내지 40% 이하, 0.1 내지 35% 이하, 0.1 내지 30% 이하, 0.1 내지 25% 이하, 0.1 내지 20% 이하, 0.1 내지 15% 이하, 0.1 내지 10% 이하, 또는 심지어 0.1 내지 5% 이하의 범위)인, 복합 중합체 층.
- [0103] 14A. 예시적인 실시예 13A에 있어서, 단면에 있어서의 적어도 대부분의 공극 공간에 대해, 각 공극 공간의 면적은  $5 \text{ mm}^2$  이하(몇몇 실시예에서, 2.5, 2, 1, 0.5, 0.1, 0.05, 0.01,  $0.075 \text{ mm}^2$  이하, 또는 심지어  $0.005 \text{ mm}^2$  이하)인, 복합 중합체 층.
- [0104] 15A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 14A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 공극 공간 중 적어도 일부는 적어도 2개의 뾰족한 단부를 갖는, 복합 중합체 층.
- [0105] 16A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 14A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 공극 공간 중 적어도 일부는 적어도 2개의 뾰족한 단부를 갖고서 기다란, 복합 중합체 층.
- [0106] 17A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 14A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 공극 공간 중 적어도 일부는 2개의 대향된 뾰족한 단부를 갖고서 기다란, 복합 중합체 층.
- [0107] 18A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 14A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 공극 공간 중 적어도 일부는 타원형인, 복합 중합체 층.
- [0108] 19A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 18A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 50,000 내지 6,000,000개(몇몇 실시예에서, 100,000 내지 6,000,000개, 500,000 내지 6,000,000개, 또는 심지어 1,000,000 내지 6,000,000개) 공극 공간/ $\text{m}^2$ 의 범위를 갖는, 복합 중합체 층.
- [0109] 20A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 19A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 공극 공간은 길이 및 폭과, 2:1 내지 100:1(몇몇 실시예에서, 2:1 내지 75:1, 2:1 내지 50:1, 2:1 내지 25:1, 또는 심지어 2:1 내지 10:1)의 범위의 길이 대 폭의 비를 갖는, 복합 중합체 층.
- [0110] 21A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 19A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 공극 공간은 길이 및 폭과, 1:1 내지 1.9:1의 범위의 길이 대 폭의 비를 갖는, 복합 중합체 층.
- [0111] 22A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 21A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 공극 공간은 5 마이크로미터 내지  $1 \text{ mm}$ (몇몇 실시예에서, 10 마이크로미터 내지  $0.5 \text{ mm}$ )의 범위의 폭을 갖는, 복합 중합체 층.
- [0112] 23A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 22A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 공극 공간은 100 마이크로미터 내지  $10 \text{ mm}$ (몇몇 실시예에서, 100 마이크로미터 내지  $1 \text{ mm}$ )의 범위의 길이를 갖는, 복합 중합체 층.



- [0113] 24A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 23A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 층은 최대 2 mm(몇몇 실시예에서, 최대 1 mm, 500 마이크로미터, 250 마이크로미터, 100 마이크로미터, 75 마이크로미터, 50 마이크로미터, 또는 심지어 최대 25 마이크로미터; 10 마이크로미터 내지 750 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 750 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 250 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 100 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 75 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 50 마이크로미터, 또는 심지어 10 마이크로미터 내지 25 마이크로미터의 범위)의 두께를 갖는, 복합 중합체 층.
- [0114] 25A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 23A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 중합체 층은 250 마이크로미터 내지 5 mm의 범위의 평균 두께를 갖는 시트인, 복합 중합체 층.
- [0115] 26A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 23A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 복합 중합체 층은 5 mm 이하의 평균 두께를 갖는 필름인, 복합 중합체 층.
- [0116] 27A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 26A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 25 g/m<sup>2</sup> 내지 600 g/m<sup>2</sup>(몇몇 실시예에서, 50 g/m<sup>2</sup> 내지 250 g/m<sup>2</sup>)의 범위의 평량을 갖는, 복합 중합체 층.
- [0117] 28A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 27A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 염료 또는 안료 중 적어도 하나를 내부에 포함하는, 복합 중합체 층.
- [0118] 29A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 28A 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 크로스 웹 강도 시험에 의해 결정될 때 26.7 N(6 lbf) 미만의(몇몇 실시예에서, 20.0 N(4.5 lbf) 내지 2.22 N(0.5 lbf)의 범위의) 파단 크로스웹 하중을 갖는, 복합 중합체 층.
- [0119] 30A. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 29A 중 어느 하나의 예시적인 실시예의 복합 중합체 층을 포함하는 통기성 압박 랩으로서, 복합 중합체 층은 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖고, 제1 주 표면은 제2 주 표면에 대한 친화성(affinity)을 갖는, 통기성 압박 랩.
- [0120] 31A. 예시적인 실시예 30A에 있어서, 연신 시험에 의해 결정될 때 7.78 N(1.75 lbf) 미만의(몇몇 실시예에서, 6.89 N(1.55 lbf) 내지 0.44 N(0.1 lbf)), 또는 심지어 5.78 N(1.3 lbf) 내지 1.1 N(0.25 lbf)의 범위의), 28% 연신율에서의 인치(2.54 cm) 폭당 인장력을 나타내는, 통기성 압박 랩.
- [0121] 32A. 예시적인 실시예 30A 또는 예시적인 실시예 31A에 있어서, 제1 및 제2 주 표면 각각의 10 내지 75%의 범위가 상기 개방부를 포함하는, 통기성 압박 랩.
- [0122] 1B. 예시적인 실시예 1A 내지 예시적인 실시예 32A 중 어느 하나의 예시적인 실시예의 중합체 층을 제조하는 방법으로서, 본 방법은 중합체 스트랜드의 어레이를 포함하는 네팅을, 님을 통해 통과시키는 단계 또는 캘린더링하는 단계 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 중합체 스트랜드는 상기 어레이의 전체에 걸쳐 접합 영역에서 주기적으로 함께 결합되고, 네팅은 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖고, 접합 영역은 제1 및 제2 주 표면에 대체로 수직이며, 어레이는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제1 복수의 스트랜드를 포함하고, 어레이는 대체로 대향된 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제2 복수의 스트랜드를 포함하며, 네팅의 제1 주 표면은 제1 및 제2 복수의 스트랜드의 제1 주 표면을 포함하고, 네팅의 제2 주 표면은 제1 및 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면을 포함하며, 제1 복수의 스트랜드의 제1 주 표면은 제1 재료를 포함하고, 제1 복수의 스트랜드의 제2 주 표면은 제2 재료를 포함하며, 제2 복수의 스트랜드의 제1 주 표면은 제3 재료를 포함하고, 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면은 제4 재료를 포함하며, 제1 재료와 제2 재료 사이에 제5 재료가 배치되고, 제3 재료와 제4 재료 사이에 제6 재료가 배치되며, 제1 및 제5 재료는 상이하고, 제1, 제2, 제3, 및 제4 재료는 동일하며, 제1 재료는 제1 복수의 스트랜드의 제2 주 표면까지 연장되지 않는, 방법.
- [0123] 2B. 예시적인 실시예 1B에 있어서, 네팅의 제3 재료는 네팅의 제2 복수의 스트랜드의 제2 주 표면까지 연장되지 않는, 방법.
- [0124] 3B. 예시적인 실시예 1B 또는 예시적인 실시예 2B에 있어서, 네팅의 제1 및 제6 재료는 동일한, 방법.
- [0125] 4B. 예시적인 실시예 1B 또는 예시적인 실시예 2B에 있어서, 네팅의 제5 및 제6 재료는 동일한, 방법.
- [0126] 5B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 4B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 중 적어도 하나는 접착제를 포함하는, 방법.
- [0127] 6B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 4B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1, 제2,

