



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0127634  
(43) 공개일자 2015년11월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B29C 59/04* (2006.01) *B29C 43/24* (2006.01)  
*B29C 43/30* (2006.01) *B29C 47/00* (2006.01)  
*B29C 47/06* (2006.01) *B29C 47/14* (2006.01)  
*B29C 47/88* (2006.01) *B29C 59/02* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B29C 59/046* (2013.01)  
*B29C 43/24* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7026729
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월04일  
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년09월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/020281
- (87) 국제공개번호 WO 2014/158807  
 국제공개일자 2014년10월02일
- (30) 우선권주장  
 61/777,535 2013년03월12일 미국(US)

- (71) 출원인  
 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니  
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
 스 33427 쓰리엠 센터
- (72) 발명자  
 슬래마 데이빗 에프  
 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오  
 피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
 안틸라 가쓰 브이  
 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오  
 피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 제일특허법인

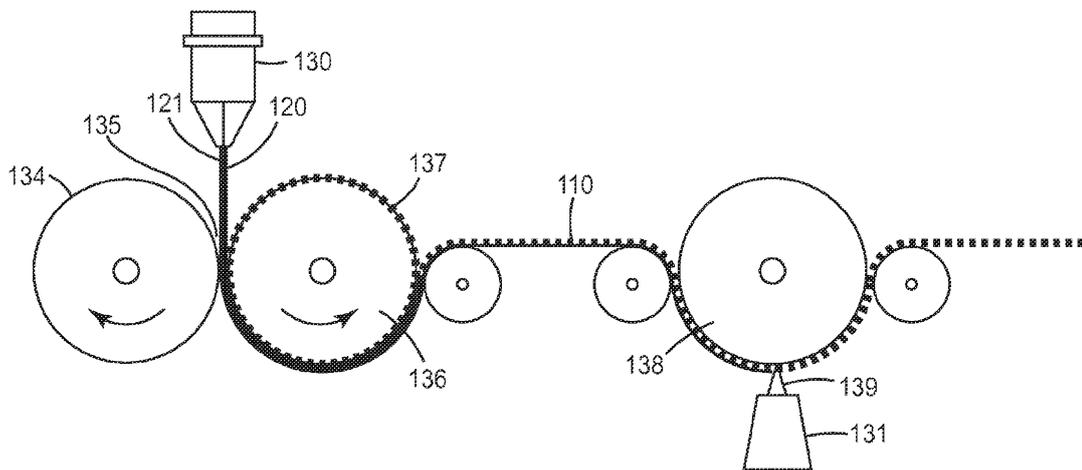
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **중합체 다층 필름을 제조하는 방법**

**(57) 요약**

적어도 2개의 별개의 분리된 중합체 필름을 제조하는 방법. 본 명세서에 기술된 중합체 다층 필름의 실시 형태는, 예를 들어 여과 또는 흡수에 유용하다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*B29C 43/30* (2013.01)  
*B29C 47/0021* (2013.01)  
*B29C 47/004* (2013.01)  
*B29C 47/065* (2013.01)  
*B29C 47/145* (2013.01)  
*B29C 47/8845* (2013.01)  
*B29C 2059/023* (2013.01)

(72) 발명자

**플래너건 스티븐 제이**

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

**한센 브렌트 알**

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

**한센 토마스 피**

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

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

적어도 2개의 별개의 분리된 중합체 필름을 제조하는 방법으로서,

적어도 2개의 중합체 층을 닢(nip) 내로 압출하여 중합체 다층 필름을 제공하는 단계로서, 상기 닢은 상기 중합체 다층 필름의 제1 주 평면형 표면(major planar surface)을 통한 만입부(indentation)를 부여하는 구조화된 표면(structured surface)을 갖는 제1 롤을 포함하는, 단계;

상기 중합체 다층 필름의 대체로 대향된 제2 주 표면에 열원(heat source)을 적용하면서 상기 만입부를 갖는 상기 제1 주 평면형 표면을 냉각 롤(chill roll) 위로 통과시키는 단계로서, 상기 열원으로부터의 열의 적용은 상기 중합체 다층 필름의 제1 주 표면과 제2 주 표면 사이에서 연장되는 개구의 어레이의 형성을 야기하는, 단계; 및

상기 개구의 어레이를 갖는 상기 중합체 다층 필름의 적어도 제1 및 제2 층을 분리하여 적어도 2개의 별개의 분리된 중합체 필름을 제공하는 단계

를 포함하는, 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 제1 층은 두께가 125 마이크로미터 이하인, 방법.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 층은 두께가 125 마이크로미터 이하인, 방법.

