



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월06일
(11) 등록번호 10-2703257
(24) 등록일자 2024년09월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 26/38 (2014.01) A61F 13/15 (2006.01)
B23K 26/08 (2014.01) B23K 26/402 (2014.01)
B23K 26/60 (2014.01) B32B 27/32 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) B23K 103/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23K 26/38 (2013.01)
A61F 13/15723 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7009040
- (22) 출원일자(국제) 2019년08월28일
심사청구일자 2022년08월01일
- (85) 번역문제출일자 2021년03월26일
- (65) 공개번호 10-2021-0049885
- (43) 공개일자 2021년05월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2019/048541
- (87) 국제공개번호 WO 2020/047073
국제공개일자 2020년03월05일

- (73) 특허권자
김벌리-클라크 월드와이드, 인크.
미국 위스콘신주 54956 니나 원체스터 로드 2300
- (72) 발명자
조우, 페이구양
미국 30076 조지아 로즈웰 홀콤 브릿지 로드 1400
밀프로트, 폴
미국 54956 위스콘신 니나 블랙무어 씨클 786
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
양영준, 류현경

(30) 우선권주장
62/725,434 2018년08월31일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
US20080141839 A1*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 19 항

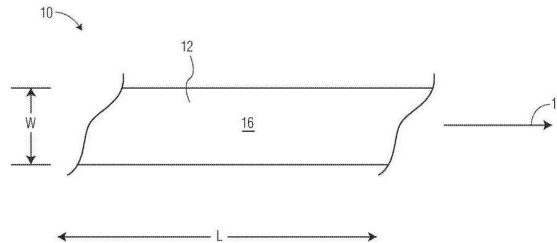
심사관 : 이태호

(54) 발명의 명칭 레이저로 웹을 절단하거나 천공하기 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

웹을 절단하거나 천공하기 위한 방법 및 시스템이 개시된다. 웹을 절단하거나 천공하는 방법은 필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 필름은 폴리올레핀 중합체 및 복수의 입자를 포함할 수 있다. 필름은 표면을 정의하는 폭 및 길이를 포함할 수 있다. 방법은 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 필름을 신장시키는 단계는 신장된 필름에 복수의 공극을 제공할 수 있다. 방법은 레이저 조립체를 제공하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 방법은 레이저 조립체로부터의 광 빔을 웹의 표면 상에 유도하여 적어도 하나의 위치에서 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

B23K 26/0846 (2013.01)
B23K 26/402 (2013.01)
B23K 26/60 (2015.10)
B32B 27/32 (2021.01)
C08J 5/18 (2021.05)
B23K 2103/30 (2018.08)
C08J 2323/04 (2013.01)
C08J 2323/08 (2013.01)

(72) 발명자

툼슨, 웨이드 알.

미국 30076 위스콘신 니나 홀콤 브릿지 로드 1400

칼, 비크람

미국 30076 조지아 로즈웰 홀콤 브릿지 로드 1400

유안, 웬

미국 54956 위스콘신 니나 윈체스터 로드 2300

(56) 선행기술조사문헌

US20100108494 A1*

US20100276505 A1*

US20150037535 A1*

US20170189242 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

웹을 절단하거나 천공하기 위한 방법으로, 상기 방법은

필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계로서, 상기 필름은:

폴리올레핀 중합체; 및

복수의 입자를 포함하고;

상기 필름은 표면을 정의하는 폭 및 길이를 포함하는, 단계;

상기 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계로서, 상기 필름을 신장시키는 단계는 상기 신장된 필름에 복수의 공극을 제공하고, 상기 복수의 공극은 상기 신장된 필름에 대해 5% 초과인 공극 부피 백분율을 제공하고, 상기 복수의 공극은 $0.40\ \mu\text{m}$ 초과인 평균 크기를 포함하는 단계;

레이저 조립체를 제공하는 단계; 및

상기 레이저 조립체로부터의 광 빔을 상기 웹의 표면 상에 유도하여 적어도 하나의 위치에서 상기 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공극 부피 백분율은 15% 미만인, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 평균 크기는 $2.00\ \mu\text{m}$ 미만인, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 복수의 입자는 카본 블랙, 포스페이트, 포스파이트, 설페이트, 설파이트, 카보네이트, 폴리비닐 부티랄, 운모, 카올리나이트, 알루미나, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 복수의 입자는, BaSO_4 , BaPO_4 , CaCO_3 , CaSO_4 , 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 필름의 폴리올레핀 중합체는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 필름 내의 복수의 입자는 필름의 총 중량 기준 필름의 10% 내지 60%의 농도를 제공하는, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계는 상기 웹을 절단하기 전에 발생하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 필름은 200% 내지 500%의 신장률로 신장되는, 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 웹은 부직포를 더 포함하는, 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 필름은 흡수 용품용 흡수 조립체의 일부분을 형성하는, 방법.

청구항 12

웹을 절단하거나 천공하는 방법으로서, 상기 방법은:

필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계로서, 상기 필름은:

폴리올레핀 중합체; 및

복수의 입자를 포함하고;

상기 필름은 표면을 정의하는 필름 교차 방향으로의 폭 및 필름 기계 방향으로의 길이를 포함하는, 단계;

신장 방향으로 상기 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계로서, 상기 신장 방향으로 상기 필름을 신장시켜 상기 신장된 필름을 제공하는 단계는 상기 필름에 복수의 공극을 제공하고, 상기 복수의 공극은 상기 신장된 필름에 대해 5% 초과인 공극 부피 백분율을 제공하고, 상기 복수의 공극은 0.40 μm 초과와 2.00 μm 이하의 평균 크기를 포함하는 단계;

레이저 조립체를 제공하는 단계; 및

상기 레이저 조립체로부터의 광 빔을 상기 웹의 표면 상에 상기 광 빔과 상기 웹 사이의 상대적인 이동으로 유도하여 경로를 따라 상기 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 포함하되, 상기 경로의 적어도 제1 부분은 상기 신장 방향에 평행한, 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 신장 방향은 상기 필름 기계 방향인, 방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 경로의 적어도 제2 부분은 상기 신장 방향에 평행하지 않은, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 경로의 적어도 제3 부분은 상기 신장 방향에 수직인, 방법.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 웹은 200% 내지 500%의 신장률로 신장되는, 방법.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 공극 부피 백분율은 15% 미만인, 방법.

청구항 18

제12항에 있어서, 상기 평균 크기는 2.00 μm 미만인, 방법.

청구항 19

제12항에 있어서, 상기 복수의 입자는, 카본 블랙, 포스페이트, 포스파이트, 셀레이트, 셀파이트, 카보네이트, 폴리비닐 부티랄, 운모, 카올리나이트, 알루미늄, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저로 웹을 절단하거나 천공하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 레이저로 입자를 가진 필름을 포함하는 웹을 절단하거나 천공하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 필름을 포함하는 이러한 웹에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 레이저 절단 기술은 웹을 절단하거나 천공하기 위한 다양한 제조 응용예에 사용되는 비접촉식, 가요성 절단 시스템을 제공한다. 레이저 절단을 위한 예시적인 응용예는 상호 연결된 흡수 용품의 웹에서, 다리 절개부와 같은, 흡수 용품 새시의 적어도 일부분을 절단하는 것이다. 레이저 절단 시스템은 상이한 스텝 크기, 그레이드의 흡수 용품들 사이에서, 또는 상이한 흡수 용품들 사이에서 제조 라인을 완전히 변경할 때, 전자적으로 다리 절개부 형상을 변형할 수 있는 능력을 제공한다. 이러한 절단에 사용될 수 있는 예시적인 레이저는, 예를 들어, 980 cm^{-1} 의 파장을 갖는 CO₂ 레이저일 수 있다.

[0003] 폴리올레핀계 필름은 액체 불투과성 배리어로서의 그 사용에서 흡수 용품에 일반적이고, 종종 흡수 용품의 다리 개구에서 바람직한 형상을 위해 절단될 필요가 있다. 그러나, 고속으로 폴리올레핀계 필름을 레이저 절단하는 것은 어려움을 제공하여, 이러한 모듈에서 기계의 속도가 만족스러운 절단을 달성할 수 있는 레이저 조립체의 능력에 의해 제한될 수 있다. 이는 저밀도 폴리에틸렌(LDPE) 또는 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)과 같은 폴리에틸렌 필름의 경우에 특히 그러하다.

[0004] 따라서, 증가된 절단 속도 및 개선된 절단 에지 특성을 허용하는 레이저로, 필름 또는 필름을 포함하는 웹을 절단하기 위한 개선된 방법 및 시스템에 대한 요구가 있다. 또한, 개선된 절단 에지로, 필름, 또는 필름을 포함하는 웹에 대한 요구가 존재한다.

발명의 내용

[0005] 일 실시예에서, 웹을 절단하거나 천공하는 방법은 필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 필름은 폴리올레핀 중합체 및 복수의 입자를 포함할 수 있다. 필름은 표면을 정의하는 폭 및 길이를 포함할 수 있다. 상기 방법은 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 필름을 신장시키는 단계는 신장된 필름에 복수의 공극을 제공할 수 있다. 상기 방법은 레이저 조립체를 제공하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 방법은 레이저 조립체로부터의 광 빔을 웹의 표면 상에 유도하여 적어도 하나의 위치에서 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 다른 실시예에서, 웹을 절단하거나 천공하는 방법은 필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 필름은 폴리올레핀 중합체 및 복수의 입자를 포함할 수 있다. 필름은 필름 교차 방향으로의 폭 및 필름 기계 방향으로의 길이를 포함하여 표면을 정의할 수 있다. 상기 방법은 또한 신장 방향으로 필름을 신장시켜 신장 필름을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 레이저 조립체를 제공하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 방법은 레이저 조립체로부터의 광 빔을 광 빔과 웹 사이의 상대 운동으로 웹의 표면 상에 유도하여 경로를 따라 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 경로의 적어도 제1 부분은 신장 방향에 실질적으로 평행하다.

도면의 간단한 설명

[0007] 당업자를 위해 충분히 실시가능한 개시 내용을, 첨부 도면이 참조되는 명세서의 나머지 부분에서 더욱 구체적으로 기재한다.

도 1은 신장되는 필름 웹의 사시도이다.

도 2는 도 1의 필름을 포함하는, 상호 연결된 흡수 조립체의 웹의 상면도이며, 웹으로부터 절단되고 회전되는

예시적인 흡수 조립체를 도시한다.

도 3은 도 2에 도시된 바와 같은 흡수 조립체를 각각 포함하는, 상호 연결된 흡수 용품의 예시적인 웹의 상면도이며, 레이저 조립체에 의해 완성되는 예시적인 다리 절개 경로를 도시한다.

도 4a는 450%의 신장률로 신장 후 50% CaCO₃을 포함하는 예시적인 필름의 표면의 주사 전자 현미경(SEM) 이미지이다.

도 4b는 도 4a의 필름의 단면의 SEM 이미지이다.

도 5a는 450%의 신장률로 신장한 후 50% CaCO₃을 포함하는 예시적인 필름의 표면의 SEM 이미지이다.

도 5b는 도 5a의 필름의 단면의 SEM 이미지이다.

도 6a는 신장 없이 50% CaCO₃을 포함하는 예시적인 필름의 표면의 SEM 이미지이다.

도 6b는 도 6a의 필름의 단면의 SEM 이미지이다.

도 7은 도 4a 내지 도 5b에 도시된 신장 필름 및 도 6a 및 도 6b에 도시된 미신장 필름에 대한 적외선 (IR) 스펙트럼 흡광도를 도시한 그래프이다.

도 8a는 신장 없이 40% CaSO₄를 포함하는 예시적인 필름의 표면의 SEM 이미지이다.

도 8b는 도 8a의 필름의 단면의 SEM 이미지이다.

도 9a는 300%의 신장율로 신장한 후 40% CaSO₄를 포함하는 예시적인 필름의 표면인 SEM 이미지이다.

도 9b는 도 9a의 필름의 단면의 SEM 이미지이다.