제3, 또는 제4 재료 중 적어도 2개는 접착제를 포함하는, 방법.

- [0128] 7B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 4B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 중 적어도 3개는 접착제를 포함하는, 방법.
- [0129] 8B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 4B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 각각은 접착제를 포함하는, 방법.
- [0130] 9B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 4B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 중 적어도 하나는 감압 접착제를 포함하는, 방법.
- [0131] 10B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 4B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 중 적어도 2개는 감압 접착제를 포함하는, 방법.
- [0132] 11B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 4B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 중 적어도 3개는 감압 접착제를 포함하는, 방법.
- [0133] 12B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 4B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1, 제2, 제3, 또는 제4 재료 각각은 감압 접착제를 포함하는, 방법.
- [0134] 13B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 12B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅은 2 마이크로미터 내지 750 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 5 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 두께를 갖는, 방법.
- [0135] 14B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 13B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 중합체 스트랜드는 실질적으로 서로 교차하지 않는(즉, 개수를 기준으로 적어도 50(적어도 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 99, 또는 심지어 100%)), 방법.
- [0136] 15B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 14B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅은  $5 \text{ g/m}^2$  내지  $600 \text{ g/m}^2$ (몇몇 실시예에서,  $10 \text{ g/m}^2$  내지  $600 \text{ g/m}^2$ ,  $10 \text{ g/m}^2$  내지  $400 \text{ g/m}^2$ , 또는 심지어  $400 \text{ g/m}^2$  내지  $600 \text{ g/m}^2$ )의 범위의 평량을 갖는, 방법.
- [0137] 16B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 15B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅은  $0.5 \text{ g/m}^2$  내지  $40 \text{ g/m}^2$ (몇몇 실시예에서,  $1 \text{ g/m}^2$  내지  $20 \text{ g/m}^2$ )의 범위의 평량을 갖는, 방법.
- [0138] 17B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 16B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅은 0.5 mm 내지 20 mm의 범위의(몇몇 실시예에서, 0.5 mm 내지 10 mm의 범위의) 스트랜드 피치(즉, 기계 방향에서의 인접 접합부들의 중심점 대 중심점)를 갖는, 방법.
- [0139] 18B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 17B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅은 탄성적인, 방법.
- [0140] 19B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 18B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅은 기계 방향 및 기계 횡단 방향을 가지며, 네팅은 기계 방향에서 탄성적이고, 기계 횡단 방향에서 비탄성적인, 방법.
- [0141] 20B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 18B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅은 기계 방향 및 기계 횡단 방향을 가지며, 네팅은 기계 방향에서 비탄성적이고, 기계 횡단 방향에서 탄성적인, 방법.
- [0142] 21B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 20B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 중합체 스트랜드의 어레이는 다이아몬드 형상 또는 육각형 형상의 개방부 중 적어도 하나를 나타내는, 방법.
- [0143] 22B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 21B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 중합체 스트랜드들 중 적어도 일부는 열가소성인 제1 중합체(예컨대, 접착제, 나일론, 폴리에스테르, 폴리올레핀, 폴리우레탄, 탄성중합체(예컨대, 스티렌 블록 공중합체), 및 이들의 블렌드)를 포함하는, 방법.
- [0144] 23B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 22B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제1 스트랜드는 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 10 마이크로미터 내지 400 마이크로미터, 또는 심지어 10 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 평균 폭을 갖는, 방법.
- [0145] 24B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 23B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 제2 스



트랜드는 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터의 범위의(몇몇 실시예에서, 10 마이크로미터 내지 400 마이크로미터, 또는 심지어 10 마이크로미터 내지 250 마이크로미터의 범위의) 평균 폭을 갖는, 방법.