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 30개의 개구/cm<sup>2</sup>를 갖는, 방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 예를 들어 여과 및 흡음에 유용한, 중합체 다층 필름을 제조하는 방법에 관한 것이다.

[0002] 관련 출원의 상호참조

[0003] 본 출원은, 그 개시내용이 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함되는, 2013년 3월 12일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/777535호의 우선권의 이익을 주장한다.

**배경기술**

[0004] 천공 필름(perforated film)은 전형적으로 유체가 피부에 가까운 영역으로부터 흡수제 영역 내로 제거되도록 허용하는 유체 전달 필름을 제공하는 개인 위생 분야에 사용된다. 다른 일반적인 응용은 식품 포장 산업 및 보다 최근에는 흡음(acoustic absorption)에서의 응용이다. 이들 응용을 위한 천공 필름은 보통 두께가 100 마이크로미터(0.004 인치) 미만(보다 전형적으로는, 두께가 50 마이크로미터(0.002 인치) 미만)이며, 예를 들어 올레핀, 폴리프로필렌,6 또는 폴리에틸렌으로 제조된다.

[0005] 천공 필름을 제조하기 위한 전형적인 처리 방법은 하기를 포함한다; 천공 패널 또는 롤 내로의 필름의 진공 흡인, 필름을 성형 및 천공하기 위한 가압 유체의 사용, 저온 또는 고온 니들을 이용한 니들 펀칭(needle punching), 또는 필름을 용융시켜 구멍을 만들기 위한 레이저. 그러나, 이들 공정은 필름의 구멍 크기, 구멍 밀도, 및/또는 필름 두께와 같은 처리 한계를 갖는 경향이 있다.

[0006] 천공 필름의 진공 또는 가압 유체 성형은 필름을 변형시키고 천공하는 데 이용가능한 힘으로 인해 비교적 얇은

필름(즉, 두께가 100 마이크로미터 미만인 필름)으로 제한되는 경향이 있다. 또한, 이러한 유형의 성형 공정에 사용되는 재료가 올레핀계 중합체로 제한되는 경향이 있다. 이러한 유형의 공정의 다른 특징은 필름 내의 돌출부의 생성이며, 이곳에서 필름은 천공이 생성될 때까지 연신된다. 이러한 돌출부는 유체 제어의 경우에 이점일 수 있으며, 여기서 돌출부는 방향성 유체 제어 특징부로서의 역할을 할 수 있다. 그러나, 그것은 또한 낮은 압력 강하가 요구되는 응용에서는 불리한 점일 수 있다. 돌출부는 긴(elongated) 구멍을 생성함으로써 표면적을 증가시키고, 유체 항력을 증가시킨다.

[0007] 니들 펀칭 공정이 또한 비교적 얇은 필름에 대해 널리 사용되지만, 최대 약 254 마이크로미터(0.010 인치)의 필름 두께가 때때로 보인다. 이러한 공정에 관한 한계는 단위 면적당 천공 직경 구멍, 및 필름 내의 돌출부를 포함하는 경향이 있다.

[0008] 레이저 천공 공정은 비교적 작은 구멍(즉, 50 마이크로미터 미만)을 제공할 수 있고, 광범위한 두께들을 천공할 수 있으며, 필름 표면과 평면인(즉, 예를 들어, 니들 펀칭 공정과 연관된 돌출부를 갖지 않음) 천공을 생성할 수 있다. 레이저 천공 공정의 한계는 그 공정에 적합한 재료의 유형, 및 처리 속도 및 비용을 포함한다. 레이저 천공 공정은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카르보네이트(PC), 또는 다른 더 높은 유리 전이 온도 재료로부터의 필름을 처리하는 데 가장 적합한 경향이 있다. 레이저는 종종, 예를 들어 올레핀계 재료를 천공하는 데 매우 효과적이지는 않다.