도 10은 도 9a 및 도 9b에 도시된 신장 필름 및 도 8a 및 도 8b에 도시된 미신장 필름에 대한 적외선 (IR) 스펙트럼 흡광도를 도시한 그래프이다.

도 11a는 신장 없이 40% BaSO₄를 포함하는 예시적인 필름의 표면의 SEM 이미지이다.

도 11b는 도 11a의 필름의 단면의 SEM 이미지이다.

도 12a는 400%의 신장률로 신장한 후 40% BaSO₄를 포함하는 예시적인 필름의 표면의 SEM 이미지이다.

도 12b는 도 12a의 필름의 단면의 SEM 이미지이다.

도 13은 도 12a 및 도 12b에 도시된 신장 필름 및 도 11a 및 도 11b에 도시된 미신장 필름에 대한 IR 스펙트럼 흡광도를 도시한 그래프이다.

도 14는 도 4a 내지 도 5b, 도 9a, 도 9b, 도 12a, 및 도 12b에 도시된 신장 필름 및 도 6a, 도 6b, 도 8a, 도 8b, 도 11a, 및 도 11b에 도시된 미신장 필름에 대한 평균 공극 크기 분포 대 빈도를 도시한 그래프이다.

도 15는 다양한 예시적인 코드에 대한 두께와 비교하여 레이저 절단 속도를 도시한 그래프이다.

도 16은 도 4a 내지 도 6b에 도시된 바와 같이 CaSO₃의 필러 입자를 포함하는 필름 및 도 8a 내지 도 9b에 도시된 바와 같이 CaSO₄의 필러 입자를 포함하는 필름에 대한 레이저 절삭 속도 대 공극 부피 비율을 도시한 그래프이다.

도 17은 도 4a 내지 도 6b에 도시된 바와 같이 CaCO₃의 필러 입자를 포함하는 필름 및 도 8a 내지 도 9b에 도시된 바와 같이 CaSO₄의 필러 입자를 포함하는 필름에 대한 평균 공극 면적과 공극의 양을 곱하여 계산한 추정된 총 공극 공간에 대한 레이저 절삭 속도를 도시한 그래프이다.

본 명세서 및 도면에서 참조 문자의 반복적인 사용은 본 발명의 동일하거나 유사한 특징 또는 요소를 나타내기 위해 의도된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

일 실시예에서, 본 발명은 일반적으로 레이저로 웹을 절단하거나 천공하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것으로

[0008]

서, 상기 웹은 복수의 입자를 가지며 복수의 공극을 생성하도록 신장된 필름을 포함한다. 이들 방법은, 필름이 절단되거나 천공될 수 있는 레이저 절단 속도를 증가시킬 수 있고, 절단 에지의 전체 절단 품질 및 연성을 개선할 수 있다. 본 발명은 또한 이러한 필름, 또는 이러한 필름을 포함하는 웹에 관한 것이다. 각 예는, 설명하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하려는 것이 아니다. 예를 들어, 일 실시예 또는 도면의 일부로서 예시되거나 기술된 특징들은 여전히 추가적인 실시예를 만들기 위해 또 다른 실시예 또는 도면에 대해 사용될 수 있다. 본 개시 내용은 이러한 수정과 변경을 포함하려는 것이다.

[0009] 본 개시내용의 요소들 또는 본 개시내용의 바람직한 실시예(들)을 도입할 때, "한", "하나", "그", "상기" 라는 구는 그 요소들의 하나 이상이 존재함을 의미하는 것이다. "포함하는", "구비하는", "갖는" 이라는 용어들은, 포괄적인 것이며, 열거된 요소들 외의 다른 추가 요소들이 존재할 수도 있음을 의미한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "제1", "제2", "제3" 등의 용어는 특정한 순서를 지정하지 않으며, 본 발명의 다양한 특징부들을 언급할 때 상이한 발생을 구별하기 위한 수단으로서 사용된다. 본 개시내용의 사상과 범위로부터 벗어나지 않고 본 개시내용의 많은 수정과 변형이 이루어질 수 있다. 따라서, 상술한 예시적인 실시예는 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 사용되어서는 안 된다.

[0010] 정의:

[0011] "흡수 용품(adsorbent article)"이라는 용어는, 본원에서 착용자 신체에 맞대거나 또는 근접하게(즉, 신체에 인접하게) 놓여서 신체로부터 배출되는 다양한 액체, 고체, 반고체 삼출물들을 흡수하여 함유할 수 있는 용품을 의미한다. 이러한 흡수 용품은, 본원에서 설명하는 바와 같이, 재사용을 위해 세탁되거나 또는 다른 방식으로 복원되는 것이 아니라 제한된 사용 기간 후 폐기되는 것이다. 본 개시내용은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서, 기저귀 팬티, 용변 연습용 팬티, 아동 팬티, 수영 팬티를 포함하지만 이에 한정되지 않는 기저귀류, 월경 패드 또는 팬티, 실금 제품, 의료용 의복, 수술용 패드 및 붕대를 포함하지만 이에 한정되지 않는 여성 위생 제품, 및 기타 개인 위생 또는 건강 의복, 기타 등등을 포함하는 다양한 일회용 흡수 용품들에 적용할 수 있는 것으로 이해해야 한다.

[0012] "취득층(acquisition layer)"이라는 용어는, 본원에서, 신체의 액체 삼출물의 배출이나 급증을 감속 및 확산시키고 후속하여 신체의 액체 삼출물을 흡수 용품의 다른 층이나 층들 내로 방출하도록 신체의 액체 삼출물을 수용하고 일시적으로 보유할 수 있는 층을 가리킨다.

[0013] "접합된(bonded) 또는 "결합된(coupled)"이라는 용어는 본원에서 두 요소의 결합, 접착, 연결, 부착 등을 의미한다. 두 요소는, 그들이 서로 직접적으로 또는 각각이 중간 요소들에 직접적으로 접합될 때처럼 서로 간접적으로 결합, 접착, 연결, 부착 등이 될 때에 함께 접합되거나 결합된 것으로 간주될 것이다. 한가지 요소의 다른 것에 대한 접합 또는 결합은 연속적이거나 단속적 접합을 통해 일어날 수 있다.

[0014] "필름"이라는 용어는, 본원에서, 구조 필름 또는 블로운 필름 압출 공정 등의 압출 및/또는 형성 공정을 이용하여 제조된 열가소성 필름을 가리킨다. 이 용어는, 배리어 필름, 충전된 필름, 통기성 필름, 배향 필름을 포함한 유체를 전달하지 않는 필름뿐만 아니라, 액체 전달 필름을 구성하는, 천공화된 필름, 슬릿 필름, 및 기타 다공성 필름을 포함하지만, 이러한 예들로 한정되지는 않는다.

[0015] "부직포(nonwoven)"라는 용어는, 본원에서 직물 직조(weaving) 또는 편직(knitting) 공정의 도움 없이 형성된 물질 및 물질들의 웹을 칭한다. 상기 물질 및 물질들의 웹은, 편직물에서와 같이 식별 가능한 방식은 아니지만 짜일(interlay) 수 있는 개별적인 섬유, 필라멘트, 또는 실(총칭하여 "섬유"라 칭함)의 구조를 가질 수 있다. 부직포 물질 또는 웹은, 벨트블로운 공정, 스펠본딩 공정, 카디드 웹 공정 등의 많은 공정들로부터 형성될 수 있지만, 이러한 예로 한정되지는 않는다.

[0016] 용어 "중합체"는 단일중합체(homopolymer), 공중합체(copolymer), 예를 들면 블록, 그라프트(graft), 랜덤 및 교호 공중합체, 삼중합체(terpolymer) 등, 및 그들의 배합물 및 변형물을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 더욱이, 특별히 달리 한정하지 않는 한, "중합체"라는 용어는 그 물질의 모든 가능한 기하학적 구성을 포함해야 한다. 이러한 구조는, 동일배열, 교대배열, 및 혼성배열 대칭을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0017] 용어 "스핀본드(spunbond)"는 본원에서, 원형 또는 기타 구성을 갖는 스피너레트(spinnerette)의 복수의 미세 모세관으로부터 용융된 열가소성 물질을 필라멘트로서 압출함으로써 형성되는 소 직경의 섬유들을 가리키며, 이어서, 압출된 필라멘트들의 직경은 이덕티브 드로잉(eductive drawing)과 같은 종래의 공정에 의해 급속하게 감소되며, 그 예는, Appel 등의 미국특허 제4,340,563호, Dorschner 등의 미국특허 제3,692,618호, Matsuki 등의 미국특허 제3,802,817호, Kinney의 미국특허 제3,338,992호와 제3,341,394호, Hartman의 미국특허 제3,502,763

호, Peterson의 미국특허 제3,502,538호, Dobo 등의 미국특허 제3,542,615호에 개시되어 있으며, 이들 각각은 그 전문이 본 명세서에 참고문헌으로 인용된다. 스펀본드 섬유는, 일반적으로 연속적이며, 약 0.3보다 큰 평균 테니어를 종종 가지고, 일 실시예에서는, 약 0.6, 5, 10 내지 약 15, 20, 40의 테니어를 갖는다. 스펀본드 섬유는, 수집면 상에 피착되는 경우 일반적으로 끈적거리지 않는다.

