

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0020349

(43) 공개일자 2022년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08L 67/04 (2006.01) A01G 13/02 (2006.01)

A01G 20/20 (2018.01) C08K 5/098 (2006.01)

C08L 67/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C08L 67/04 (2013.01)

A01G 13/0268 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-7000756

(22) 출원일자(국제) 2020년06월12일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2022년01월10일

(86) 국제출원번호 PCT/US2020/037388

(87) 국제공개번호 WO 2020/252233

국제공개일자 2020년12월17일

(30) 우선권주장

62/860,931 2019년06월13일 미국(US)

(71) 출원인

에스더블유엠 룩셈부르크

룩셈부르크, 콘텐 엘-5326, 17 루 에드몬드 로이
터

(72) 발명자

커크, 제프리 데이비드

미국 55102 미네소타주 세인트 폴 아버 스트리트
397

(74) 대리인

양영준, 이윤기

전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 **중합체 블렌드 조성물로부터 제조된 분해성 압출 네팅****(57) 요약**

본 개시내용은 복수의 상호연결된 스트랜드를 포함하는 분해성 압출 네팅으로서, 스트랜드 중 적어도 일부는 폴
리락트산 중합체 조성물, 폴리부틸렌 숙시네이트, 및 분해 첨가제를 포함하는 중합체 블렌드로부터 제조되며, 분
해 첨가제는 캐리어 수지 중 분해제를 포함하는 것인 분해성 압출 네팅에 관한 것이다. 본 개시내용은 또한 이
러한 분해성 압출 네팅을 사용하는 잔디 뗏장 및 잔디 뗏장의 제조 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

A01G 20/20 (2018.02)

C08K 5/098 (2013.01)

C08L 67/02 (2013.01)

C08L 2201/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

분해성 압출 네팅으로서,

복수의 상호연결된 스트랜드를 포함하며, 스트랜드 중 적어도 일부는 하기를 포함하는 중합체 블렌드로부터 제조된 것인 분해성 압출 네팅:

약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 조성물; 및

약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리부틸렌 숙시네이트 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 추가로 포함하는 분해성 압출 네팅.

청구항 3

제1항에 있어서, 중합체 블렌드가 하기를 포함하는 것인 분해성 압출 네팅:

약 48 중량% 내지 약 52 중량%의 폴리락트산 조성물; 및

약 48 중량% 내지 약 52 중량%의 폴리부틸렌 숙시네이트 조성물.

청구항 4

제3항에 있어서, 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 추가로 포함하는 분해성 압출 네팅.

청구항 5

제1항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 금속 카르복실산염을 포함하는 것인 분해성 압출 네팅.

청구항 6

제1항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 스테아르산철을 포함하는 것인 분해성 압출 네팅.

청구항 7

제1항에 있어서, 폴리락트산 조성물이 식물 전분으로부터 유래된 하나 이상의 폴리락트산 중합체를 포함하는 것인 분해성 압출 네팅.

청구항 8

제1항에 있어서, 약 5 중량%의 양의 분해 첨가제를 추가로 포함하는 분해성 압출 네팅.

청구항 9

제1항에 있어서, 약 3 중량%의 양의 분해 첨가제를 추가로 포함하는 분해성 압출 네팅.

청구항 10

제1항에 있어서, 폴리부틸렌 숙시네이트 조성물이 지방족 폴리에스테르를 포함하는 것인 분해성 압출 네팅.

청구항 11

하기를 포함하는 복합재:

제1항의 분해성 압출 네팅으로서, 제1 면 및 제1 면에 대향하는 제2 면을 갖는 네팅; 및

네팅의 제1 면에 고정된 제1 재료 층.

청구항 12

분해성 압출 네팅을 제조하기에 적합한 중합체 블렌드 조성물로서, 하기를 포함하는 중합체 블렌드 조성물:

약 55 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 조성물;

약 35 중량% 내지 약 40 중량%의 범위의 양의 폴리부티레이트 조성물;

약 0.5 중량% 내지 약 3 중량%의 범위의 양의 상용화제 조성물; 및

약 2 중량% 내지 약 7 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제.

청구항 13

제12항에 있어서, 하기를 포함하는 중합체 블렌드 조성물:

약 52 중량% 내지 약 58 중량%의 폴리락트산 조성물;

약 38 중량%의 폴리부티레이트 조성물;

약 2 중량%의 폴리락트산-폴리부티레이트 상용화제; 및

약 2 중량% 내지 약 8 중량%의 분해 첨가제.

청구항 14

제13항에 있어서, 하기를 포함하는 중합체 블렌드 조성물:

약 55 중량% 내지 약 57 중량%의 폴리락트산 조성물; 및

약 3 중량% 내지 약 5 중량%의 분해 첨가제.