**발명의 내용**

[0009] 일 태양에서, 본 개시물은 적어도 2개의 별개의 분리된 중합체 필름을 제조하는 방법을 기술하며, 본 방법은,

[0010] 적어도 2개의(일부 실시 형태에서, 적어도 3개, 4개, 5개, 또는 그 초과) 중합체 층을 닙(nip) 내로 압출하여 중합체 다층 필름을 제공하는 단계로서, 닙은 중합체 다층 필름의 제1 주 평면형 표면(즉, 만입부(indentation)를 제외하고 비교적 평평한 표면 주 표면)을 통한 만입부를 부여하는 구조화된 표면(structured surface)을 갖는 제1 롤을 포함하는, 상기 중합체 다층 필름 제공 단계;

[0011] 중합체 다층 필름의 대체로 대향된 제2 주 표면에 열원(heat source)을 적용하는 동안 만입부를 갖는 제1 주 평면형 표면을 냉각 롤(chill roll) 위로 통과시키는 단계로서, 열원으로부터의 열의 적용은 중합체 다층 필름의 제1 주 표면과 제2 주 표면 사이에서 연장되는 개구들의 어레이의 형성을 야기하는, 상기 제1 주 평면형 표면 통과 단계; 및

[0012] 개구들의 어레이를 갖는 중합체 다층 필름의 적어도 제1 및 제2 층을 분리하여 적어도 2개의 별개의 분리된 중합체 필름을 제공하는 단계를 포함한다.

[0013] 본 명세서에 기술된 중합체 다층 필름의 실시 형태는, 예를 들어 여과 및 흡음에 유용하다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1, 도 1a, 도 1b, 및 도 1c는 예시적인 중합체 필름을 제조하기 위한 예시적인 방법의 개략도.

도 2, 도 2a, 도 2b, 도 2c, 및 도 2d는 예시적인 중합체 필름을 제조하기 위한 다른 예시적인 방법의 개략도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 도 1을 참조하면, 적어도 2개의 별개의 분리된 중합체 필름(140, 141)을 제조하기 위한 예시적인 방법의 개략도가 도시된다. 적어도 2개의 중합체 층(120, 121)이 닙(135) 내로 압출되어 중합체 다층 필름(110)을 제공한다. 닙(135)은 중합체 다층 필름(110)의 제1 주 평면형 표면(111)을 통한 만입부(113)를 부여하는 구조화된 표면(137)을 갖는 제1 롤(136)을 포함한다. 만입부(113)를 갖는 제1 주 평면형 표면(111)은, 중합체 다층 필름(110)의 대체로 대향된 제2 주 표면(112)에 열원(139)을 적용하는 동안, 냉각 롤(138) 위로 통과된다. 열원(139)으로부터의 열의 적용은 중합체 다층 필름(110)의 제1 주 표면(111)과 제2 주 표면(112) 사이에서 연장되는 개구(123)들의 어레이의 형성을 야기한다. 적어도 2개의 별개의 분리된 중합체 필름(140, 141)을 제공하는, 개구(123)들의 어레이를 갖는 중합체 다층 필름(110)의 적어도 제1 및 제2 층(120, 121).

[0016] 본 명세서에 기술된 다층 필름을 제조하기에 적합한 압출 장치(장치의 구성요소를 제조하기 위한 재료를 포함)는 실시예를 포함한 본 개시물을 검토한 후에 당업자에게 명백할 것이다. 예를 들어, 롤(예를 들어, 134, 136, 138, 234, 236, 238)은 강철과 같은 금속으로 제조될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중합체 재료(들)와 접촉하는 롤의 표면은 크롬 도금, 니켈 도금, 구리 도금, 또는 알루미늄 도금된다. 롤은, 예를 들어 수냉과 같은 종래

의 기술을 사용하여 냉각될 수 있다. 닢 힘(nip force)은, 예를 들어 공기압 실린더에 의해 제공될 수 있다.