- [0018] "초흡수성"이라는 용어는, 본원에서 0.9 중량 퍼센트 염화나트륨을 함유하는 수용액 내에서, 가장 적당한 조건 하에서, 그 중량의 적어도 약 15배를, 일 실시예에서는 그 중량의 적어도 약 30배를 흡수할 수 있는 수팽창성 (water-swelling) 수불용성(water-insoluble) 유기 또는 무기 물질을 지칭한다. 초흡수성 물질은, 천연, 합성, 및 개질된 천연 고분자 및 물질일 수 있다. 게다가, 초흡수성 물질은, 실리카 겔 등의 무기 물질 또는 가교 결합된 고분자 등의 유기 화합물일 수 있다.
- [0019] "열가소성"이라는 용어는, 본원에서 열에 노출시 성형될 수 있으며 냉각시 비연성화 상태로 실질적으로 복귀하는 연성화되는 물질을 가리킨다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 신장되는 웹(10)이 도시되어 있다. 웹(10)은 필름(12)의 층일 수 있다. 필름(12)은 필름의 단 층일 수 있거나, 다층 필름일 수 있다. 다층 필름의 맥락에서, 필름(12)은 필름(12)의 층들 사이에 하나 이상의 스킨층(skin layer) 및 하나 이상의 타이층(tie layer)을 포함할 수 있다. 다층 필름(12)에서, 다양한 층은 동일하거나 상이한 성분, 예컨대 다양한 폴리올레핀 중합체 및/또는 필러 입자를 가질 수 있다.
- [0021] 필름(12)은 폴리올레핀 중합체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 필름(12)은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 필름(12)은 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)으로 구성될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "선형 저밀도 폴리에틸렌"은 약 0.900 내지 0.935 그램/cm³의 밀도를 갖는, 에틸렌 및 고급 알파 올레핀 공단량체, 예컨대 C₂-C₁₂ 공단량체, 및 이들의 조합의 중합체를 지칭한다. 또 다른 실시예에서, 필름(12)은 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)으로 구성될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "저밀도 폴리에틸렌"은 약 0.91 내지 0.925 그램/cm³의 밀도를 갖는 폴리에틸렌을 지칭한다. 필름(12)은 다양한 다른 중합체를 가질 수 있고 여전히 본 발명의 범위 내에 있을 수 있음을 고려해야 한다.
- [0022] 필름(12)은 복수의 입자를 추가로 포함할 수 있다. 필름(12)이 다층 필름인 경우, 입자는 필름(12)의 하나 이상의 층에 첨가될 수 있다. 일부 실시예에서, 입자는 카본 블랙, 포스페이트, 포스파이트, 셀레이트, 셀파이트, 카보네이트, 폴리비닐 부티랄, 운모, 카올리나이트, 알루미늄, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 이들의 조합일 수 있다. 일부 바람직한 실시예에서, 복수의 입자는 BaSO₄, BaPO₄, CaCO₃, CaSO₄, 및 이들의 조합일 수 있다. 입자는, 당업자에 의해 공지된 기술을 사용하여, 필름(12)의 압출 전에 첨가될 수 있다.
- [0023] 입자는 필름(12) 내에 다양한 농도로 제공될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 필름(12) 내의 복수의 입자는 (필름(12)의 총 중량 기준) 필름(12)의 약 10% 내지 약 60%, 또는 보다 바람직하게는 필름(12)의 약 15% 내지 약 50%, 또는 보다 더 바람직하게는 약 20% 내지 약 40%의 농도를 제공할 수 있다.
- [0024] 필름(12)은 길이(L) 및 폭(W)을 포함할 수 있다. 필름(12)은 표면(16)을 정의할 수 있다. 필름(12)의 길이(L)는 필름(12)이 생성되는 기계 방향과 정렬될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 필름(12)은 신장 방향(14)으로 신장될 수 있다. 신장 방향(14)은 필름(12)의 기계 방향과 정렬될 수 있다. 일부 실시예에서, 필름(12)은 기계 방향에 수직인 신장 방향(14)으로 신장되거나, 즉 필름(12)의 교차 방향과 정렬될 수 있다. 일부 실시예에서, 필름(12)은 필름(12)의 기계 방향에 대하여 각도로 배향되는 신장 방향(14)으로 신장될 수 있다. 일부 실시예에서, 필름(12)은 하나 초과 방향(14)으로 신장될 수 있다. 예를 들어, 필름(12)은 필름(12)의 기계 방향과 정렬되는 제1 신장 방향으로 신장될 수 있고, 필름(12)의 교차 방향과 정렬되는 제2 신장 방향으로 신장될 수 있는 것으로 고려된다. 일부 실시예에서, 필름(12)은 약 150% 내지 약 600%, 보다 바람직하게는 약 200% 내지 약 500%, 보다 더 바람직하게는 약 250% 내지 약 500%의 신장 퍼센트로 신장될 수 있다.
- [0025] 필름(12)을 신장시키는 데 있어서, 이하에서 더 상세히 논의되고 도시된 바와 같이, 복수의 공극이 필름(12)에 제공될 수 있다. 복수의 공극은 필름에 대한 공극 부피 백분율을 제공할 수 있으며, 계산 방법론은 다양한 SEM 이미지와 관련하여 이하에서 더 설명된다. 일부 실시예에서, 필름(12)에 대한 공극 부피 백분율은 약 1% 내지 약 25%, 일부 실시예에서는 약 1.5% 내지 약 20%, 일부 실시예에서는 약 2% 내지 약 15%일 수 있다. 필름(12)을 신장시킨 후, 필름(12)은 이완될 수 있다. 그런 다음, 일부 상황에서, 필름(12)은 다른 위치에서 사용하기 위한 변환 동작에서 스프링될 수 있다. 다른 상황에서, 필름(12)은 신장되어 추가 처리를 위해 기계 라인으로 직접 전달될 수 있다. 일부 실시예에서, 필름(12)은 본원에서 더 설명되는 바와 같이, 절단되기 전에 신장될 수

있다. 그러나, 일부 실시예에서는 필름(12)이 절단되는 동안 신장될 수 있는 것으로 고려된다.

[0026] 필름 내의 다양한 입자 및 사용된 신장에 따라, 공극은 다양한 평균 크기를 가질 수 있으며, 공극의 평균 크기를 계산하기 위한 방법론은 이하에서 추가로 설명된다. 이하에서 더 논의되는 바와 같이, 공극은 약 0.20 μm 내지 약 2.00 μm, 또는 약 0.30 μm 내지 약 2.00 μm의 평균 크기를 가질 수 있다.

[0027] 일부 실시예에서, 필름(12)은 흡수 용품의 적어도 일부분을 형성하는 데 사용될 수 있지만, 본원에 설명된 필름(12)은 임의의 다른 특징부와 독립적인 필름으로서 사용될 수 있거나, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 다른 구성, 웹 및/또는 제품으로 조합될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 필름(12)이 흡수 용품의 적어도 일부분을 형성하는 일 실시예에서, 필름(12)은 흡수 조립체(20)의 적어도 일부분을 형성할 수 있다. 도 2에서, 일련의 상호 연결된 흡수 조립체(20)가 웹(21)의 형태로 전달되는 것으로 도시되어 있다. 흡수 조립체(20)는 필름(12), 셀룰로오스 섬유 및/또는 초흡수성 물질을 포함하는 흡수체(22), 하나 이상의 부직포 층(24), 및 탄성 물질(26)을 포함하지만 이에 한정되지 않는 구성요소를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 필름(12)은 흡수 용품을 위한 외부 커버의 적어도 일부분을 형성할 수 있다. 일부 실시예에서, 부직포 층(24)은 흡수 용품용 신체측 라이너를 형성할 수 있다. 흡수 조립체(20)에 포함되는 경우, 탄성 물질(26)은 도시된 바와 같은 탄성 가닥과 같은 다양한 형태일 수 있다. 탄성 가닥은 흡수 용품 상에 다리 개스킷을 형성하는 것을 도울 수 있고, 향상된 착용감을 제공할 수 있다. 본원에 도시되고 설명된 흡수 조립체(20)는 단지 예시적인 것이며, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 구성으로 제공될 수 있다는 것을 고려해야 한다.

[0028] 도 2에 또한 도시된 바와 같이, 흡수 조립체(20)의 웹(21)은 처음에 도 1에 앞서 도시된 바와 같이 필름(12)의 신장 방향(14)에 평행한 방향(28)으로 전달될 수 있다. 일부 실시예에서, 흡수 조립체(20)의 웹(21)은, 웹(21)으로부터 개별 흡수 조립체(20)를 절단하고 개별 흡수 조립체(20)를 회전시킬 수 있는 회전 모듈(30)로 공지된 운반 장비(명확성을 위해 미도시함)를 이용하여 전달될 수 있다. 이러한 회전 모듈(30)의 일반적인 구조 및 작동은 잘 알려져 있고 Boothe 등에게 발행된 미국 특허 제5,716,478호 및 제5,759,340호, 및 Couillard 등에게 발행된 미국 특허 제6,139,004호에 예시되어 있고, 각각은 전체 내용이 본 발명과 일치할 정도로 참조로 본원에 포함된다. 이러한 회전 후, 흡수 조립체(20)는 필름 층(12) 내의 신장 방향(14)이 더 이상 흡수 조립체(20)를 전달하는 방향(28)과 정렬되지 않도록 배향될 수 있다. 일부 실시예에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 흡수 조립체(20)의 필름 층(12)은 필름 층(12) 내의 신장 방향(14)이 흡수 조립체(20)를 전달하는 방향(28)에 수직이 되도록 배향될 수 있다.

[0029] 도 3으로 돌아가서, 일부 실시예에서, 흡수 조립체(20)는 회전 모듈(30)에 의해 절단되고 회전된 후에 하나 이상의 웹에 결합될 수 있다. 일부 실시예에서, 흡수 조립체(20)는 흡수 용품을 위한 전방 허리 패널 물질을 제공하는 웹(32)에 결합될 수 있고, 흡수 조립체(20)는 흡수 용품을 위한 후방 허리 패널을 제공하는 웹(34)에 결합될 수 있으며, 각각의 웹(32, 34)은 부직포 물질 및 탄성 물질과 같은 당업자에게 공지된 물질을 포함한다. 일부 실시예에서, 흡수 조립체(20)는 절단되고 회전된 후에 회전 모듈(30)에 의해 이러한 웹(32, 34)에 결합될 수 있다. 결합은 접착제 및/또는 압력 접합, 초음파 접합, 열 용접, 또는 다른 적절한 기술과 같은 다른 기술을 통해 발생할 수 있다. 일단 흡수 조립체(20)가 전방 및 후방 허리 패널 물질을 각각 제공하는 웹들(32, 34)에 결합되면, 전체 조립체는 흡수 용품의 연속 웹(36)을 제공한다.

[0030] 그런 다음, 흡수 용품의 웹(36)은 방향(28)으로 웹(36)을 전달함으로써 레이저 조립체(40)로 전달될 수 있다. 대안적으로, 레이저 조립체(40)는 또한 웹(36)에 대해 이동될 수 있다. 어느 경우든, 레이저 조립체는, 적어도 하나의 위치에서 웹(36)을 절단하거나 천공하기 위해, 광 빔과 웹(36) 사이에 상대적인 이동을 가짐으로써, 웹(36)의 표면 상에서 레이저 조립체로부터의 광 빔을 유도하여 적어도 하나의 위치에서 웹(36)을 절단하거나 천공할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 레이저 조립체(40)는 레이저(들)를 웹(36)의 표면, 예컨대 웹(36)의 상단 표면(38)으로 유도하여 적어도 하나의 위치에서 웹(36)을 절단하거나 천공할 수 있다. 도 3에 도시된 바람직한 실시예에서, 흡수 용품의 웹(36)은 인접한 흡수 용품 상에 다리 절개부를 제공하는 일반적으로 타원형인 경로(42)로 절단된다. 물론, 경로(42)의 이러한 특정 형상은 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 방법론이 사용될 수 있는 다양한 상이한 흡수 용품 또는 다른 제품을 위해 변형될 수 있다. 흡수 용품의 웹(36)에서 절단에 의해 제공된 경로(42)는 필름(12)을 포함하는 흡수 조립체(20)를 절단할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같은 일부 실시예에서, 경로(42)는 전방 패널 물질을 제공하는 웹(32) 및/또는 후방 패널 물질을 제공하는 웹(34)을 절단할 수 있다.

[0031] 일부 실시예에서, 레이저가 웹(36)을 절단하거나 천공하는 경로(42)의 적어도 제1 부분(42a)은 필름 층(12)의 신장 방향(14)에 실질적으로 평행하다. 레이저가 필름 층(12)의 신장 방향(14)에 실질적으로 평행한 웹(36)을

절단하거나 천공하는 경로(42)의 제1 부분(42a)은 도 3에 도시된 대로 경로(42)의 좌우측 근처에서 볼 수 있다. 일부 실시예에서, 레이저가 웹(36)을 절단하거나 천공하는 경로(42)의 다른 부분(42b)은 필름 층(12)의 신장 방향(14)에 실질적으로 수직일 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 대로 신장 방향(14)에 실질적으로 수직인 경로(42)의 이 부분(42b)은 경로(42)의 상단 및 하단 근처에서 볼 수 있다. 경로(42)의 부분(42c)과 같은 다른 부분은 필름 층(12)의 신장 방향(14)에 평행하지도 않고 수직이지도 않을 수 있다. 따라서, 본원에 설명된 방법에 대한 하나의 이점은 필름 층(12)의 신장 방향(14)에 평행한 방향으로 절단하는 것을 포함하여, 필름 층(12)의 신장 방향(14)에 대해 다양한 방향으로 필름 층(12)을 절단하는 능력이다.

[0032] 레이저 조립체(40)의 하나의 예시적인 실시예는 직경이 약 210 μm인 집중된 스폿 크기를 갖는 Rofin OEM-65iX 10.25 μm 650 W CO₂ 레이저 조립체일 수 있다(Rofin-Sinar UK Ltd.에 의해 제조됨). 본원에 기술된 실험적 절단을 위해, 레이저 조립체(40)를 약 30 Khz의 펄스 주파수와 110 W의 전력으로 설정하였다. 일부 실시예에서, 레이저 조립체(40)는 2개 이상의 레이저를 가질 수 있다. 그러나, 레이저 조립체(40)로부터의 레이저(들)는 약 9.4 μm 내지 약 10.6 μm, 또는 보다 바람직하게는 10.0 μm 내지 약 10.3 μm, 또는 보다 더 바람직하게는 약 10.2 μm 내지 약 10.3 μm 범위의 다양한 파장에서 작동될 수 있음을 이해할 수 있다. 레이저 조립체(40)로부터의 레이저(들)는 약 65 W 내지 약 1200 W, 또는 보다 바람직하게는 약 100 W 내지 약 1000 W 범위의 다양한 전력 설정으로 작동될 수 있다.