청구항 15

제12항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 금속 카르복실산염을 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 16

제12항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 스테아르산철을 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 17

제12항에 있어서, 폴리부티레이트 조성물이 하나 이상의 폴리부티레이트 아디페이트 테레프탈레이트 (PBAT) 중합체를 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 18

제12항에 있어서, 폴리락트산 조성물이 식물 전분으로부터 유래된 하나 이상의 폴리락트산 중합체를 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 19

제12항에 있어서, 상용화제 조성물이 폴리프로필렌글리콜 디 글리시딜 에테르, 에폭시화 목화씨 오일 (ECSO), 또는 말레인화 (MCSO) 목화씨 오일로부터 선택된 상용화제를 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 20

제12항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 스테아르산철 및 스테아르산망가니즈를 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 21

제12항에 있어서, 분해 첨가제가 약 2.5%의 양의 스테아르산철 및 약 2.5%의 양의 스테아르산망가니즈를 포함하

는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 22

분해성 압출 네팅을 제조하기에 적합한 중합체 블렌드 조성물로서, 하기를 포함하는 중합체 블렌드 조성물:

약 55 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 조성물;

약 35 중량% 내지 약 43 중량%의 범위의 양의 폴리부티레이트 조성물; 및

약 2 중량% 내지 약 7 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제.

청구항 23

제22항에 있어서, 하기를 포함하는 중합체 블렌드 조성물:

약 58 중량%의 폴리락트산 조성물;

약 40 중량%의 폴리부티레이트 조성물; 및

약 2 중량%의 분해 첨가제.

청구항 24

제22항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 금속 카르복실산염을 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 25

제22항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 스테아르산철을 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 26

제22항에 있어서, 폴리부티레이트 조성물이 하나 이상의 폴리부티레이트 아디페이트 테레프탈레이트 (PBAT) 중합체를 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 27

제22항에 있어서, 폴리락트산 조성물이 식물 전분으로부터 유래된 하나 이상의 폴리락트산 중합체를 포함하는 것인 중합체 블렌드 조성물.

청구항 28

하기를 포함하는 잔디 뗏장:

토양에서 재배된 잔디; 및

토양 내 분해성 압출 네팅으로서, 하기를 포함하는 네팅:

스트랜드 중 적어도 일부가 중합체 블렌드로부터 제조되며, 중합체 블렌드가 하기를 포함하는 것인 복수의 상호 연결된 스트랜드:

약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 조성물; 및

약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리부틸렌 숙시네이트 (PBS) 조성물.

청구항 29

제28항에 있어서, 약 0.1 내지 약 5 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 추가로 포함하는 잔디 뗏장.

청구항 30

제28항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 스테아르산철을 포함하는 것인 잔디 뗏장.

청구항 31

하기 단계를 포함하는, 잔디 뗏장을 재배하는 방법:

토양 내 네팅 재료를 제공하며, 네팅 재료는 하기를 포함하는 것인 단계:

스트랜드 중 적어도 일부가 중합체 블렌드로부터 제조되며, 중합체 블렌드가 하기를 포함하는 것인 복수의 상호 연결된 스트랜드:

약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 조성물;

약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리부틸렌 숙시네이트 (PBS) 조성물; 및

약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제; 및

잔디 작물을 토양에서 키우는 단계.

청구항 32

제31항에 있어서, 분해 첨가제가 캐리어 수지 중 스테아르산철을 포함하는 것인 방법.

발명의 설명

배경 기술

관련 출원과의 교차-참조

본 출원은 2019년 6월 13일에 출원된 미국 가출원 일련 번호 62/860,931의 이익을 주장하며, 상기 가출원의 전체 개시내용은 모든 목적을 위해 본원에 참조로 포함된다.

배경

본 개시내용의 분야는 압출 플라스틱 네팅, 보다 더 특히 잔디 뗏장에 사용하기 위한 복수의 상호연결된 스트랜드를 포함하는 분해성 압출 네팅에 관한 것이다.

잔디 뗏장을 재배하는 통상적인 방법에서는, 잔디 종자를 토양에 식재한다. 잔디 뗏장이 절단될 때에 그것이 결속력 있는 카펫-유사 매트처럼 뭉쳐지도록, 잔디 작물을 그 뿌리가 충분히 얹혀질 때까지 키운 후에, 잔디 뗏장을 벗기거나 말아서 그 밑에 있는 토양으로부터 분리할 수 있다. 종종, 토양 층은, 잔디 뗏장을 수확한 후에 그를 온전하고 결속력 있게 유지하는데 도움이 되는, 네팅과 같은 합성 구조물을 포함한다.