[0146] 25B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 24B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅은 연신되는, 방법.

[0147] 26B. 예시적인 실시예 1B 내지 예시적인 실시예 25B 중 어느 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 네팅의 집합 영역은 스트랜드 두께에 수직인 평균 최대 치수를 갖고, 중합체 스트랜드는 평균 폭을 가지며, 네팅의 집합 영역의 평균 최대 치수는 중합체 스트랜드의 평균 폭보다 적어도 2배(몇몇 실시예에서, 적어도 2.5배, 3배, 3.5배, 또는 심지어 적어도 4배) 큰, 방법.

[0148] 본 발명의 이점 및 실시예가 하기 예에 의해 추가로 예시되지만, 이들 예에 언급된 특정 재료 및 그것의 양뿐만 아니라 다른 조건 및 상세 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 모든 부 및 백분율은, 달리 표시되지 않는 한, 중량 기준이다.

[0149] 예

[0150] 도 14에 개괄적으로 도시된 바와 같은, 그리고 도 12에 개괄적으로 예시된 바와 같은 압출 오리피스의 다수 심 반복 패턴으로 조립된, 공압출 다이를 준비하였다. 반복 순서 내의 심의 두께는 심(300, 600, 700, 900)에 대해 4 밀(mi)(0.102 mm)이었다. 반복 순서 내의 심의 두께는 심(400, 800)에 대해 2 밀(0.051 mm)이었다. 반복 순서 내의 심의 두께는 심(500)에 대해 8 밀(0.204 mm)이었으며, 하나의 심을 그 반복에 사용하였다. 이들 심을 스테인레스강으로부터 형성하였으며, 이때 천공부를 와이어 전자 방전 기계가공에 의해 커팅하였다. 분배 오리피스들의 높이를 둘 모두 30 밀(0.765 mm)로 커팅하였다. 압출 오리피스들을 동일 선상의 교번하는 배열로 정렬하였으며, 생성된 분배 표면은 도 12에 도시된 바와 같았다. 심 구조의 전체 폭은 15 cm였다.

[0151] 2개의 단부 블록 상의 입구 피팅을 각각 3개의 종래의 단축 압출기(single-screw extruder)에 연결하였다. 공동(362c, 362d)에 공급하는 압출기에, 3% 적색 농축물(미국 미네소타주 미니애폴리스 소재의 클라리언트(Clarient)로부터 상표명 "레드 폴리프로필렌 피그먼트(RED polypropylene pigment)"로 입수함)과 건조 블렌딩된 폴리올레핀 탄성중합체(미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우(Dow)로부터 상표명 "8401 인게이지(Engage)"로 입수함)를 로딩하였다. 공동(362a)은 이 예에 대해 비어 있는 채로 두었다. 공동(362b)에, 아크릴레이트 공중합체 접착제(미국 미네소타주 세인트폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 상표명 "93/7"로 입수함)를 로딩하였다.

[0152] 용융물을 압출 급랭 취출 nip 내로 수직으로 압출하였다. 급랭 nip은 매끄러운 온도 제어식의 크롬 도금된 20 cm 직경의 강철 롤 및 11 cm 직경의 실리콘 고무 롤이었다. 고무 롤은 듀로미터(durometer) 경도가 약 60이었다. 둘 모두를 내부 물 유동으로 온도 제어하였다. 둘 모두의 롤을 이형 라이너로 감쌌다. nip 압력을, 2개의 가압된 공기 실린더로 생성하였다. 웹 경로는 크롬 강철 롤 둘레를 180도 감싸고 이어서 권취 롤(windup roll)로 이어졌다. 급랭 공정의 개략도가 도 1에 도시된다. 이러한 조건하에서, 상부 및 하부 접착제 층이 중심 층 개구를 통해 접촉하는, 도 16에 개괄적으로 도시된 바와 같은 중합체 층을 생성하였다.

[0153] 다른 공정 조건이 아래에 열거된다:

[0154] 제1 오리피스에 대한 오리피스 폭: 0.51 mm

[0155] 제1 오리피스에 대한 오리피스 높이: 0.765 mm

[0156] 제2 오리피스의 오리피스 폭: 1.02 mm

[0157] 제2 오리피스의 오리피스 높이: 0.765 mm

[0158] 오리피스들 사이의 랜드 간격(land spacing) 0.408 mm

[0159] 제1 중합체의 유량(제1 공동 코어) 1.4 kg/hr

[0160] 제2 중합체의 유량(제2 공동 코어) 0.9 kg/hr

[0161] 제3 중합체의 유량(제2 공동 스킨(skin)) 1.1 kg/hr

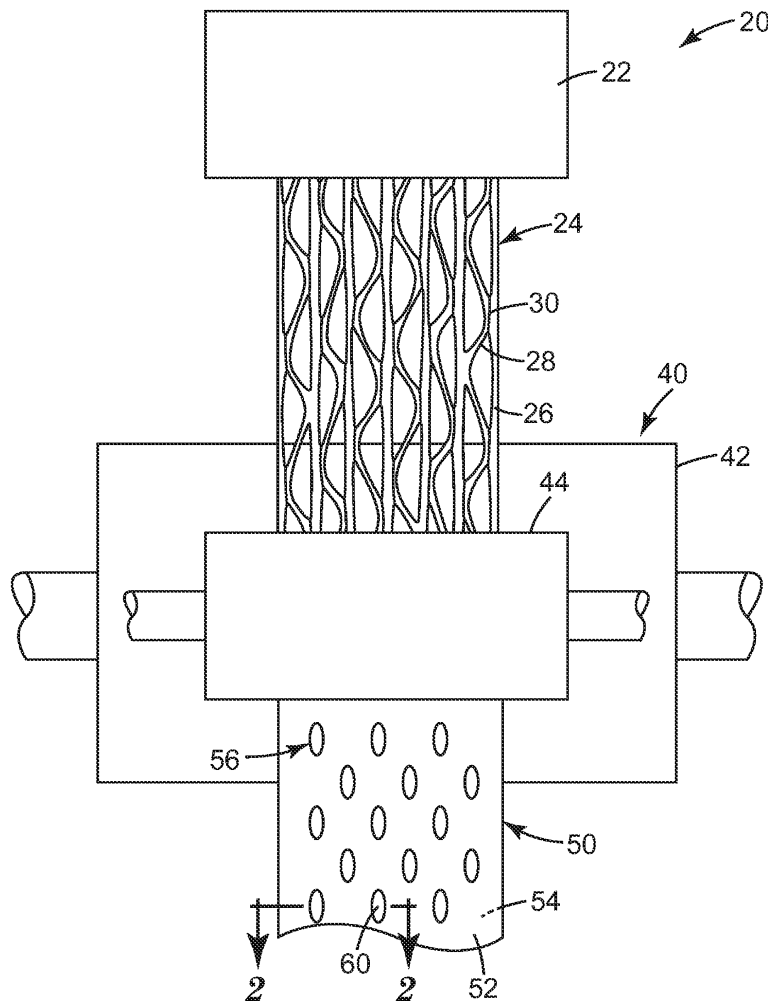
[0162] 압출 온도 204°C

[0163] 급랭 롤 온도 15°C

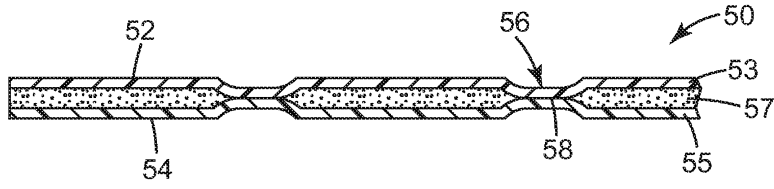
- [0164] 급랭 추출 속도 2.3 m/min
- [0165] 용융물 낙하 거리 2 cm
- [0166] 낱 압력 1 kg/cm
- [0167] 50X 배율의 광학 현미경을 사용하여, 주 표면들 사이의 공극 공간의 어레이를 갖는 생성된 중합체 층의 치수를 측정하였고, 이는 아래에 열거된다.
- [0168] 필름 두께 0.28 mm
- [0169] 필름 평량 230 g/m<sup>2</sup>
- [0170] 구멍의 대체적인 형상 베시카 피시스(vesica piscis)
- [0171] 공극 공간 횡단 방향 0.09 mm
- [0172] 공극 공간 기계 방향 2.3 mm
- [0173] 공극/cm<sup>2</sup> 8.3
- [0174] 본 발명의 예측가능한 변형 및 변경이 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없이 당업자에게 명백할 것이다. 본 발명은 예시의 목적으로 본 출원에 기재된 실시예로 제한되어서는 안된다.