[0033] 시험을 위해, 표 1에 기술된 바와 같이 상이한 입자 및 신장률을 갖는 다양한 필름 층(12)(실험 코드 1-7)을 생성하고, 포함되는 대조군 코드 8 및 9와 비교하였다. 모든 절단은 9.5%의 듀티 사이클로 전술한 레이저 조립체를 사용하여 완료하였다. 두께 측정은 게이지 두께로서 취해졌지만, 나중에 생성된 입자의 SEM 이미지로부터는 측정되지 않았다. 표 1에 열거된 최대 공정 절단 속도는 각각의 예시적인 필름 층(12)에 깨끗한 절단부를 제공할 수 있었던 달성된 최대 속도였다.

표 1

실험용 필름에 대한 코드 목록

[0034]

코드 번호	재료	신장비	최대 공정 절단 속도(in/초)	두께 (mil)
1	60% LLDPE, 40% CaSO ₄	300%	300	1.25
2	60% LLDPE, 40% CaSO ₄	0%	175	0.65
3	49% LLDPE, 50% CaCO ₃ , 1% A-3000 (PTFE 첨가제)	450%	325	0.55
4	50% LLDPE, 50% CaCO ₃	450%	300	0.60
5	50% LLDPE, 50% CaCO ₃	0%	125	0.75
6	60% LLDPE, 40% BaSO ₄	400%	275	0.80
7	60% LLDPE, 40% BaSO ₄	0%	350	0.50
8	100% LLDPE	400%	50	0.91
9	100% LLDPE	0%	25	0.75

[0035] 표 1에 나타난 바와 같이, 입자를 포함하는 실험 필름 층(12)은 100% LLDPE를 포함하는 대조군 코드 8 및 9와 비교하여 코드 1-7에서 증가된 최대 절단 속도에서 이점을 제공하였다. 신장된 입자를 갖는 실험 필름 층(12)을 신장되지 않은 입자를 갖는 실험 필름 층(12)과 비교하면 또한 최대 절단 속도 증가를 보였다. 예를 들어, 황산칼슘(CaSO₄)을 갖는 신장된 필름(12)(코드 번호 1)은 황산칼슘(CaSO₄)을 갖는 비신장된 필름(12)(코드 번호 2)에 비해 절삭 속도가 상당히 증가하였는데, 각각의 속도는 300 in/초 및 175 in/초였다. 탄산칼슘(CaCO₃)을 갖는 신장된 필름(12)(코드 번호 3 및 4)은, 비신장된 필름(12)(코드 번호 5)에 대한 125 in/초의 절단 속도와 비교해, 325 in/초(코드 번호 3) 및 300 in/초(코드 번호 4)의 신장된 필름(12)의 각각의 절단 속도를 갖는, 탄산칼슘(CaCO₃)을 갖는 비신장된 필름(12)(코드 번호 5)과 비교해 절단 속도의 차이가 훨씬 더 크다는 것을 입증하였다. 그러나, 신장된 필름(12)이 275 in/초(코드 번호 6)의 절단 속도를 가졌고, 비신장된 필름(12)이 350 in/초의 절단 속도를 가졌기 때문에, 황산바륨(BaSO₄)을 포함하는 비신장된 필름(코드 번호 6)과 비교하여, 황산바

를(BaSO_4)을 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 6)은 증가된 절단 속도를 제공하지 않았다.

[0036] 전술한 코드 번호 1-7에 대해 실험 필름 층(12)의 다양한 주사 전자 현미경(SEM) 이미지를 촬영하여 표 1에 열거하였다. 예를 들어, 도 4a는 코드 번호 3의 예시적인 필름(12)의 SEM 이미지를 도시하고, 도 4b는 코드 번호 3의 예시적인 필름(12)의 단면을 도시한다. 도 5a 및 도 5b는 코드 번호 4의 예시적인 필름(12)에 대한 유사한 각각의 도면을 도시한다. 유사하게, 도 6a 및 도 6b는 코드 번호 5의 예시적인 필름에 대한 표면도 및 단면도를 각각 도시한다. CaCO_3 의 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)인 코드 번호 3 및 4는 도 4b 및 도 5b에 도시된 단면도에서 특히 분명한 필름(12)의 고체 상태 신장으로 인해 생성된 복수의 공극(50)(단 하나의 공극(50) 및 하나의 입자(52)만 SEM 이미지의 명료성을 위해 라벨링됨)을 제공하였다. 한편, CaCO_3 의 입자(52)를 포함하는 비신장된 필름(12)은 도 6a 및 도 6b에 도시된 대로 복수의 공극(50)을 제공하지 않았다.

[0037] 적외선(IR) 스펙트럼에서의 레이저 흡수는 또한, IR 스펙트럼의 흡수 레벨 증가가 CaCO_3 의 입자를 포함하는 코드 번호 3 및 4의 신장된 필름(12)의 절단 속도를 증가시킬 수 있는 것으로 여겨졌기 때문에, 코드 번호 3 내지 5에 대해 실험 필름(12)에 대해 시험하였다. 4cm^{-1} 해상도에서 샘플 당 32개의 스캔을 평균으로 하면서, Nicolet Nexus 670 FTIR에 다이아몬드 셀 ATR 크리스탈이 구비된 Spectra Tech Golden Gate Single Bounce ATR 액세서리를 사용하여 IR 스펙트럼을 획득하였다. 특정 IR 실험 조건은 다음의 데이터 수집 정보를 포함하였다: 스캔 수: 32; 수집 길이 38.5초; 해상도: 4.000; 제로 충진 수준: 0; 스캔 포인트 수: 8480; FFT 포인트 수: 8192; 레이저 주파수: 15798.3 cm^{-1} ; 인터페로그램 피크 위치: 4096; 아포디제이션: Happ-Genzel; 상 보정: Mertz; 배경 스캔 수: 64; 배경 이득: 8.0. 분광계 정보는 다음을 포함하였다: 분광계: Nexus 670; 소스: IR; 검출기: DTGS KBr; 스마트 액세서리 ID: 알려지지 않음; 빔스플리터: KBr; 샘플 간격: 2.0000; 디지털타이저 비트: 20; 광학 속도: 0.6329; 애퍼처: 100.00; 샘플 이득: 8.0; 고역 통과 필터: 200.0000; 저역 통과 필터: 11000.0000.

[0038] IR 스펙트럼의 흡수 레벨의 증가가 신장된 필름의 증가된 절단 속도를 초래할 수 있다는 초기 믿음에도 불구하고, 도 7은 코드 번호 3-5에 대한 IR 스펙트럼 흡광도를 도시하며, 신장되지 않은 필름 12(코드 번호 5)와 비교하여 신장된 필름 12(코드 번호 3 및 4) 간의 IR 스펙트럼 흡광도에 대해서는 차이가 검출되지 않았다. 이론에 얽매이지 않지만, CaCO_3 의 입자(52)를 포함하는 코드의 필름(12)을 통해 얻을 수 있었던 레이저 절단 속도의 증가는 절단을 촉진하도록 열 발생을 증가시키는 공극(50)에서의 레이저 산란을 증폭시킬 수 있는 미세 공극(50)에 기인한 것일 수도 있는 것으로 여겨진다.

[0039] 도 8a 내지 도 9b는 CaSO_4 의 입자를 포함하는 코드 번호 1 및 2에 대한 SEM 이미지 및 단면을 도시한다. 코드 번호 3-5에서 CaCO_3 입자(52)를 포함하는 필름(12)에 대한 결과 및 도 4a 내지 도 6b에 도시된 이미지와 유사하게, 도 8a 및 도 8b에 도시된 CaSO_4 입자(52)를 포함하는 비신장 필름(12)(코드 번호 1)은 공극(50)을 포함하지 않았지만, 도 9a 및 도 9b에 도시된 CaSO_4 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 2)은 복수의 공극(50)을 포함하였다. 표 1을 다시 참조하면, CaSO_4 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 2)은 더 높은 절단 속도를 나타내는 것을 보여준다.

[0040] 또한, 코드 번호 1 및 2의 필름(12)에 대해 IR 스펙트럼 흡광도를 측정하였으며, 도 10에 나타나 있다. 도 10은 특히 980 cm^{-1} 의 파장에서, IR 스펙트럼 흡광도가 코드 번호 1 및 2의 필름(12) 사이에서 다소 유사함을 도시한다. 코드 번호 3-5의 필름(12)에 대한 CaCO_3 입자(52) 및 도 7에 도시된 IR 스펙트럼 흡광도와 관련하여 전술한 논의와 유사하게, 이 결과는, 필름(12)을 신장시킴으로써 CaSO_4 입자(52)를 포함하는 코드 번호 1의 필름(12)에서 생성된 공극(50)이 CaSO_4 입자(52)를 포함하였지만, 신장되지 않아서 공극(50)을 가지지 않는 코드 번호 2와 비교해 코드 번호 1에 대해 나타난 절단 속도를 증가시켰음을 추가로 뒷받침한다.

[0041] 도 10은 코드 번호 1 및 2에 대한 IR 스펙트럼 흡광도의 약간의 차이를 보여준다. 구체적으로, CaSO_4 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 2)은 배향된 필름(12)을 생성함으로써 폴리에틸렌 밴드의 강도를 증가시키는 것으로 여겨졌는데, 이는 1471 cm^{-1} 밴드에서 밴드의 이동 및 1130 cm^{-1} 에서 피크로 도시되어 있다. IR 스펙트럼은 사슬 분자의 형태 및 패키징에 민감하다. 필름(12)이 신장됨에 따라, 중합체 사슬은 정렬되고 더 질서가 높아져, 더 비정질 상태에서 더 결정질 상태로 된다. IR 영역에서, 샘플이 더 질서 정연해짐에 따라 흡수 밴드의 형상, 위치 및 강도에 영향을 미친다는 것이 알려져 있다. 변화의 크기는 시스템의 물리적 상태의 변화에

따라 달라질 수 있다.

[0042] 또한, BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 필름(12)에 대한 코드 번호 6 및 7에 대해 SEM 이미지 및 IR 흡광도를 완료하였다. 도 11a 및 도 11b는 BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 비신장 필름(12)(코드 번호 7)에 대한 SEM 이미지를 도시하고 도 12a 및 도 12b는 BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 6)에 대한 SEM 이미지를 도시한다. SEM 이미지에서 전술되고 도시된 다른 비신장 필름(12)과 유사하게, BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 비신장 필름(12)(코드 번호 7)은 공극(50)을 포함하지 않았다. BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 6)을 도시하는 도 12a 및 도 12b를 참조하면 신장된 필름(12)이 공극(50)을 포함하지 않은 것을 나타냈지만, 상당히 더 작은 크기를 가지는 것처럼 보였다(도 12b 참조). 표 1을 다시 참조하면, BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 6)은 BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 비신장 필름(12)(코드 번호 7)과 비교하여 절단 속도에서 어떠한 개선도 나타내지 않은 것을 보여주었다. 실제로, 비신장 필름(12)(코드 번호 7)은 신장된 필름(12)에 비해 증가된 절단 속도(275 인치/초에 비해 350 인치/초)를 가졌다. BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 6)과 비교하여 BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 비신장 필름(12)(코드 번호 7)에 대한 절단 속도의 증가는 비신장 필름(12)(코드 번호 7)의 두께 감소로 인한 것으로 여겨졌다. 2.71g/cc의 CaCO₃ 입자(52)의 밀도 및 2.96g/cc의 CaSO₄ 입자(52)의 밀도와 비교하여 4.49g/cc의 BaSO₄ 입자(52)의 더 높은 밀도가 더 작은 공극 크기를 유발한 것으로 여겨진다. 더 작은 공극 크기는 훨씬 더 약한 레이저 산란을 제공하여, 따라서 CaCO₃ 또는 CaSO₄의 입자(52)를 포함하는 필름과 비교하여 신장을 통해 레이저 절단 속도에서 덜 큰 차이를 제공하는 것으로 여겨진다.