압출 플라스틱 네팅은 침식 제어 용도, 덩굴 식물의 지지를 위한 네팅, 장벽 울타리, 나무 보호대, 잔디 뗏장 네팅 등과 같은 다수의 상업적 용도에 사용된다. 현재, 플라스틱 네팅을 제조하기 위한 전형적인 압출 공정은 개별적인 플라스틱 스트랜드를 상호연결된 네트워크로 압출하여 네트-유사 구조물을 제공하는 것을 포함한다. 통상적인 플라스틱 네팅 및 그의 제조 방법은 미국 특허 번호 3,700,521; 미국 특허 번호 3,767,353; 미국 특허 번호 3,723,218; 미국 특허 번호 4,123,491; 미국 특허 번호 4,152,479 및 미국 특허 번호 4,190,692에 개시되어 있으며, 상기 특허들의 전체 개시내용은 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

기존의 플라스틱 네팅은 전형적으로, 비-부식성이고/거나 내마모성이고/거나 내화학약품성이고/거나 튼튼한, 다양한 기본 수지, 예컨대 금속, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 나일론, 폴리에스테르 등으로부터 제조된다. 독특한 색상 또는 특성, 예컨대 자외선광 분해에 대한 안정화를 제공하기 위해 색소 및 첨가제가 압출 공정 동안 도입될 수 있다.

기존의 플라스틱 네팅의 단점 중 하나는 이러한 네팅을 제조하는데 사용되는 재료가 일반적으로 분해성이 아니거나 재생가능하지 않다는 것이다. 따라서, 그것은 매립지 영역을 더 많이 차지하고 원하는 것보다 더 많은 해를 환경에 끼친다.

따라서, 재생가능한 자원으로부터 유래된 용이하게 가공가능한 분해성 재료를 사용하여 제조된, 허용되는 기계적 강도를 갖는 개선된 압출 네팅을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

발명의 내용

청구된 특허대상의 일부 측면에 대한 기본적인 이해를 제공하기 위해 청구된 특허대상의 단순화된 요약이 하기에 제시된다. 이러한 요약은 청구된 특허대상의 광범위한 개요가 아니다. 이는 청구된 특허대상의 핵심적인 또는 결정적인 요소를 확인하도록 의도되지 않으며, 청구된 특허대상의 범주를 한정하도록 의도되지도 않는다. 그의 유일한 목적은, 이후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서두로서, 청구된 특허대상의 일부 개념을 단순화

된 형태로 제시하는 것이다.

- [0011] 본 개시내용은 복수의 상호연결된 스트랜드를 포함하는 분해성 압출 네팅에 관한 것이다. 네팅의 스트랜드 중 적어도 일부는 폴리락트산 조성물; 및 폴리부틸렌 숙시네이트 조성물을 포함하는 중합체 블렌드로부터 제조된다. 특정 실시양태에서, 중합체 블렌드는 분해 첨가제를 추가로 포함한다. 네팅의 스트랜드 중 적어도 일부는 폴리락트산 조성물; 폴리부티레이트 조성물; 폴리락트산-폴리부티레이트 상용화제 조성물; 및 분해 첨가제를 포함하는 중합체 블렌드로부터 제조된다. 분해 첨가제는 캐리어 수지 중 분해제를 포함할 수 있다.
- [0012] 특정 실시양태에서, 중합체 블렌드는 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 조성물, 및 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리부틸렌 숙시네이트 (PBS)를 함유한다. 중합체 블렌드는 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 추가로 포함한다.
- [0013] 폴리락트산 조성물은 적어도 부분적으로 락티드 또는 락트산으로부터 유래된 하나 이상의 중합체를 포함할 수 있고, 이러한 중합체는 총괄하여 본원에서 폴리락티드 또는 PLA로 지칭된다. 특정 실시양태에서, 폴리락트산 조성물은 식물 전분으로부터 유래된 하나 이상의 폴리락트산 중합체, 예컨대 옥수수과 같은 재생가능한 자원으로부터 유래된 선형 지방족 열가소성 폴리에스테르를 포함한다.
- [0014] PBS 조성물은 숙신산 또는 그의 임의의 유도체와 1,4-부탄디올의 중축합에 의해 제조된 지방족 폴리에스테르를 포함하는 하나 이상의 중합체를 포함할 수 있다.
- [0015] 분해 첨가제는 바람직하게는 캐리어 수지 중 분해제를 포함한다. 하나 이상의 실시양태에서, 캐리어 수지는 분해 첨가제의 약 90 중량% 내지 약 99 중량%를 구성하며, 나머지는 분해제이다. 실시양태에서, 캐리어 수지는 생분해성이고, 투명하며, 재생가능한 자원으로부터 유래된다.
- [0016] 분해 첨가제는 주로 열 노출에 기반하여 플라스틱 재료의 분해를 유발하는 다수의 적합한 분해 첨가제를 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, 분해 첨가제는 스테아르산철, 스테아르산망가니즈, 금속 카르복실산염 또는 그의 임의의 적합한 조합을 포함한다.
- [0017] 개시내용의 또 다른 측면에서, 분해성 압출 네팅을 제조하기 위한 중합체 블렌드 조성물은 약 55 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 (PLA) 조성물, 약 35 중량% 내지 약 40 중량%의 범위의 양의 폴리부티레이트 조성물, 약 0.5 중량% 내지 3 중량%의 범위의 양의 상용화제 조성물 및 약 2 중량% 내지 약 7 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 포함한다.
- [0018] 폴리부티레이트 조성물은 하나 이상의 폴리부티레이트 아디페이트 테레프탈레이트 (PBAT) 중합체를 포함할 수 있다. 상용화제 조성물은 PLA와 PBAT의 실질적으로 균일한 혼합물이 획득되는 것을 보장하는 것을 돕는 임의의 조성물을 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, PLA-PBAT 상용화제 조성물은 PLA 캐리어 수지와 상용화제, 예컨대 폴리프로필렌글리콜 디 글리시딜 에테르, 에폭시화 목화씨 오일 (ECSO), 또는 말레인화 (MCSO) 목화씨 오일의 혼합물을 포함한다.
- [0019] 분해 첨가제는 주로 열 노출에 기반하여 플라스틱 재료의 분해를 유발하는 다수의 적합한 분해 첨가제를 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, 분해 첨가제는 스테아르산철, 스테아르산망가니즈, 금속 카르복실산염 또는 그의 임의의 적합한 조합을 포함한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 측면에서, 본 개시내용은 토양에서 재배된 잔디, 및 토양 내 분해성 압출 네팅을 포함하는 잔디 뗏장에 관한 것이다. 네팅은 복수의 상호연결된 스트랜드를 포함하며, 스트랜드 중 적어도 일부는 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 조성물, 및 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리부틸렌 숙시네이트 조성물을 포함하는 중합체 블렌드로부터 제조된다. 중합체 블렌드는 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 추가의 측면에서, 본 개시내용은 하기 단계를 포함하는, 잔디 뗏장을 재배하는 방법으로서: 토양 내 네팅 재료를 제공하는 단계이며, 네팅 재료는 복수의 상호연결된 스트랜드를 포함하며, 스트랜드 중 적어도 일부는 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 조성물; 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리부틸렌 숙시네이트 (PBS) 조성물; 및 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 포함하는 중합체 블렌드로부터 제조되는 것인 단계; 및 잔디 작물을 토양에서 키우는 단계를 포함하는 방법에 관한 것이다.
- [0022] 상기 일반적인 설명 및 하기 상세한 설명 둘 다는 예시적이고 설명적일 뿐이며 본 개시내용을 제한하지 않는다는 것을 이해해야 한다. 본 개시내용의 추가의 특징은 후속되는 설명에 부분적으로 제시되거나 개시내용의 실