**도면**

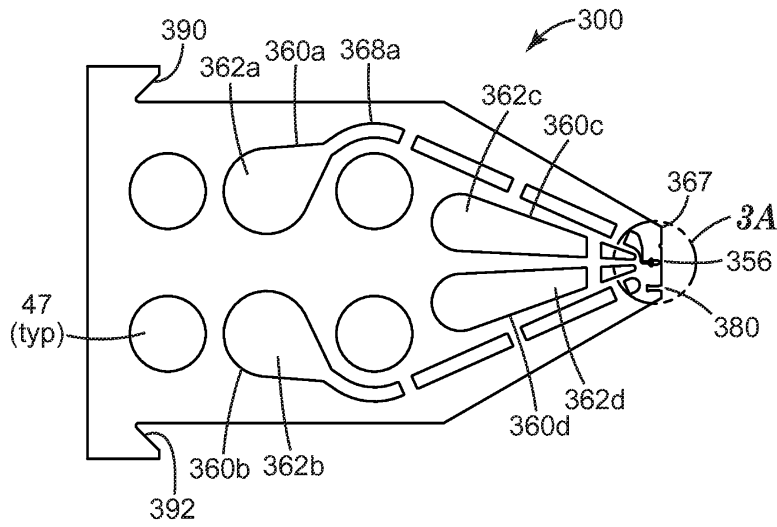
**도면1**



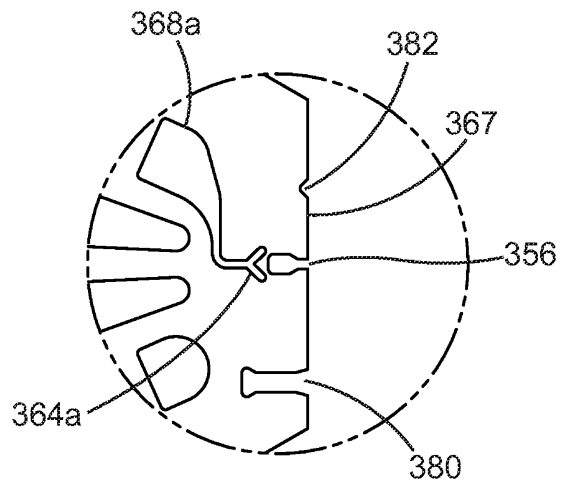
도면2



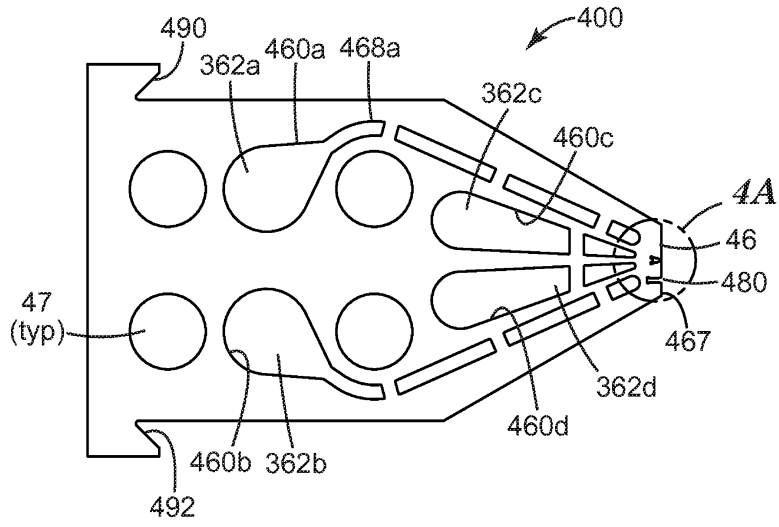
도면3



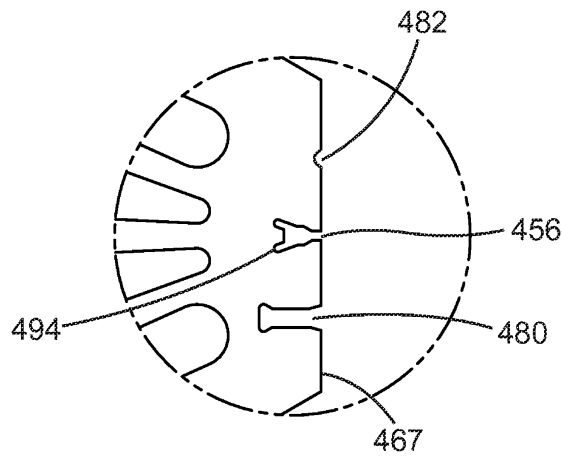
도면3a



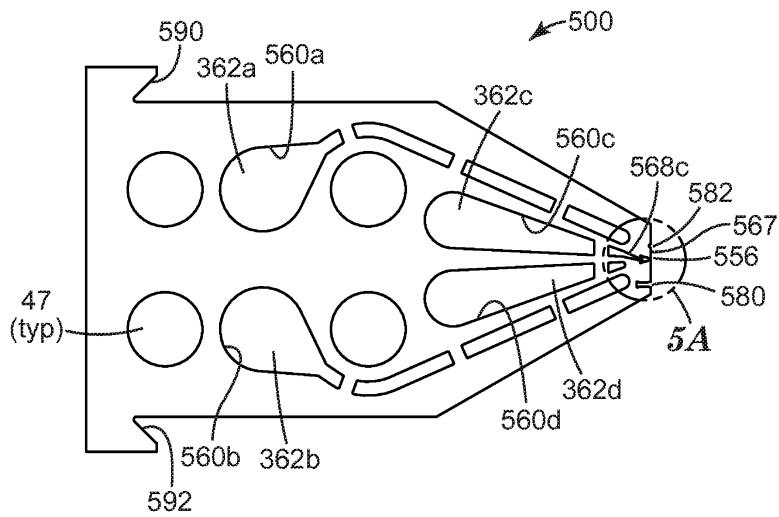