[0043] 코드 번호 6 및 7에 대한 IR 스펙트럼 흡광도는 도 13에 도시되어 있고, BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 신장된 필름(12)(코드 번호 6)과 BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 비신장 필름(12)(코드 번호 7) 간 유사한 IR 스펙트럼 흡광도를 나타낸다. BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 필름(코드 번호 6)을 신장시키는 것은 배향된 필름을 생성하는 것으로 여겨졌으며, PE 밴드의 강도를 증가시켰다. 구체적으로, 1100 cm⁻¹에서의 피크가 도 13에 도시되고, 1155 cm⁻¹에서의 추가 밴드도 도시되어 있다.

[0044] 또한, 본원에 기술되고 도시된 SEM 이미지의 분석을 수행하여 신장된 필름 및 신장되지 않은 필름(12)의 코드에 대한 공극 부피 및 공극 크기 분포를 결정하였다. 공극 부피 및 공극 크기를 계산하는 것은, 미국 국립보건원에 의해 개발되고 Java 기반의 오픈 소스 소프트웨어인 ImageJ를 사용하는 이미지 분석에 의해 완료되었다. 필름(12) 물질이 이미지에서 백색이 되고 공극(50)에 의해 생성된 공간이 흑색이 되도록 각각의 샘플로부터의 단면 이미지를 이진화하였다. 공극 부피 백분율은 이미지의 총 픽셀에 대한 흑색 픽셀의 비율에 기초하여 계산하였다. 공극 크기는 타원형을 각각의 공극에 입력하고, 타원형의 장축 및 단축의 평균을 취하여 계산하였다. 각각의 코드 번호 1-7에 대한 공극 부피 백분율 및 공극 크기는 표 2에 나타나 있다. 코드 1-7에 대한 공극 크기 분포 및 빈도는 도 14에 그래프로 도시된다.

표 2

실험용 필름 코드에 대한 공극 부피 및 공극 크기

코드 번호	재료	신장비	최대 공정 절단 속도(in/초)	공극 부피 %	공극 크기 (μm)		
					평균	최대	최소
1	60% LLDPE, 40% CaSO ₄	300%	300	8%	0.73	7.08	0.33
2	60% LLDPE, 40% CaSO ₄	0%	175	3%	0.30	2.18	0.10
3	49% LLDPE, 50% CaCO ₃ , 1% A-3000 (PTFE 첨가제)	450%	325	9%	0.58	4.84	0.01
4	50% LLDPE, 50% CaCO ₃	450%	300	13%	0.94	7.64	0.32
5	50% LLDPE, 50% CaCO ₃	0%	125	2%	0.35	3.53	0.10
6	60% LLDPE, 40% BaSO ₄	400%	275	2%	0.57	2.56	0.34
7	60% LLDPE, 40% BaSO ₄	0%	350	1%	0.30	2.20	0.10

[0046] 표 2 및 도 14에 도시된 바와 같이, CaSO₄ 및 CaCO₃ 입자(52)를 포함하는 필름(12)의 경우, 공극 부피 백분율 및 공극 크기는 신장에 따라 상당히 증가하였다. 그러나, BaSO₄ 입자(52)를 포함하는 필름(12)에 대한 신장에 따른 공극 부피 백분율 및 공극 크기는 매우 적게 변하며, 이는 이 입자(52)를 포함하는 필름(12)에 대한 신장 후 절단 속도가 증가하지 않은 이유에 대한 추가 설명을 제공한다.

[0047] 탄산칼슘(CaCO₃) 및 인산바륨(BaPO₄)의 입자(52)를 사용하여 추가의 실험 필름(12) 코드를 또한 생성하여 시험하였고, 이를 표 3에 나타낸다.

표 3

추가 실험용 필름을 위한 코드 목록

[0048]

코드 번호	재료	신장율	최대 공정 절단 속도(in/초)	두께 (mil)
8	100% LLDPE	400%	50	0.91
9	100% LLDPE	0%	25	0.75
10	50% LLDPE, 50% CaCO ₃	300	250	1.02
11	50% LLDPE, 50% CaCO ₃	0%	125	0.59
12	50% LLDPE, 50% CaCO ₃	500%	275	0.63
13	50% LLDPE, 10% CaSO ₄ , 40% CaCO ₃	0%	150	0.71
14	50% LLDPE, 10% BaPO ₄ , 40% CaCO ₃	300%	550	1.26
15	50% LLDPE, 10% BaPO ₄ , 40% CaCO ₃	0%	400	0.55
16	60% LLDPE, 30% BaSO ₄ , 10% BaPO ₄	350%	550	0.83
17	60% LLDPE, 30% BaSO ₄ , 10% BaPO ₄	0%	400	0.55

[0049] 도 15는 표 1로부터의 코드 1-7 및 표 3으로부터의 코드 8-17의 실험 필름(12)에 대한 공정 속도 및 두께를 보여주는 그래프를 나타낸다. 도 15 및 표 1 및 표 3의 결과로부터 입증된 바와 같이, 입자(52)를 제공하고 필름(12)을 신장시키는 것은 전형적으로 절단 속도를 향상시킨다. 상이한 입자(52)의 조합은 또한 신장되고 향상된 절단 속도를 보여주는 필름(12)에서도 사용될 수 있다. 코드 14 및 16은 공극(50) 및 입자(52)의 존재의 결과로서 높은 절단 속도를 보여주었다.

[0050] 도 16 및 도 17은 CaCO₃ 및 CaSO₄의 입자를 포함하는 필름(12)에 대한 상이한 변수에 대한 절단 속도의 추가 그래픽 분석을 도시한다. 도 16은 절단 속도 대 공극 부피 백분율을 비교하고, 도 17은 절단 속도 대 공극의 평균 면적과 공극의 수의 곱을 도시하며, 도 16 및 도 17은 또한 실험 필름(12)을 나타내는 각 데이터 포인트에 대한 신장 백분율을 도시한다. 또한, 도 16은 제공되는 신장량이 클수록, 공극 부피 백분율이 더 커지고 절단 속도가 증가하는 경향을 나타낸다. 도 17은 신장량이 클수록 더 많은 양의 공극 면적을 제공한다는 점에서 유사한 경향을 나타내며, 이는 CaCO₃ 및 CaSO₄ 입자(52)를 포함하는 필름(12)에 대해 증가된 절단 속도로 이어진다.

[0051] 이러한 신장 시 공극(50)이 생성되도록 하는 입자(52)를 포함하는 필름(12)의 고상 신장은 더 높은 절단 속도로 이어져 제조 효율을 증가시킨다. 이러한 필름(12)의 신장에 의해 인식되는 다른 이점은 폴리올레핀 필름(12)의 개선된 예지 연성이며, 이는 흡수 용품과 같은 이러한 필름(12)을 포함하는 제품의 개선된 편안함뿐만 아니라 개선된 심미성으로 이어질 수 있다.

[0052] 실시예

[0053] 실시예 1: 웹을 절단하거나 천공하기 위한 방법으로서, 상기 방법은: 필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계로서, 상기 필름은: 폴리올레핀 중합체; 및 복수의 입자를 포함하고; 상기 필름은 표면을 정의하는 폭 및 길이를 포함하는 단계; 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계로서, 상기 필름을 신장시키는 단계는 상기 신장된 필름에 복수의 공극을 제공하는 단계; 레이저 조립체를 제공하는 단계; 및 레이저 조립체로부터의 광 빔을 상기 웹의 표면 상에 유도하여 적어도 하나의 위치에서 상기 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 포함하는, 방

법.

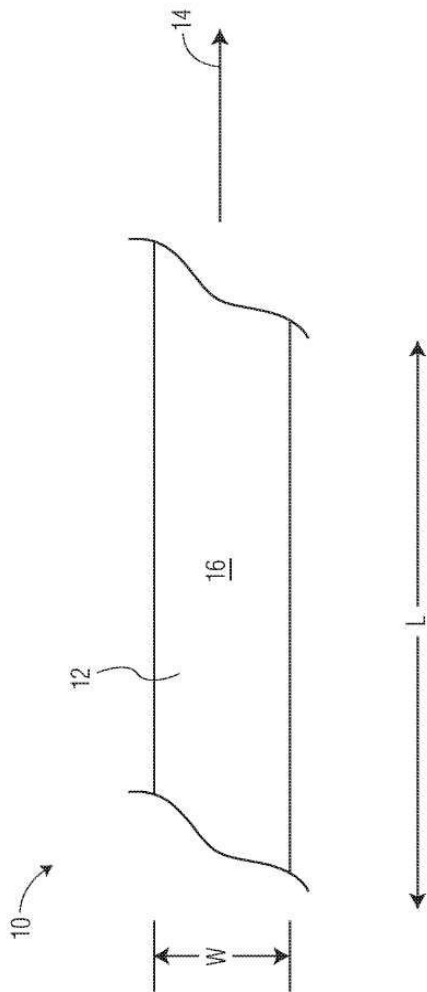
- [0054] 실시예 2: 실시예 1에 있어서, 상기 복수의 공극은 상기 필름에 대한 공극 부피 백분율을 제공하며, 상기 공극 부피 백분율은 약 2% 내지 약 15%인, 방법.
- [0055] 실시예 3: 실시예 1 또는 2에 있어서, 상기 복수의 공극은 약 0.30 μm 내지 약 2.00 μm 의 평균 크기를 포함하는, 방법.
- [0056] 실시예 4: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 복수의 입자는: 카본 블랙, 포스페이트, 포스파이트, 셀페이트, 셀파이트, 카보네이트, 폴리비닐 부티랄, 운모, 카올리나이트, 알루미늄, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.
- [0057] 실시예 5: 실시예 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 상기 복수의 입자는 BaSO_4 , BaPO_4 , CaCO_3 , CaSO_4 , 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.
- [0058] 실시예 6: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 필름의 폴리올레핀 중합체는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.
- [0059] 실시예 7: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 필름 내 복수의 입자는 필름의 총 중량 기준 필름의 10% 내지 60%의 농도를 제공하는, 방법.
- [0060] 실시예 8: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계는 상기 웹을 절단하기 전에 발생하는, 방법.
- [0061] 실시예 9: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 필름은 약 200% 내지 약 500%의 신장율로 신장되는, 방법.
- [0062] 실시예 10: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 웹은 부직포를 더 포함하는, 방법.
- [0063] 실시예 11: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 필름은 흡수 용품용 흡수 조립체의 일부분을 형성하는, 방법.
- [0064] 실시예 12: 웹을 절단하거나 천공하는 방법으로서, 상기 방법은: 필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계로서, 상기 필름은: 폴리올레핀 중합체; 및 복수의 입자를 포함하고; 상기 필름은 표면을 정의하는 필름 교차 방향으로의 폭 및 필름 기계 방향으로의 길이를 포함하는 단계; 신장 방향으로 상기 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계; 레이저 조립체를 제공하는 단계; 및 상기 레이저 조립체로부터의 광 빔을 상기 웹의 표면 상에 상기 광 빔과 상기 웹 사이의 상대적인 이동으로 유도하여 경로를 따라 상기 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 포함하되, 상기 경로의 적어도 제1 부분은 상기 신장 방향에 실질적으로 평행한, 방법.
- [0065] 실시예 13: 실시예 12에 있어서, 상기 신장 방향은 상기 필름 기계 방향인, 방법.
- [0066] 실시예 14: 실시예 12 또는 13에 있어서, 상기 경로의 적어도 제2 부분은 상기 신장 방향에 실질적으로 평행하지 않은, 방법.
- [0067] 실시예 15: 실시예 14에 있어서, 상기 경로의 적어도 제3 부분은 상기 신장 방향에 실질적으로 수직인, 방법.
- [0068] 실시예 16: 실시예 12 내지 15 중 어느 하나에 있어서, 상기 웹은 약 200% 내지 약 500%의 신장률로 신장되는, 방법.
- [0069] 실시예 17: 실시예 12 내지 16 중 어느 하나에 있어서, 상기 신장된 웹을 제공하기 위해 상기 필름을 신장 방향으로 신장시키는 단계는 상기 필름에 복수의 공극을 제공하는, 방법.
- [0070] 실시예 18: 실시예 17에 있어서, 상기 복수의 공극은 상기 필름에 대한 공극 부피 백분율을 제공하며, 상기 공극 부피 백분율은 약 2% 내지 약 15%인, 방법.
- [0071] 실시예 19: 실시예 17 또는 18에 있어서, 상기 복수의 공극은 약 0.30 μm 내지 약 2.00 μm 의 평균 크기를 포함하는, 방법.
- [0072] 실시예 20: 실시예 12 내지 19 중 어느 하나에 있어서, 복수의 입자는: 카본 블랙, 포스페이트, 포스파이트, 셀페이트, 셀파이트, 카보네이트, 폴리비닐 부티랄, 운모, 카올리나이트, 알루미늄, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

[0073] 상세한 설명에서 인용된 모든 문헌은 관련 부분에서, 본 명세서에서 참고로 인용되며; 임의의 문헌 인용이 본 발명에 대한 종래 기술이라는 점을 인정하는 것으로 해석해서는 안 된다. 본 명세서 내의 용어의 임의의 의미 또는 정의가 참고로 인용된 문헌에서의 용어의 임의의 의미 또는 정의와 모순되는 정도까지 본 명세서 내의 용어에 할당된 의미 또는 정의가 적용될 것이다.