행에 의해 학습될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023]

본 명세서에 포함되고 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부된 도면은 본 개시내용의 여러 실시양태를 도시하며, 설명과 함께, 개시내용의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른 네팅의 투시도이고;

도 2는 시간 경과에 따른 기계 방향으로의 강도 손실 백분율을 제시하는, 본 개시내용의 실시예 1-5에 따른 조성물 뿐만 아니라 비교 조성물로부터 제조된 압출 필름으로부터 수집된 QUV 시험 데이터를 도시하고;

도 3은 시간 경과에 따른 기계 방향으로의 강도 손실 백분율을 제시하는, 본 개시내용의 실시예 1-5에 따른 조성물 뿐만 아니라 비교 조성물로부터 제조된 압출 필름으로부터 수집된, 응축을 수반한 QUV 시험 데이터를 도시하고;

도 4는 시간 경과에 따른 기계 방향으로의 강도 손실 백분율을 제시하는, 본 개시내용의 실시예 3 및 5-7에 따른 조성물 뿐만 아니라 비교 조성물로부터 제조된 압출 네팅으로부터 수집된 QUV 시험 데이터를 도시하고;

도 5는 본 개시내용 뿐만 아니라 실시예 7-10에 따른 조성물로부터 제조된 블렌드의 모듈러스 데이터를 도시하고;

도 6은 본 개시내용 뿐만 아니라 실시예 7-10에 따른 조성물로부터 제조된 블렌드의 인장 강도 데이터를 도시하고;

도 7은 시간 경과에 따라 보존된 강도의 백분율을 제시하는, 본 개시내용의 실시예 8 및 10-12에 따른 조성물 뿐만 아니라 비교 조성물로부터 제조된 압출 네팅으로부터 수집된 QUV 시험 데이터를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024]