도면4



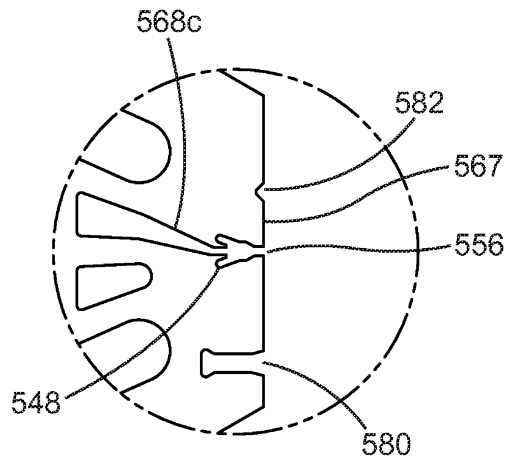
도면4a



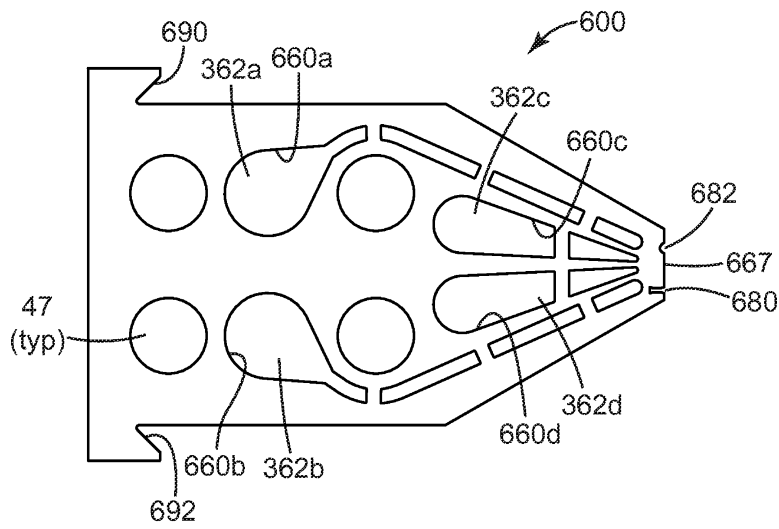
도면5



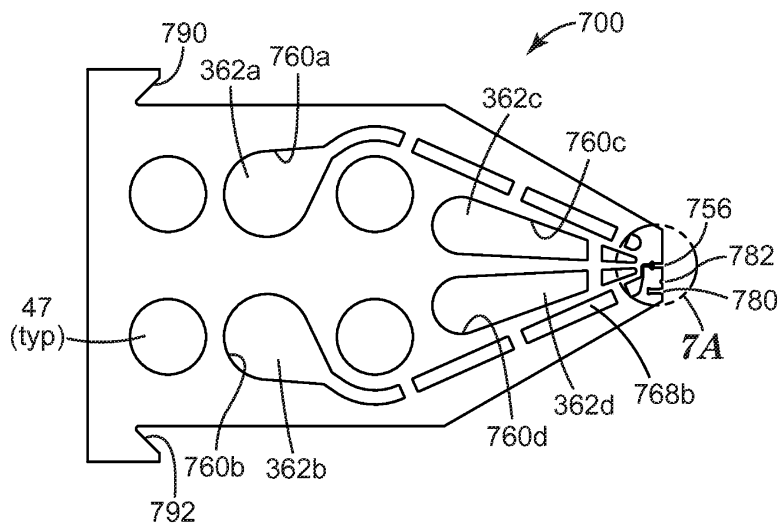
도면5a



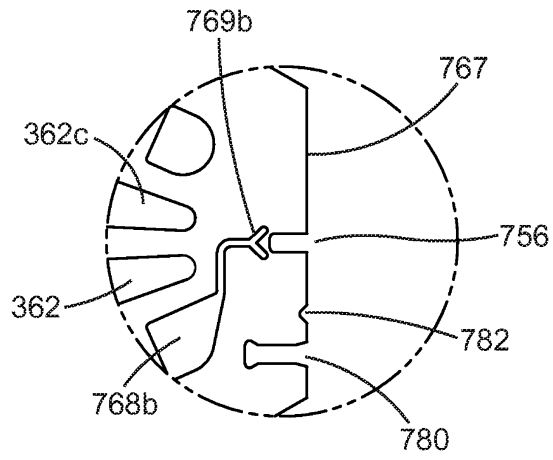
도면6



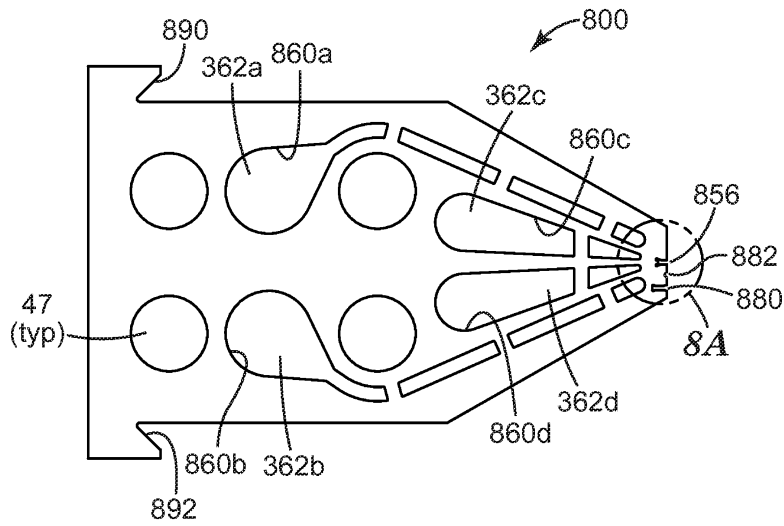