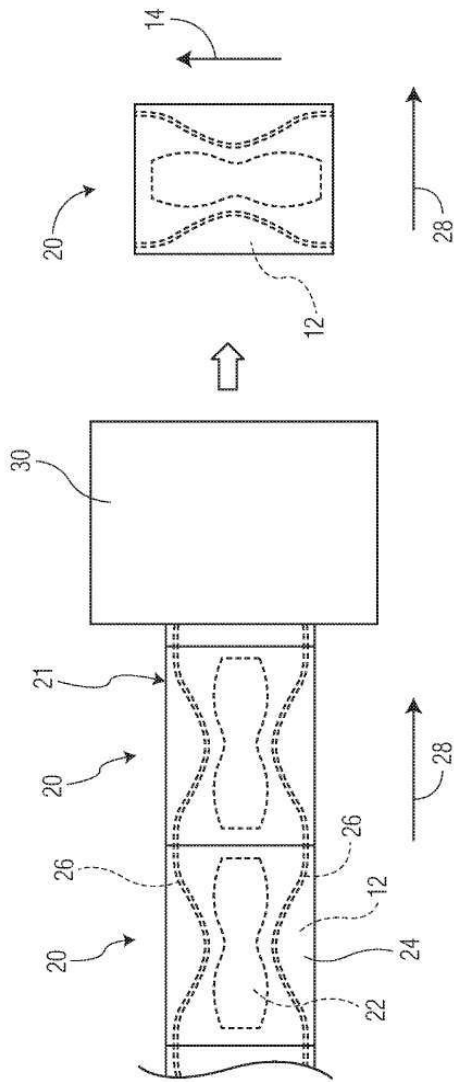
[0074] 본 발명의 특정 실시예들을 예시되고 설명되었지만, 본 발명의 사상과 범위로부터 벗어나지 않고서 다양한 다른 변경 및 변형이 이루어질 수 있다는 것은 당업자에게 명백할 것이다. 따라서, 첨부된 청구범위는 본 발명의 범위 내에 있는 이러한 모든 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