- [0017] 예시적인 압출 속도는 3 내지 15 m/분 (일부 실시 형태에서, 15 내지 50 m/분, 50 내지 100 m/분, 또는 그 초과 의 범위)을 포함한다. 예시적인 압출 온도는 200℃ 내지 230℃의 범위(일부 실시 형태에서, 230℃ 내지 260℃, 260℃ 내지 300℃, 또는 그 초과의 범위)이다.
- [0018] 다층 중합체 필름은 전형적으로 폴리올레핀, 폴리에틸렌, 및 폴리프로필렌을 포함한다.
- [0019] 중합체 다층 필름을 제조하기 위한 예시적인 중합체 재료에는, 폴리아미드 6, 폴리아미드 66, 폴리에틸렌테레프 탈레이트(PET), 코폴리에스테르(PETg), 셀룰로오스 아세토부티레이트(CAB), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 아 크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리올레 핀, 폴리에틸렌, 및 폴리스티렌(PS), 에틸렌 비닐 알코올(EVOH), 폴리카르보네이트(PC), 및 폴리프로필렌이 포 함된다. 적합한 폴리프로필렌 재료에는, 호모 폴리프로필렌 및 개질 폴리프로필렌, 예를 들어 블록 공중합체, 임팩트 공중합체, 및 랜덤 공중합체가 포함된다.
- [0020] 선택적으로, 본 명세서에 기술된 물품을 구성하는 중합체 재료들 중 임의의 것은 무기 충전제, 안료, 슬립제, 및 난연제와 같은 첨가제를 포함할 수 있다.
- [0021] 일부 실시 형태에서, 본 명세서에 기술된 중합체 다층 필름은 두께가 125 마이크로미터, 150 마이크로미터, 200 마이크로미터, 250 마이크로미터, 500 마이크로미터, 750 마이크로미터, 1000 마이크로미터, 1500 마이크로미터, 2000 마이크로미터, 또는 심지어 2500 마이크로미터 이상; 일부 실시 형태에서, 125 마이크로미 터 내지 1500 마이크로미터, 또는 심지어 125 마이크로미터 내지 2500 마이크로미터의 범위이다.
- [0022] 개구는 원 및 타원을 포함한 다양한 형상 중 임의의 것일 수 있다.
- [0023] 일부 실시 형태에서, 본 명세서에 기술된 중합체 다층 필름은 적어도 30개 개구/cm<sup>2</sup>(일부 실시 형태에서, 적어도 100개 개구/cm<sup>2</sup>, 200개 개구/cm<sup>2</sup>, 250개 개구/cm<sup>2</sup>, 300개 개구/cm<sup>2</sup>, 400개 개구/cm<sup>2</sup>, 500개 개구/cm<sup>2</sup>, 600개 개구/cm<sup>2</sup>, 700개 개구/cm<sup>2</sup>, 750개 개구/cm<sup>2</sup>, 800개 개구/cm<sup>2</sup>, 900개 개구/cm<sup>2</sup>, 1000개 개구/cm<sup>2</sup>, 2000개 개구/cm<sup>2</sup>, 3000개 개구/cm<sup>2</sup>, 또는 심지어 적어도 4000개 개구/cm<sup>2</sup>; 일부 실시 형태에서, 30개 개구/cm<sup>2</sup> 내지 200개 개구/cm<sup>2</sup>, 200개 개구/cm<sup>2</sup> 내지 500개 개구/cm<sup>2</sup>, 또는 심지어 500개 개구/cm<sup>2</sup> 내지 4000개 개구/cm<sup>2</sup>의 범위)를 갖는다.
- [0024] 본 명세서에 기술된 중합체 다층 필름의 실시 형태는, 예를 들어 여과 및 흡음에 유용하다.
- [0025] 예시적인 실시 형태
- [0026] 1. 적어도 2개의 별개의 분리된 중합체 필름을 제조하는 방법으로서,
- [0027] 적어도 2개의 중합체 층을 닢 내로 압출하여 중합체 다층 필름을 제공하는 단계로서, 닢은 중합체 다층 필름의 제1 주 평면형 표면을 통한 만입부를 부여하는 구조화된 표면을 갖는 제1 롤을 포함하는, 상기 중합체 다층 필 림 제공 단계;
- [0028] 중합체 다층 필름의 대체로 대향된 제2 주 표면에 열원을 적용하는 동안 만입부를 갖는 제1 주 평면형 표면을 냉각 롤 위로 통과시키는 단계로서, 열원으로부터의 열의 적용은 중합체 다층 필름의 제1 주 표면과 제2 주 표 면 사이에서 연장되는 개구들의 어레이의 형성을 야기하는, 상기 제1 주 평면형 표면 통과 단계; 및
- [0029] 개구들의 어레이를 갖는 중합체 다층 필름의 적어도 제1 및 제2 층을 분리하여 적어도 2개의 별개의 분리된 중 합체 필름을 제공하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0030] 2. 제1 층은 두께가 125 마이크로미터 이하(일부 실시 형태에서, 100 마이크로미터 이하, 75, 또는 심지어 50 마이크로미터 이하; 일부 실시예에서, 25 마이크로미터 내지 125 마이크로미터, 25 마이크로미터 내지 100 마이 크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 75 마이크로미터의 범위)인, 예시적인 실시 형태 1의 방법.
- [0031] 3. 제2 층은 두께가 125 마이크로미터 이하(일부 실시 형태에서, 100 마이크로미터 이하, 75, 또는 심지어 50 마이크로미터 이하; 일부 실시예에서, 25 마이크로미터 내지 125 마이크로미터, 25 마이크로미터 내지 100 마이 크로미터, 또는 심지어 25 마이크로미터 내지 75 마이크로미터의 범위)인, 예시적인 실시 형태 1 또는 예시적인 실시 형태 2의 방법.
- [0032] 4. 적어도 30개 개구/cm<sup>2</sup>(일부 실시 형태에서, 적어도 100개 개구/cm<sup>2</sup>, 200개 개구/cm<sup>2</sup>, 250개 개구/cm<sup>2</sup>, 300개 개 구/cm<sup>2</sup>, 400개 개구/cm<sup>2</sup>, 500개 개구/cm<sup>2</sup>, 600개 개구/cm<sup>2</sup>, 700개 개구/cm<sup>2</sup>, 750개 개구/cm<sup>2</sup>, 800개 개구/cm<sup>2</sup>, 900개 개구/cm<sup>2</sup>, 1000개 개구/cm<sup>2</sup>, 2000개 개구/cm<sup>2</sup>, 3000개 개구/cm<sup>2</sup>, 또는 심지어 적어도 4000개 개구/cm<sup>2</sup>; 일부 실시 형