본 설명 및 첨부된 도면은 예시적인 실시양태를 예시하며, 제한적인 것으로 간주되어서는 안 되며, 청구범위가, 등가물을 포함하여, 본 개시내용의 범주를 한정한다. 다양한 기계적, 조성적, 구조적 및 작동적 변화가, 등가물을 포함하여, 본 설명 및 청구범위의 범주로부터 벗어나지 않게 이루어질 수 있다. 일부 경우, 널리-공지된 구조 및 기술은 본 개시내용을 모호하지 않게 하기 위해 상세히 제시되거나 설명되지 않았다. 둘 이상의 도면에서 동일한 숫자는 동일하거나 유사한 요소를 나타낸다. 더욱이, 한 실시양태와 관련하여 상세하게 설명된 요소들 및 그의 관련 측면들은, 실행될 때마다, 그들이 구체적으로 제시되거나 설명되지 않은 다른 실시양태에 포함될 수 있다. 예를 들어, 한 요소가 한 실시양태와 관련하여 상세히 설명되지만 제2 실시양태와 관련해서는 설명되지 않은 경우, 그럼에도 불구하고 그 요소는 제2 실시양태에 포함되는 것으로 청구될 수 있다. 게다가, 본원에서의 묘사는 단지 예시를 위한 것이며 시스템 또는 예시된 구성요소의 실제 형상, 크기 또는 치수를 반드시 반영하는 것은 아니다.

[0025]

본 명세서 및 첨부된 청구범위에 사용된 바와 같이, 임의의 단어의 임의의 단수형의 사용은, 명백하고도 명확하게 하나의 지시대상으로 제한되지 않는 한, 복수의 지시대상을 포함한다는 것을 유념하도록 한다. 본원에서 사용되는 바와 같은 용어 "포함하다" 및 그의 문법적 변형태는 비-제한적인 것으로 의도되므로, 목록에 포함된 항목의 인용은 나열된 항목을 대체하거나 그에 추가될 수 있는 다른 유사한 항목을 배제하지 않는다.

[0026]

하기 개시내용은 잔디 뗏장과 관련하여 사용하기 위한 분해성 압출 네팅과 관련하여 제시되지만, 본 분해성 압출 네팅은 다양한 다른 용도에서, 예컨대 포장용 네팅, 예컨대 양과 및 칠면조 자루; 농업용 네팅, 예컨대 뗏장 네팅, 뗏장 랍, 건조 베일 등; 및 침식 제어 용도; 및 산업, 여과 및 가정용 가구 용도를 위한 네팅으로서의 사용을 위해 용이하게 적합화될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 추가로, 본 분해성 압출 네팅은 또한 일회용 기저귀, 요실금 팬티, 배변훈련용 팬츠, 붕대, 드레싱, 기저귀 홀더 및 라이너 및 여성 위생 의복, 의료용 가운, 의료용 드레이프, 매트리스 패드, 담요, 시트, 의류, 소비자용 물티슈를 위한 복합재 직물 및 다른 유사한 제품, 예컨대 건축 및 건설 복합재에서의 사용을 위해 적합화될 수 있다.

[0027]

도 1에서 보는 바와 같이, 본 네팅(10)은 한 방향으로 연장되는 스트랜드(12) 및 일반적으로 교차 또는 횡단 방향으로 연장되는 스트랜드(14)를 포함한다. 스트랜드(12 및 14)는 압출 동안 교차하고 횡단하여 네트-유사 구조를 형성하는 길쭉한 압출 중합체 부재이다. 스트랜드(12 및 14)는 또한 압출 동안 교차하기보다는 함께 편직되는 압출 스트랜드로 형성될 수 있다. 특정 실시양태에서, 스트랜드(12 및 14)는 동일한 재료로 제조된다.

대안적인 실시양태에서, 스트랜드(12)는 스트랜드(14)와 상이한 재료로 제조된다. 예를 들어, 네팅(10)은 10 내지 90 wt.%의 스트랜드(12)의 재료 및 10 내지 90 wt.%의 스트랜드(14)의 재료를 포함할 수 있다. 다른 실시양태에서, 네팅(10)은 45 내지 55 wt.%의 스트랜드(12)의 재료 및 45 내지 55 wt.%의 스트랜드(14)의 재료를 포함할 수 있다. 스트랜드(12 및 14)가 동일한 재료로 제조된 실시양태에서, 스트랜드(12 및 14)를 제조하는데 사용되는 재료는 본 개시내용에 따른 분해성 조성물이다. 본 분해성 조성물을 제외한 재료가, 세트를 이룬 스트랜드 중 하나(12 또는 14)를 제조하는데 사용되는 경우, 이러한 재료는 비-분해성 조성물을 포함할 수 있다.