도면

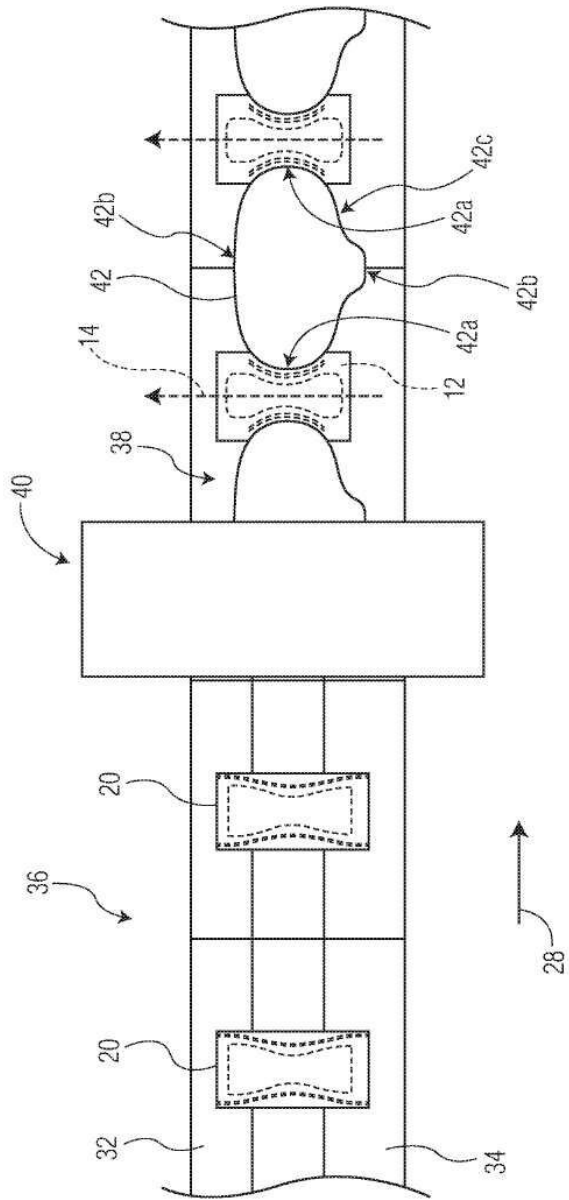
도면1



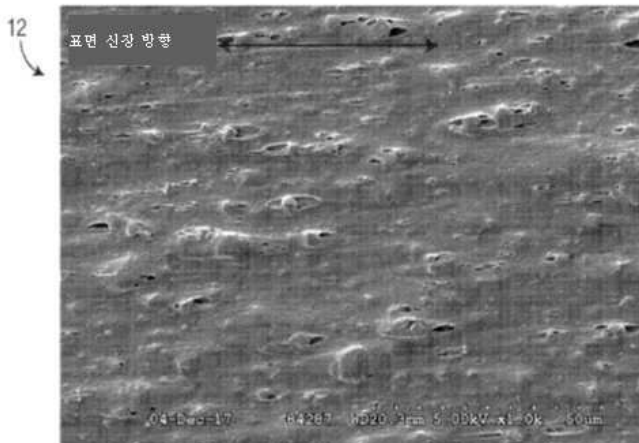
도면2



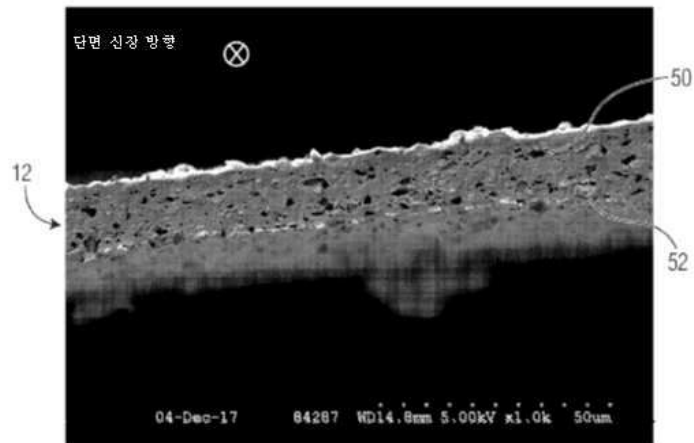
도면3



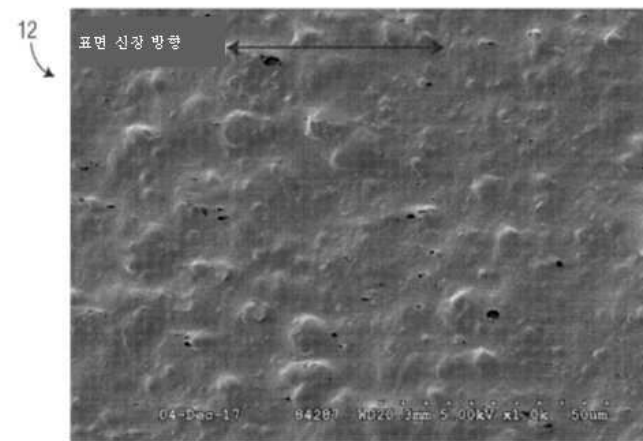
도면4a



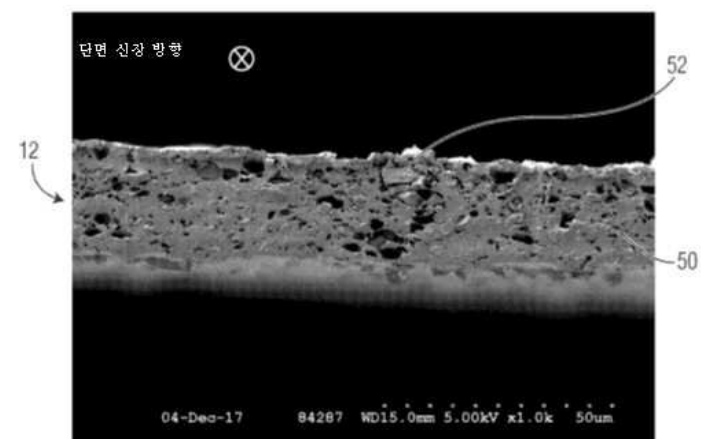
도면4b



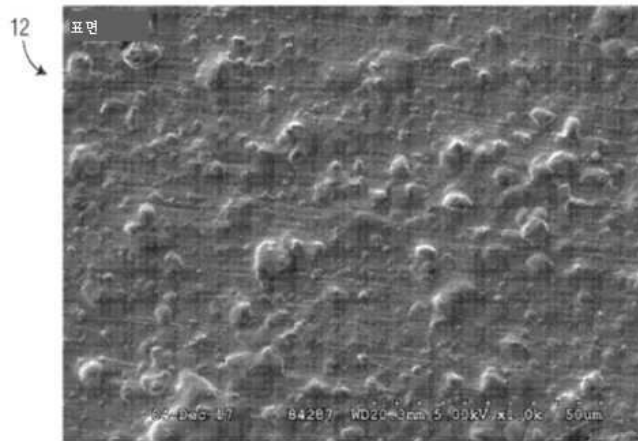
도면5a



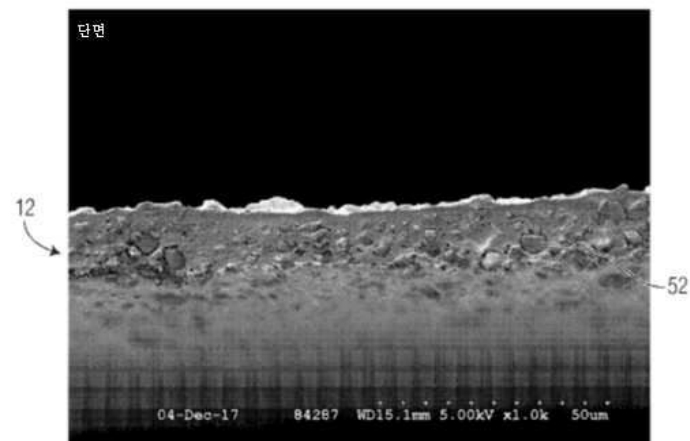
도면5b



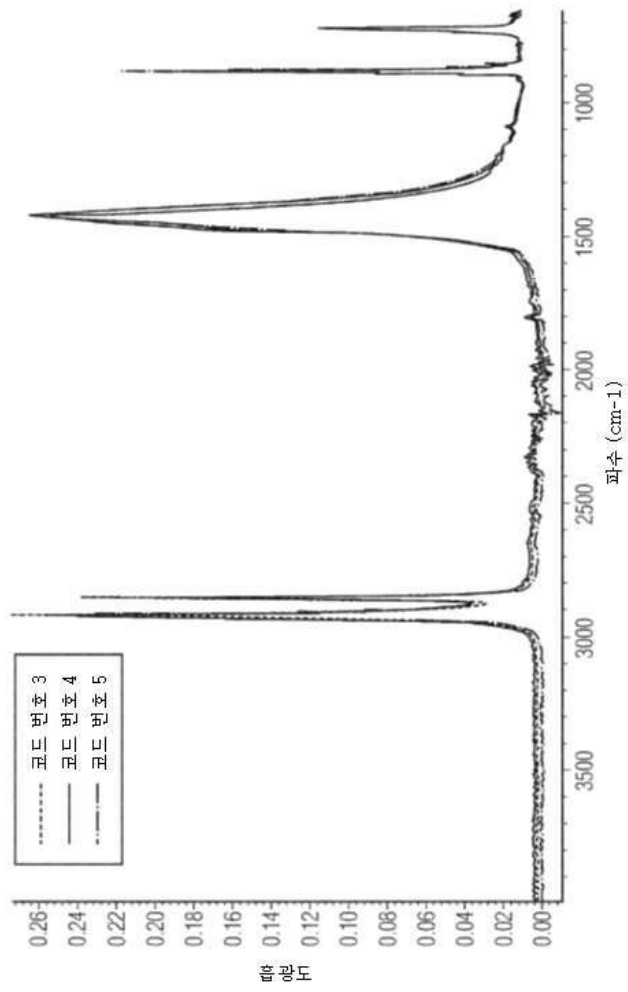
도면6a



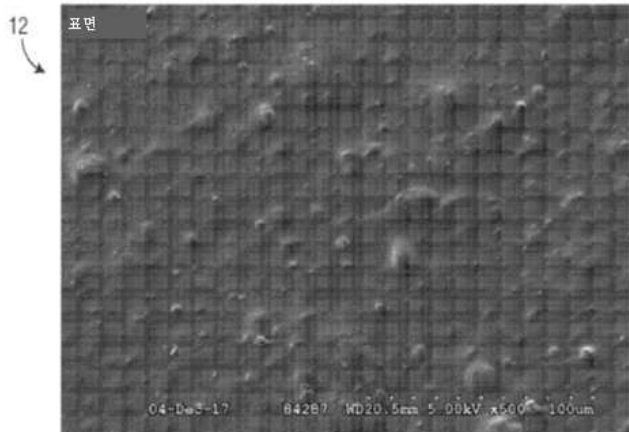
도면6b



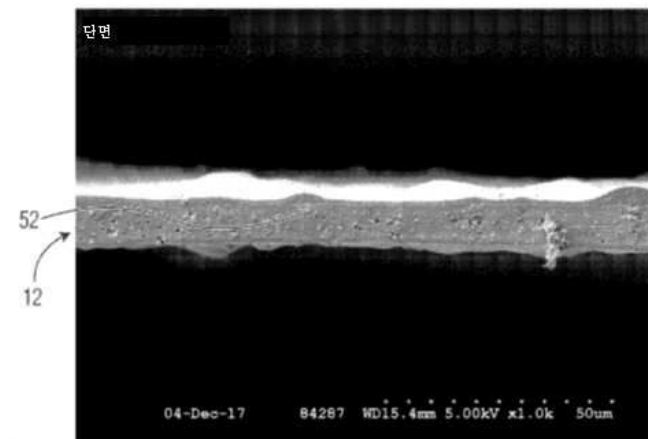
도면7



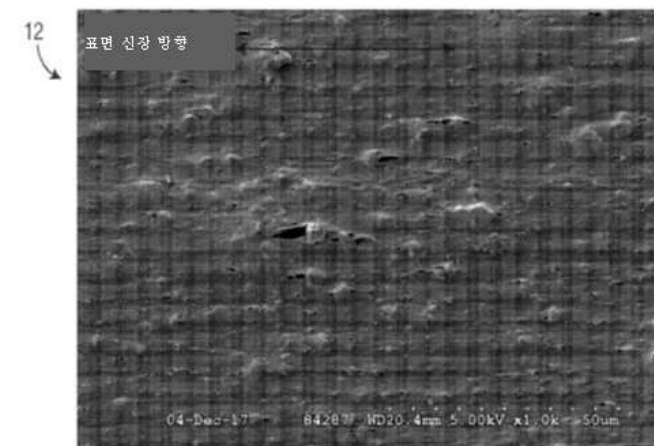
도면8a



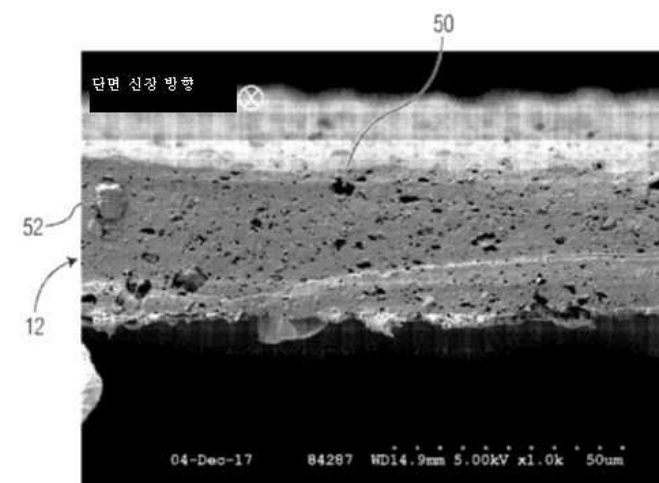
도면8b



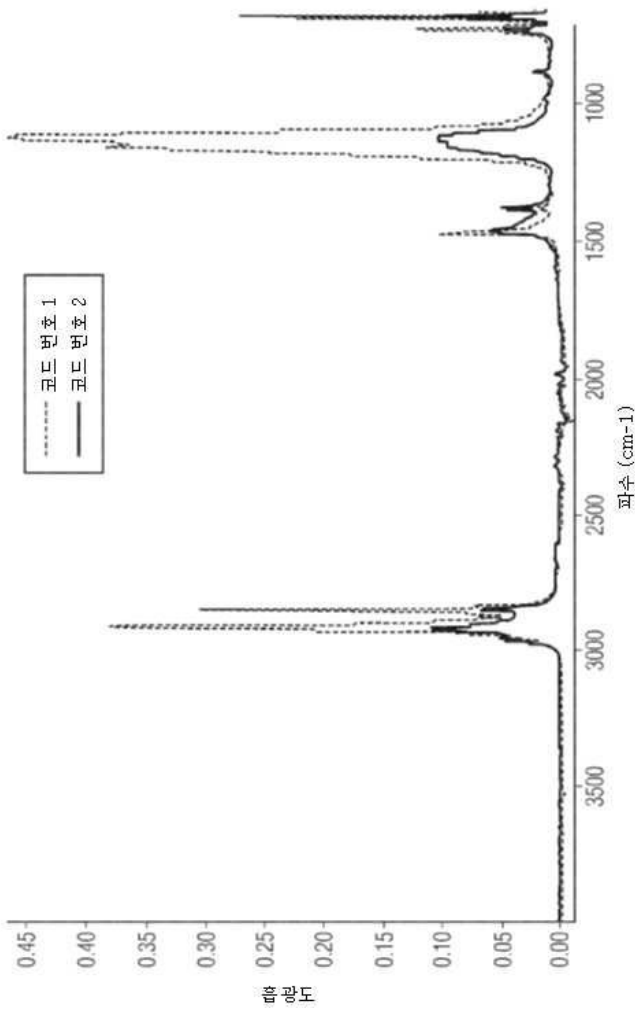
도면9a



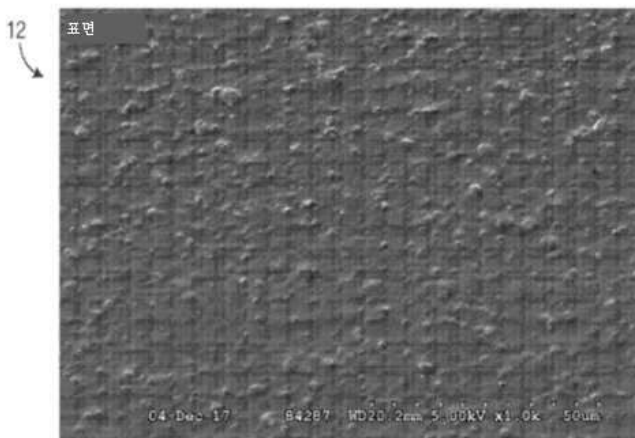
도면9b



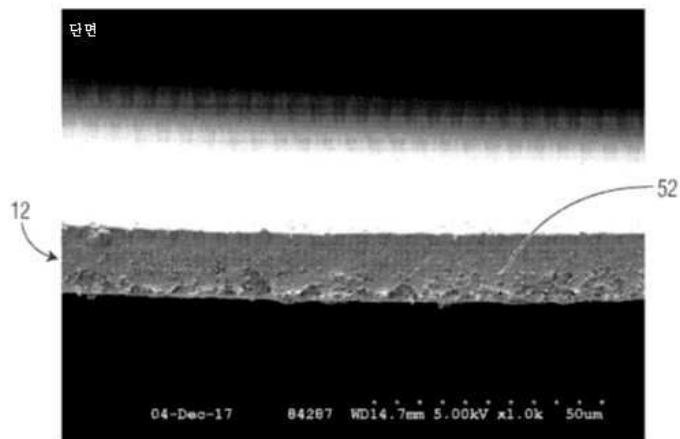
도면10



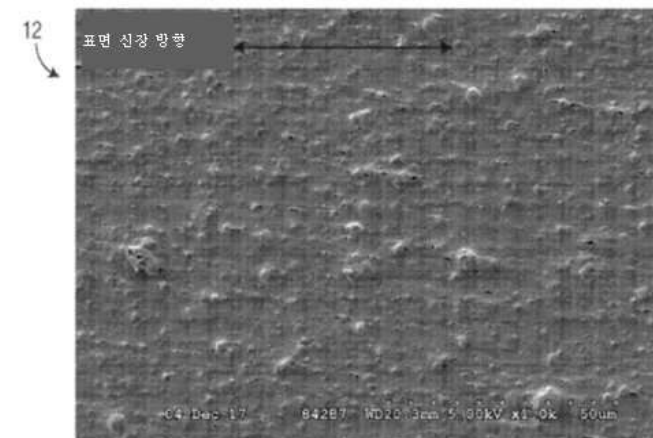
도면11a



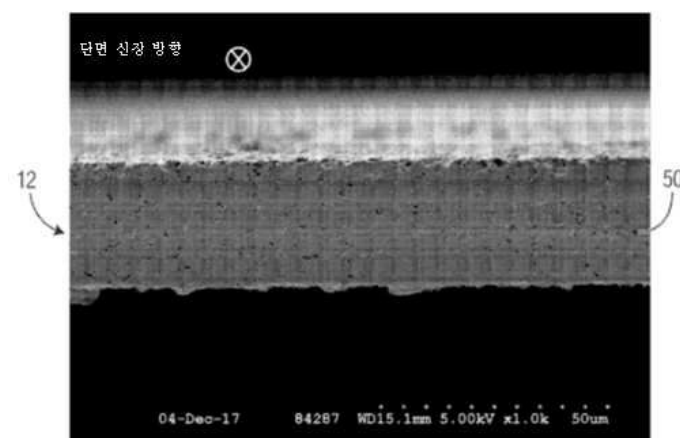
도면11b



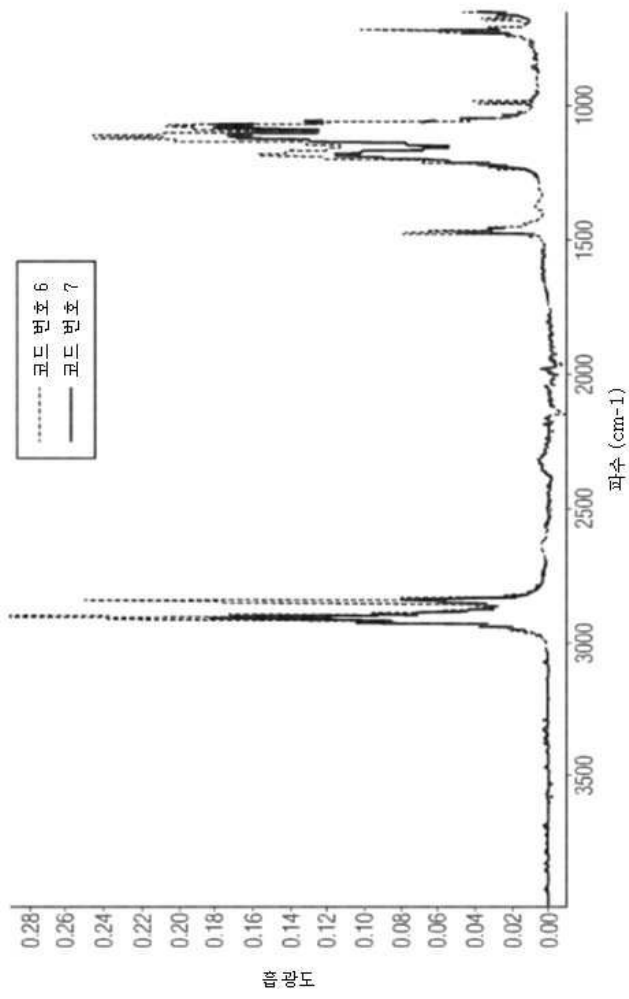
도면12a



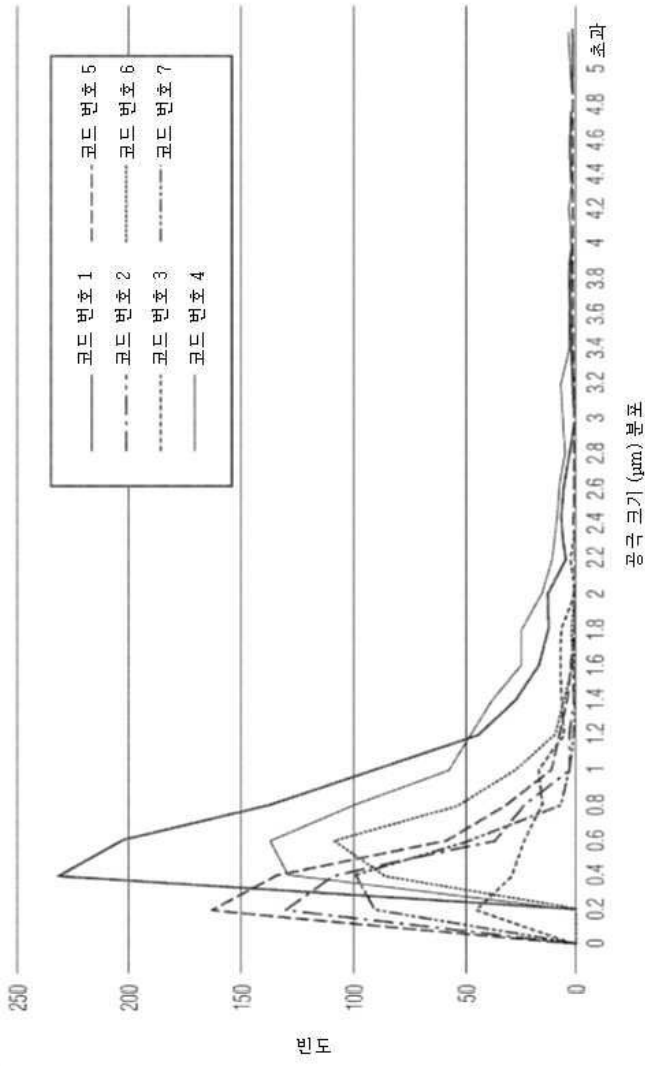
도면12b



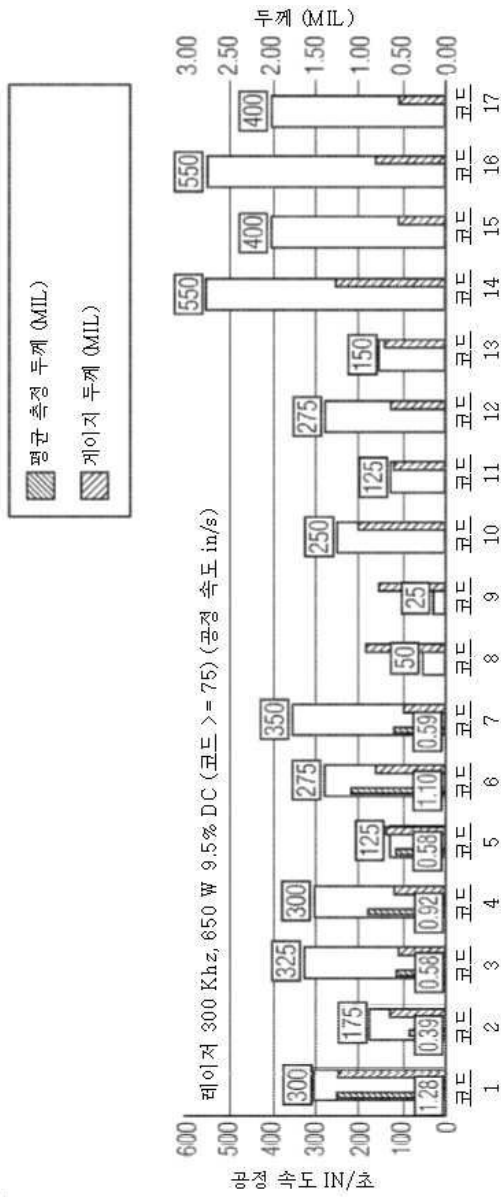
도면13



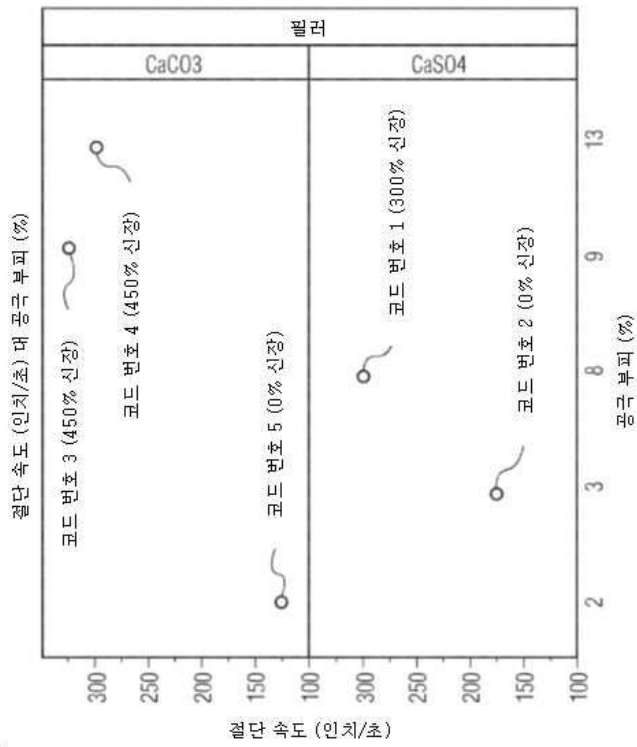
도면14



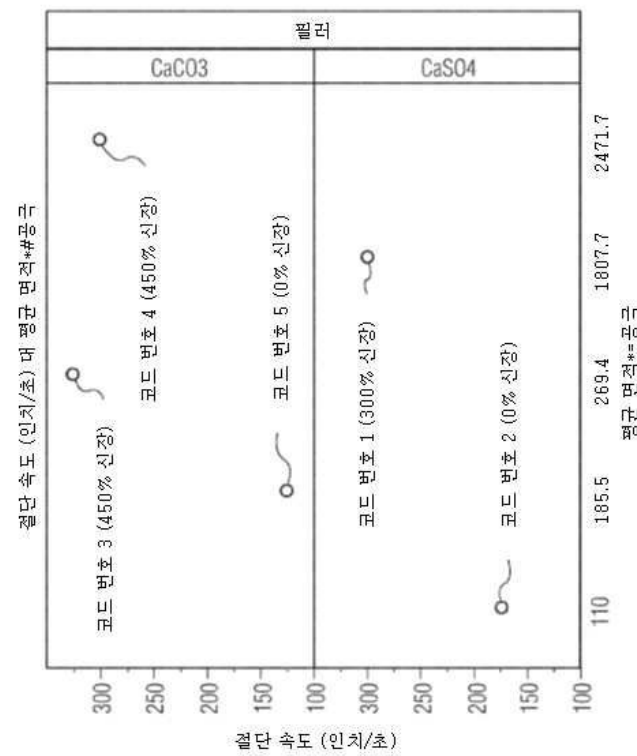
도면15



도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

제8항에 있어서, 상기 필름은 약 200% 내지 약 500%의 신장률로 신장되는, 방법.

【변경후】

제8항에 있어서, 상기 필름은 200% 내지 500%의 신장률로 신장되는, 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 12

【변경전】

웹을 절단하거나 천공하는 방법으로서, 상기 방법은:

필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계로서, 상기 필름은:

폴리올레핀 중합체; 및

복수의 입자를 포함하고;

상기 필름은 표면을 정의하는 필름 교차 방향으로의 폭 및 필름 기계 방향으로의 길이를 포함하는, 단계;