도면7



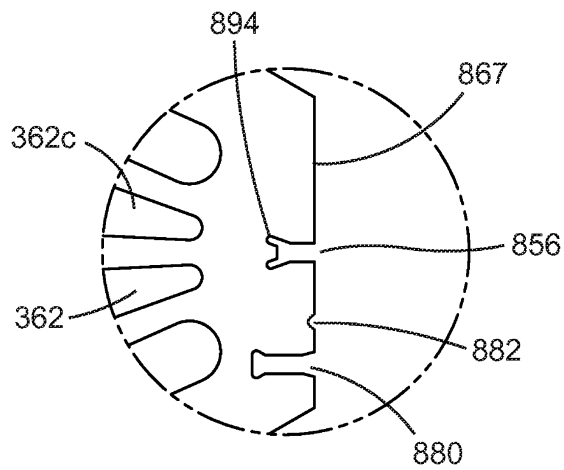
도면7a



도면8

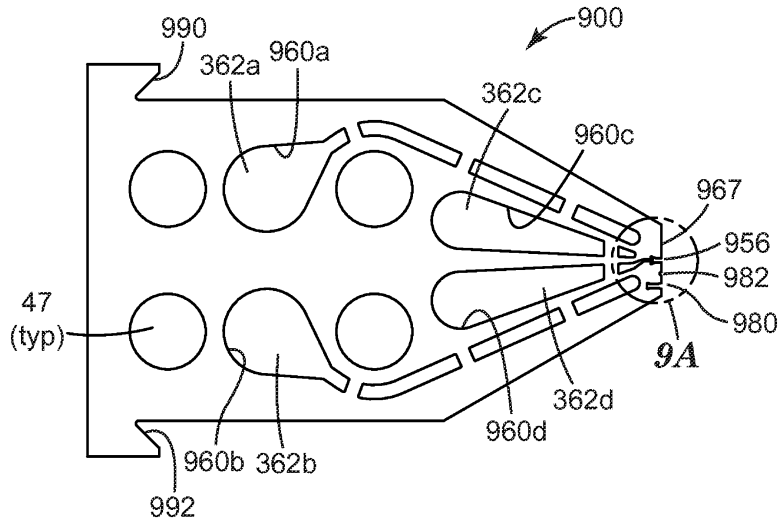


도면8a

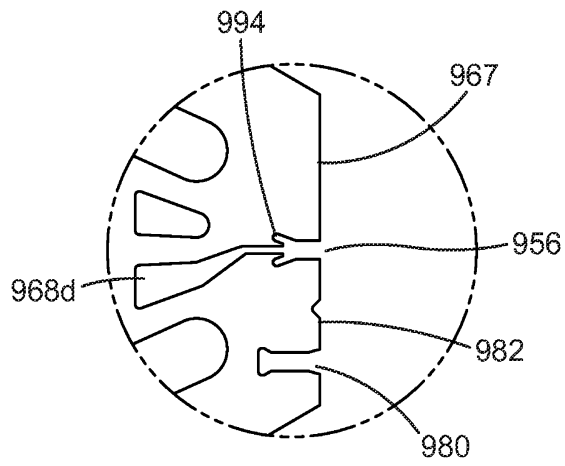




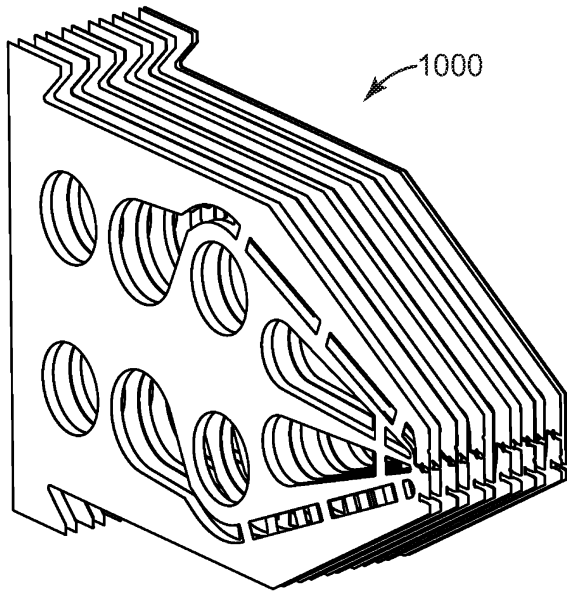
도면9



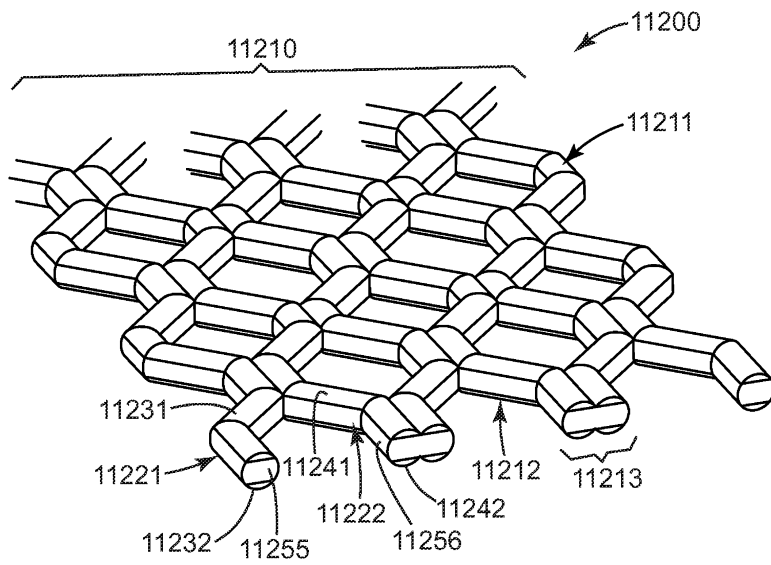