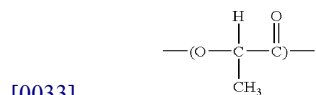
[0028] 따라서, 본 분해성 압출 네팅은 전적으로 분해성 재료로부터만, 또는 분해성 재료와 비-분해성 재료의 조합으로부터 제조될 수 있다. 특정 실시양태에서, 본 압출 네팅을 제조하는데 사용되는 분해성 재료는 하나 이상의 폴리락트산 (PLA) 중합체 조성물, 하나 이상의 폴리부틸렌 숙시네이트 (PBS) 중합체 조성물, 및 분해 첨가제를 포함하는 재료의 조합을 포함할 수 있다. 다른 실시양태에서, 본 압출 네팅을 제조하는데 사용되는 분해성 재료는 하나 이상의 폴리락트산 (PLA) 중합체 조성물, 하나 이상의 폴리부티레이트 아디페이트 테레프탈레이트 (PBAT) 중합체 조성물, PLA-PBAT 상용화제, 및 분해 첨가제를 포함하는 재료의 조합을 포함할 수 있다.

[0029] PLA 조성물

[0030] 일반적으로, 폴리락트산 조성물은 락티드 또는 락트산으로부터 적어도 부분적으로 유래된 하나 이상의 중합체를 포함할 수 있으며, 이러한 중합체는 총괄하여 본원에서 폴리락티드 또는 PLA로 지칭된다.

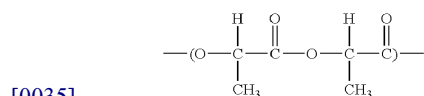
[0031] 일반적으로, 중합체 명명법에서 중합체는 때로는 중합체를 제조하는데 사용된 단량체에 기반하여 지칭되고, 다른 경우는 중합체는 중합체에서 발견되는 가장 작은 반복 단위에 기반하여 특성화된다. 예를 들어, 폴리락티드 내의 가장 작은 반복 단위는 락트산 (실제로는 락트산의 잔기)이다. 그러나, 전형적인 경우, 상업적 폴리락티드는 락트산보다는 락티드 단량체의 중합에 의해 제조될 것이다. 물론, 락티드 단량체는 락트산의 이량체이다. 본원에서 용어 "폴리락트산", "폴리락티드" 및 "PLA"는 폴리락트산-기반 중합체 및 폴리락티드 기반 중합체 둘 다를 그의 범주 내에 포함하도록 의도되며, 상기 용어들은 호환적으로 사용된다. 즉, 용어 "폴리락트산", "폴리락티드" 및 "PLA"는 중합체가 형성되는 방식과 관련하여 제한적이지 않도록 의도되지 않는다.

[0032] 용어 "폴리락티드 기반" 중합체 또는 "폴리락트산 기반" 중합체는 폴리락트산 또는 폴리락티드의 중합체 뿐만 아니라 락트산 또는 락티드의 공중합체를 지칭하며, 여기서 생성된 중합체는 적어도 50 중량%의 락트산 잔기 반복 단위 또는 락티드 잔기 반복 단위를 포함한다. 이러한 맥락에서, 용어 "락트산 잔기 반복 단위"는 하기 단위를 지칭한다:



[0033]

[0034] 상기 정의에 비추어 볼 때, 폴리락티드는 락트산 잔기 함유 중합체 및 락티드 잔기 함유 중합체 둘 다를 지칭될 수 있음이 분명하다. 본원에서 용어 "락티드 잔기 반복 단위"는 하기 반복 단위를 지칭한다:



[0035]

[0036] 락티드 잔기 반복 단위는 L-락티드, D-락티드 및 메조-락티드로부터 수득될 수 있다는 것을 알아야 한다. L-락티드는 2개의 S-락트산 잔기로부터 구성되고; D-락티드는 2개의 R-락트산 잔기로부터 구성되고; 메조-락티드는 S-락트산 잔기 및 R-락트산 잔기 둘 다를로부터 구성된다.

[0037] 실시양태에서, PLA는 옥수수과 같은 재생가능한 자원으로부터 유래된 선형 지방족 열가소성 폴리에스테르일 수 있고, 여러 환경에서 퇴비화될 수 있다. 최근 몇 년 동안, PLA는 지속가능하고 재생가능한 자원으로부터 유래된 원료를 제공하기 때문에 네팅과 같은 섬유 용도에서 점점 더 많이 활용되고 있다.

[0038] 옥수수로부터 유래된 식물 기반 PLA는 널리 공지되어 있다. 전통적으로, 옥수수를 그 분자 결합을 느슨하게 하는 혼합물에 침지한 후, 혼합물을 분쇄하고 원심분리하여 옥수수 오일을 전분으로부터 분리한다. 이어서 가수분해를 사용하여 텍스트로스를 전분으로부터 추출한다. 궁극적으로 텍스트로스를 발효시켜 락트산을 형성한다. 전기 투석을 사용하여 락트산을 락티드로 변환시킨 후 중합시킴으로써 긴 락티드 사슬을 형성하여 완전한 식물-기반 PLA를 생성한다.

[0039] 실시양태에서, PLA 조성물은 PLA 중합체의 혼합물을 포함하며, 그 중 적어도 일부는 식물의 전분과 같은 지속가

능하고 재생가능한 자원으로부터 유래된다.