신장 방향으로 상기 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계로서, 상기 신장 방향으로 상기 필름을 신장시켜 상기 신장된 필름을 제공하는 단계는 상기 필름에 복수의 공극을 제공하고, 상기 복수의 공극은 상기 신장된 필름에 대해 5% 초과인 공극 부피 백분율을 제공하고, 상기 복수의 공극은 0.40 μm 초과인 평균 크기를 포함하는 단계;

레이저 조립체를 제공하는 단계; 및

상기 레이저 조립체로부터의 광 빔을 상기 웹의 표면 상에 상기 광 빔과 상기 웹 사이의 상대적인 이동으로 유도하여 경로를 따라 상기 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 포함하되, 상기 경로의 적어도 제1 부분은 상기 신장 방향에 실질적으로 평행한, 방법.

【변경후】

웹을 절단하거나 천공하는 방법으로서, 상기 방법은:

필름을 포함하는 웹을 제공하는 단계로서, 상기 필름은:

폴리올레핀 중합체; 및

복수의 입자를 포함하고;

상기 필름은 표면을 정의하는 필름 교차 방향으로의 폭 및 필름 기계 방향으로의 길이를 포함하는, 단계;

신장 방향으로 상기 필름을 신장시켜 신장된 필름을 제공하는 단계로서, 상기 신장 방향으로 상기 필름을 신장시켜 상기 신장된 필름을 제공하는 단계는 상기 필름에 복수의 공극을 제공하고, 상기 복수의 공극은 상기 신장된 필름에 대해 5% 초과인 공극 부피 백분율을 제공하고, 상기 복수의 공극은 0.40 μm 초과인 평균 크기를 포함하는 단계;

레이저 조립체를 제공하는 단계; 및

상기 레이저 조립체로부터의 광 빔을 상기 웹의 표면 상에 상기 광 빔과 상기 웹 사이의 상대적인 이동으로 유도하여 경로를 따라 상기 웹을 절단하거나 천공하는 단계를 포함하되, 상기 경로의 적어도 제1 부분은 상기 신장 방향에 평행한, 방법.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

제12항에 있어서, 상기 경로의 적어도 제2 부분은 상기 신장 방향에 실질적으로 평행하지 않은, 방법.

【변경후】

제12항에 있어서, 상기 경로의 적어도 제2 부분은 상기 신장 방향에 평행하지 않은, 방법.

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

제14항에 있어서, 상기 경로의 적어도 제3 부분은 상기 신장 방향에 실질적으로 수직인, 방법.

【변경후】

제14항에 있어서, 상기 경로의 적어도 제3 부분은 상기 신장 방향에 수직인, 방법.

【직권보정 5】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 16

【변경전】

제12항에 있어서, 상기 웹은 약 200% 내지 약 500%의 신장률로 신장되는, 방법.

【변경후】

제12항에 있어서, 상기 웹은 200% 내지 500%의 신장률로 신장되는, 방법.