태에서, 30개 개구/cm<sup>2</sup> 내지 200개 개구/cm<sup>2</sup>, 200개 개구/cm<sup>2</sup> 내지 500개 개구/cm<sup>2</sup>, 또는 심지어 500개 개구/cm<sup>2</sup> 내지 4000개 개구/cm<sup>2</sup>의 범위를 갖는, 예시적인 실시 형태 1 내지 예시적인 실시 형태 3 중 어느 한 예시적인 실시 형태의 방법.

[0033] 본 발명의 이점 및 실시 형태가 하기 실시예에 의해 추가로 예시되지만, 이들 실시예에 언급된 특정 재료 및 그의 양뿐만 아니라 기타 조건 및 상세사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 모든 부 및 백분율은 달리 지시되지 않는 한 중량 기준이다.

[0034] 실시예 1

[0035] 천공 다층 중합체 필름을 하기의 절차를 사용하여 제조하였다. 3개의 압출기를 사용하여 25 cm 폭 3층 다중-매니폴드 다이(미국 텍사스주 오렌지 소재의 클로에렌 인크.(Cloeren Inc.)로부터 상표명 "클로에렌(CLOEREN)으로 입수함)에 공급하여, 층(A, B, C)으로 이루어진 3층 중합체 필름(ABC)을 제조하였다. 압출 공정을, 툴링 롤(tooling roll)(236) 및 매끄러운 강철 백업 롤(234)로 이루어진 닢 내로 수직 하향으로 행하였다. 압출 공정을, 도 2에 개략적으로 도시된 바와 같이 층(A)이 툴링 롤(236)과 접촉하고 층(C)이 백업 롤(234)과 접촉하도록 구성하였다. 층(A)을 위한 중합체를 6.35 cm 단축 압출기에 제공하였다. 층(B)을 위한 중합체를 6.35 cm 단축 압출기에 제공하였다. 층(C)을 위한 중합체를 3.2 cm 단축 압출기에 제공하였다. 3개의 압출기에 대한 가열 구역 온도도가 아래의 표 1에 나타나 있다.

[0036] [표 1]

가열 구역	6.35 cm (2.5 인치) 층(A), °C	6.35 cm (2.5 인치) 층(B), °C	3.2 cm (1.25 인치) 층(C), °C	다이, °C
구역 1	171	190	171	218
구역 2	177	204	177	218
구역 3	182	218	182	218
구역 4	182	218	N/A	N/A
단부 캡(end cap)	182	218	182	N/A
넥 튜브(Neck Tube)	182	218	182	N/A

[0037] 압출기의 rpm이 아래의 표 2에 열거되어 있다.