[0040] 실시양태에서, PLA 조성물은 약 200,000 달톤의 공칭 평균 분자량을 갖는 적어도 50 중량%의 PLA 중합체를 포함한다.

[0041] **PBS 조성물**

[0042] 일반적으로, PBS 조성물은 숙신산 또는 그의 임의의 유도체와 1,4-부탄디올의 중축합에 의해 제조된 지방족 폴리에스테르를 포함하는 하나 이상의 중합체를 포함할 수 있다. 이러한 생분해성 중합체는 자연적으로 이산화탄소, 물, 및 바이오매스로 분해된다. 실시양태에서, 사용된 PBS는 용융 축합 중합 후 디이소시아네이트를 사용한 사슬 연장을 통해 합성될 수 있다. 바이오-기반 숙신산이 이러한 생분해성 중합체의 제조에 적합하지만, 폴리아릴렌 숙시네이트는 석유화학 전구체로부터 합성될 수 있다. 실시양태에서, PBS 조성물은 피티티 엠씨씨 바이오캡 캄파니 리미티드(PTT MCC Biochem Co., Ltd.)로부터 입수가능한 상품명 BioPBS® 하에 판매되는 상업적으로 입수가능한 FZ91/FD92일 수 있다.

[0043] **PBAT 조성물**

[0044] 일반적으로, PBAT 조성물은 그의 구성 성분으로서 지방족 디카르복실산, 방향족 디카르복실산 및 지방족 디올을 갖는 디올-디카르복실산 축합형 폴리에스테르를 포함하는 하나 이상의 중합체를 포함할 수 있다. 실시양태에서, PBAT 조성물은 임의의 생분해성, 통계적, 지방족-방향족 코폴리에스테르를 포함할 수 있다. 실시양태에서, PBAT 조성물은 중합체 사슬 중 단량체 1,4-부탄디올, 아디프산 및 테레프탈산에 기반한 적어도 하나의 지방족-방향족 코폴리에스테르를 포함한다. 이러한 생분해성 중합체는 표준 조건 하에 토양 또는 퇴비 속에서 대사될 때 결국 분해되어 이산화탄소, 물 및 바이오매스가 된다. 실시양태에서, PBAT 조성물은 바스프 에스에(BASF SE)로부터 입수가능한 상품명 에코플렉스(ecoflex)® 하에 판매되는 상업적으로 입수가능한 F 블렌드(F Blend) C1200일 수 있다.

[0045] 실시양태에서, PBAT 조성물은 적어도 50 중량%의 PBAT 중합체를 포함한다. PBAT가 PLA 조성물에 포함된 중합체보다 더 낮은 분자량을 갖는 중합체를 포함하는 경우, PTAB 조성물은 PLA 조성물과 혼합될 때 PLA의 가요성을 증진할 수 있다.

[0046] **PLA-PBAT 상용화제 조성물**

[0047] 일반적으로, PLA-PBAT 상용화제 조성물은 PLA와 PBAT의 실질적으로 균일한 혼합물이 획득되는 것을 보장하는 것을 돕는 임의의 조성물이다. 실시양태에서, PLA-PBAT 상용화제 조성물은 PLA 캐리어 수지와 상용화제의 혼합물을 포함한다. 실시양태에서, PLA 캐리어 수지는 PLA-PBAT 상용화제 조성물의 약 90 중량% 내지 약 99 중량%를 구성하며, 나머지는 상용화제이다. PLA 캐리어 수지는 용이하게 가공되는 임의의 압출 등급 열가소성 수지일 수 있다. 실시양태에서, PLA 캐리어 수지는 투명하며, 재생가능한 자원으로부터 유래된다. 실시양태에서, PLA 캐리어 수지는 네이처웍스(NatureWorks)로부터 입수가능한 상품명 인게오(Ingeo)™ 하에 판매되는 바이오폐리머(Biopolymer) 2003D일 수 있으며, PLA-PBAT 상용화제 조성물의 95 중량%를 구성할 수 있다. 실시양태에서, 상용화제는 폴리프로필렌글리콜 디글리시딜 에테르(EJ400) 또는 에폭시 기반 화합물, 예컨대 에폭시화 목화씨 오일(ECSO) 또는 말레인화(MCSO) 목화씨 오일일 수 있다. PLA-PBAT 상용화제 조성물에 사용될 수 있는 다른 적합한 상용화제는 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트, 디시클로헥실메탄 디이소시아네이트, 3,3'-디메틸-4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트, 수소화 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트, 3,3'-톨리딘-4,4'-디이소시아네이트, 톨루엔 디이소시아네이트, 메틸시클로헥산 디이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 이소포론 디이소시아네이트, 톨루엔 디이소시아네이트, 2급 메틸 페닐렌 디이소시아네이트, 수소화 2급-톨루일렌비스말레이미드 디이소시아네이트, 테트라메틸 크실릴렌 디이소시아네이트, 테트라메틸크실릴렌 디이소시아네이트, 메틸렌 디페닐 디이소시아네이트, 4,4'-디이소프로필 디페닐 디이소시아네이트, 폴리메틸렌 폴리페닐 디이소시아네이트, 페닐렌 디이소시아네이트, 1,8-4-이소시아네이트 메틸 옥탄 디이소시아네이트, 1,5-나프탈렌 디이소시아네이트, 디아니신 디이소시아네이트, 디페닐 에테르 디이소시아네이트, 리신 메틸 에스테르 디이소시아네이트, 리신 에스테르 트리이소시아네이트, 트리페닐 메탄 트리이소시아네이트, 트리이소시아네이트 페닐 포스포로티오에이트, 1,6,11-운데칸 트리이소시아네이트, 비시클로 헵탄 트리이소시아네이트, 트리메틸 헥사메틸렌 트리이소시아네이트, 폴리메틸렌 폴리페닐 이소시아네이트, 또는 그의 조합을 포함하지만 이로 제한되지 않는 이소시아네이트 화합물을 포함한다. 실시양태에서, 상용화제는 또한 바스프에 의해 판매되는 존크릴(Joncryl) ADR, 아르케마(Arkema)에 의해 판매되는 로타더(Lotader) AX8900, 또는 듀폰(DuPont)에 의해 판매되는 바이오맥스 스트롱(Biomax Strong) 120일 수 있다.