도면9a



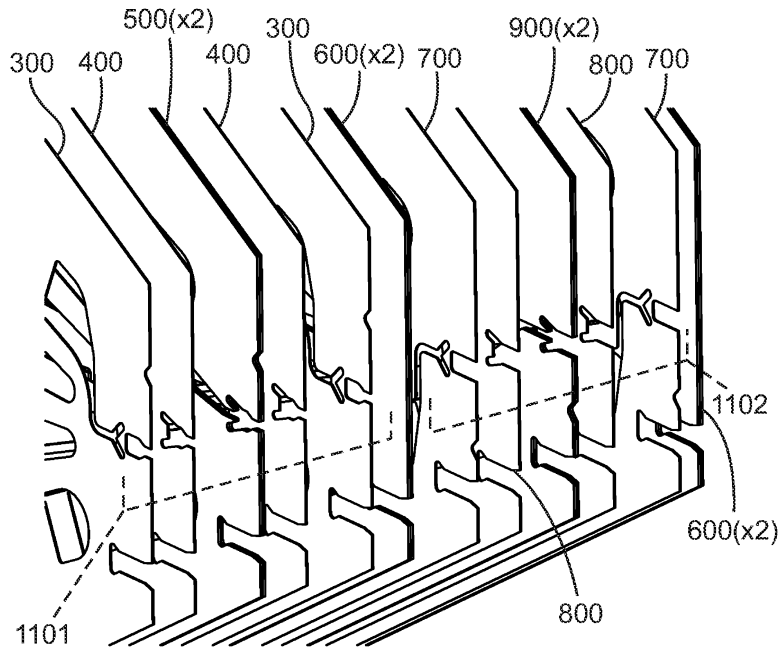
도면10



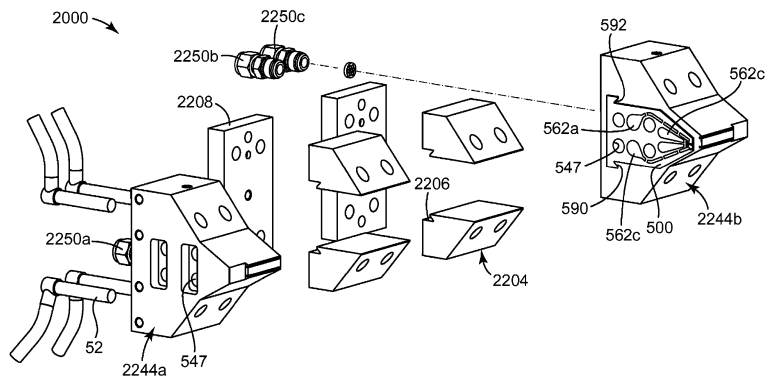
도면11



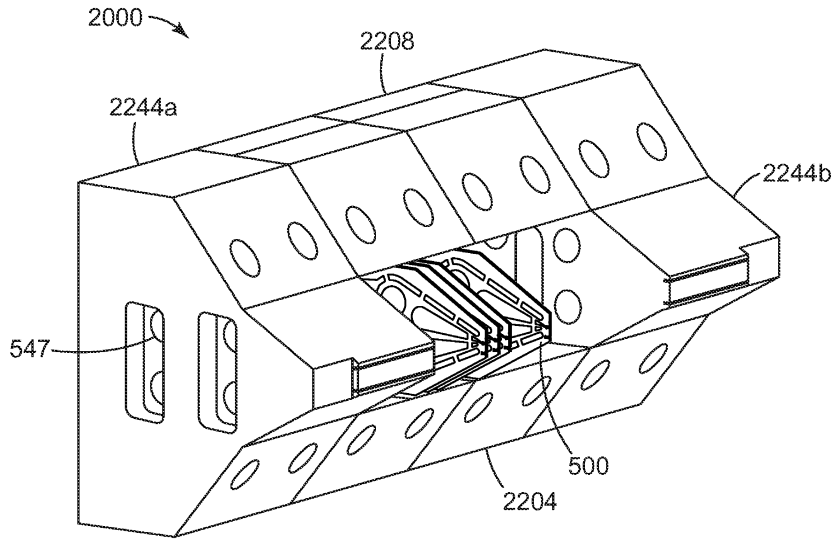
도면12



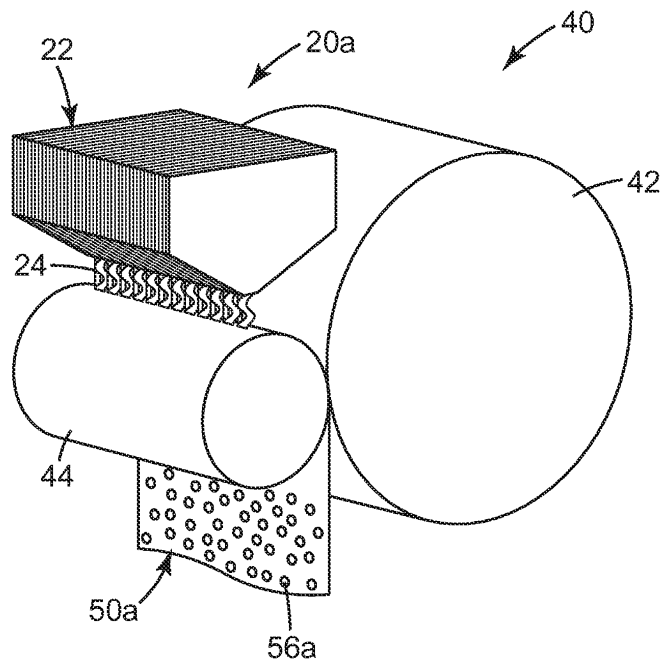
도면13



도면14



도면15



도면16