[0038] [표 2]

	6.35 cm (2.5 인치) 층(A)	6.35 cm (2.5 인치) 층(B)	3.2 cm (1.25 인치) 층(C)
압출기 rpm	3.9	4	16.9

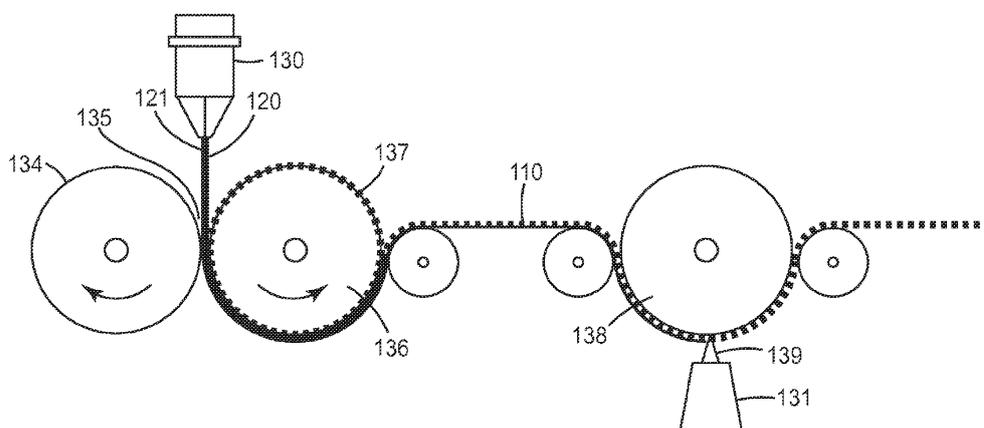
[0040] 저밀도 폴리에틸렌 수지(55 용융 유동 속도; 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Company)로부터 상표명 "다우(DOW) 959S"로 입수함)를 사용하여 층(A)(211) 및 층(C)(213)을 압출하였다. 층(A)(211) 및 층(C)(213)에 대한 평량(basis weight)은 각각 81 g/m<sup>2</sup> 및 52 g/m<sup>2</sup>였다. 폴리프로필렌/폴리에틸렌 임팩트 공중합체(35 용융 유동 속도; 다우 케미칼 컴퍼니로부터 상표명 "다우 C700 35N"으로 입수함)를 사용하여 층(B)(212)을 압출하였다. 층(B)(212)의 평량은 64 g/m<sup>2</sup>였다.

[0042] 닢을 구성하는 2개의 롤은 공칭 직경이 30.5 cm이고 치폭(face width)이 40.6 cm인 수냉식 롤(234, 236)이었다. 닢 힘은 공기압 실린더에 의해 제공되었다. 21°C의 매끄러운 강철 백업 롤(234) 온도 설정값. 툴링 롤(236)은 롤의 표면 내로 커팅된 수형 포스트 특징부(male post feature)(237)를 가졌다. 수형 포스트 특징부를 크롬 도금하였다. 툴 표면 상의 (포스트로 정의된) 수형 특징부(237)는 정사각형 베이스를 갖는 평평한 정사각형 정상의 피라미드였다. 포스트의 정상은 94 제곱 마이크로미터였고 베이스는 500 제곱 마이크로미터였다. 전체 포스트 높이는 914 마이크로미터였다. 포스트의 중심간 간격은 반경방향 및 롤 횡단 방향 둘 모두에서 820 마이크로미터였다. 툴링 롤(236)은 온도 설정값이 38°C였다. 툴링 롤(236) 및 백업 롤(234)을 직접 구동하였다. 2개의 닢 롤 사이의 닢 힘은 531 뉴턴/선형 센티미터였다. 압출물 테이크어웨이(takeaway) 선 속도는 3.0 m/분이었다.

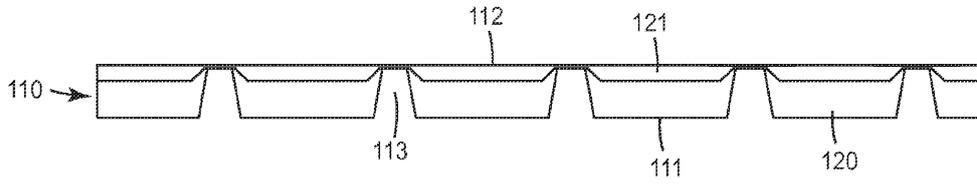
- [0043] 3개 층을 위한 중합체들을 다이(230)로부터 틀링 롤(236)과 백업 롤(234) 사이의 낱(235) 내로 직접 압출하였다. 틀링 롤(236) 상의 수형 특징부(237)는 압출물 내에 만입부(214)를 생성하였다. 틀링 롤(236)과 백업 롤(234) 사이에 중합체의 얇은 층(215)이 남았다. 전형적으로, 이러한 층(215)은 두께가 20 마이크로미터 미만이었다. 압출물은, 압출물을 다층 중합체 필름으로 냉각 및 고화시키기 위해 틀링 롤(236) 상에 180도 둘러싸여 남아 있었다. 이어서 다층 필름을 롤 형태로 권취하였다.
- [0044] 이어서, 만입부를 포함하는 다층 중합체 필름을 다음과 같이 천공 필름으로 변환시켰다. 그 개시내용이 본 명세서에 참고로 포함되는 미국 특허 제7,037,100호(스트로벨(Strobel) 등)에 기술된 바와 같은, 그리고 그 개시내용이 본 명세서에 참고로 포함되는 미국 특허 제7,635,264호(스트로벨 등)로부터의 버너 디자인을 이용하는 화염 천공 시스템을, 얇은 층(215)을 용융 및 제거하는 데 사용하였다.
- [0045] 이러한 실험을 위한 장비 및 공정 조건에 대한 구체적인 변경은 다음과 같았다:
- [0046] 냉각 롤(238)은 예칭되거나 새겨진 패턴을 갖지 않는 매끄러운 표면의 롤이었다.
- [0047] 버너(231)는 그 개시내용이 본 명세서에 참고로 포함되는 미국 특허 제7,635,264호(스트로벨 등)에 기술된 바와 같은 30.5 센티미터(12 인치) 6포트 버너, 안티 하울링(anti howling) 디자인이었으며, 미국 뉴욕주 뉴로셀 소재의 플린 버너 코퍼레이션(Flynn Burner Corporation)으로부터 입수하였다.
- [0048] 권취해제 장력: 178 뉴턴 총 장력
- [0049] 권취기 장력: 178 뉴턴 총 장력
- [0050] 버너(231) BTU 5118 BTU/cm/시간
- [0051] 1% 과량의 산소
- [0052] 버너(231)와 필름 표면 사이의 간극(gap): 12 mm
- [0053] 선속도: 30 미터/분
- [0054] 냉각 롤(238) 냉각수 설정값: 15.5°C
- [0055] 다층 중합체 필름을 상기의 조건에서 도 2a에 개략적으로 도시된 장치를 통해 처리하였다. 웹 배향은, 얇은 중합체 층(215)을 갖는 필름(210)의 면이 버너(231)에 가장 가깝고 냉각 롤(238)의 반대편에 있게 하도록 하였다. 냉각 롤(238)이 필름의 본체를 냉각하여, 필름의 대부분을 중합체의 연화점 아래로 유지하였다. 버너 화염(239)으로부터의 열은 나머지 얇은 중합체 층(215)이 용융되게 함으로써, 필름 내에 천공(216)이 생성하였다. 층(A, B, C)을 서로 분리하고, 별개의 롤로 개별적으로 권취하였다.
- [0056] 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없이 본 개시물의 예견가능한 변경 및 변형이 당업자에게 명백할 것이다. 본 발명은 예시의 목적으로 본 출원에 기재된 실시 형태로 제한되어서는 안된다.

**도면**

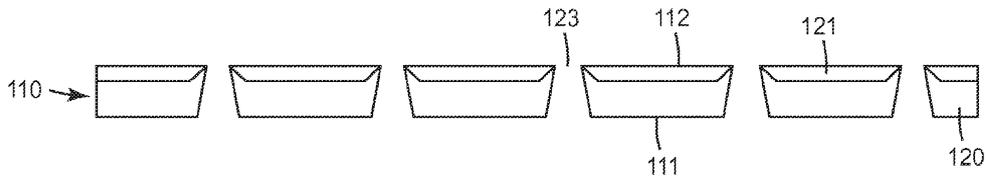
**도면1**



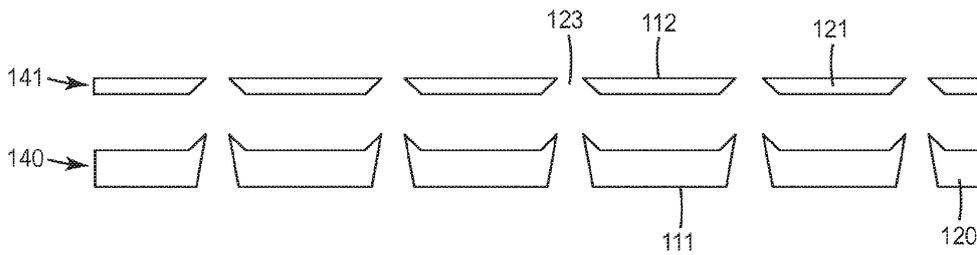
도면1a



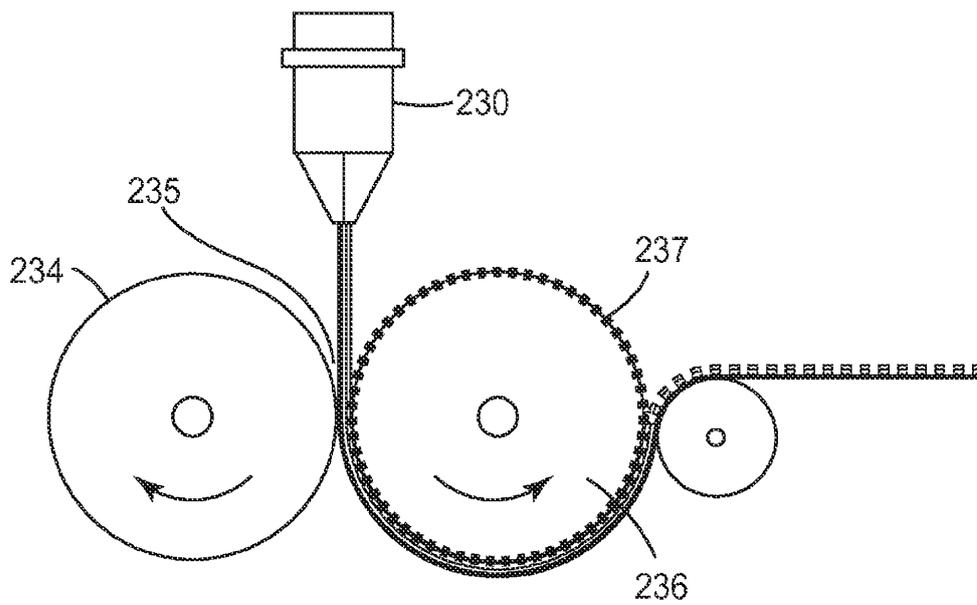
도면1b



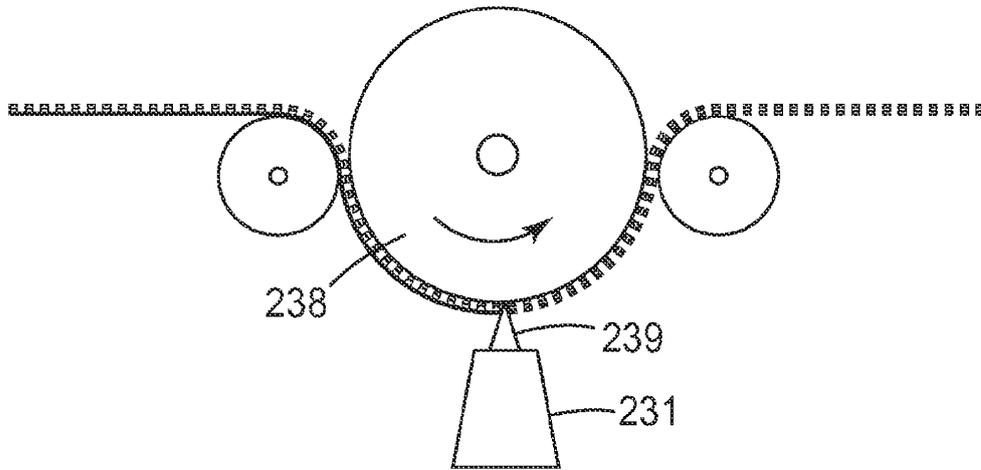
도면1c



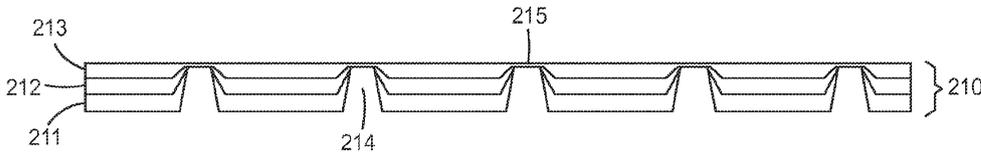
도면2



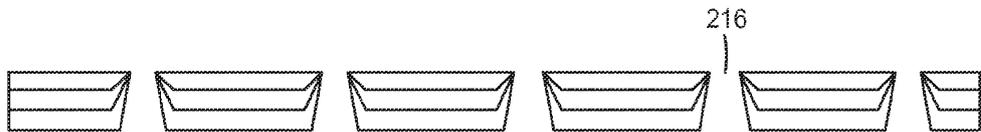
도면2a



도면2b



도면2c



도면2d