[0048] 분해 첨가제

[0049] 특정 실시양태에서, 분해 첨가제는 캐리어 수지 중 분해제를 포함한다. 하나 이상의 바람직한 실시양태에서, 캐리어 수지는 분해 첨가제의 약 90 중량% 내지 약 99 중량%를 구성하며, 나머지는 분해제이다. 실시양태에서, 캐리어 수지는 생분해성이고, 투명하며, 재생가능한 자원으로부터 유래된다. 실시양태에서, 캐리어 수지는 네이처웍스로부터 입수가능한 상품명 인게오™ 하에 판매되는 바이오폴리머 2003D일 수 있으며 분해 첨가제의 95%를 구성할 수 있다. 실시양태에서, 분해제는 스테아르산철을 포함하지만, 임의의 적합한 분해제가 사용될 수 있다. 적합한 분해성 첨가제는 주로 열 노출에 기반하여 플라스틱 재료의 분해를 유발하는 첨가제이다. 금속 카르복실산염이 비교적 널리 공지된 분해제 첨가제이며, 다른 분해제 첨가제의 예는 자동-산화가능한 불포화 유기 화합물, 예컨대 에테르, 아세탈, 케탈, 아민, 알데히드, 천연 오일, 불포화 지방산, 및 산화 반응에 관여하는 자유 라디칼 및 과산화물의 생성을 돕는 다른 화합물을 포함하지만 이로 제한되지 않는다.

[0050] 다른 첨가제

[0051] 실시양태에서, 통상적인 추가의 첨가제가 압출 네팅을 제조하는데 사용되는 조성물에 포함될 수 있다.

[0052] 실시양태에서, 적합한 광-분해성 첨가제가 사용될 수 있다. 적합한 광-분해성 첨가제는 주로 광 노출에 기반하여 플라스틱 재료의 분해를 유발하는 첨가제이다. 광-분해성 첨가제의 예는 감광성 중합체, 예컨대 방향족 케톤, 방향족 아민, 과산화물, 퀴논, 및 아조 화합물을 포함하지만 이로 제한되지 않는다.

[0053] 실시양태에서, 착색제가 포함될 수 있다. 착색제는 UV 광선을 반사, 확산, 흡수 또는 회절시킴으로써 UV 광선의 세기를 감소시킬 수 있기 때문에 분해 속도에 영향을 미칠 수 있다. 한 가지 적합한 착색제는 벨기에 어세스 소재의 폴리원 코포레이션(PolyOne Corporation)으로부터 입수가능한 녹색 착색제 29025 GN PE 마스터배치(Masterbatch)를 포함하며, 이는 생성된 압출 네팅에 녹색을 부여하기 위한 캐리어 중 녹색 착색제이다.

[0054] 실시양태에서, 안정화제가 포함된다. 안정화제는 UV 광 노출로 인한 과도한 분해로부터 네팅을 보호하는 것을 도울 수 있다. 적어도 특정 실시양태에서, 안정화제는 장애 아민 화합물, 예컨대 올리고머 장애 아민 광 안정화제 또는 장애 아민 광 안정화제 (HALS)를 포함한다.

[0055] 예시적인 조성물

[0056] 실시양태에서, 분해성 압출 네팅을 제조하는데 사용되는 중합체 조성물 블렌드는 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 PLA 조성물 및 약 40 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 PBS 조성물을 포함할 수 있다. 실시양태에서, 분해성 압출 네팅을 제조하는데 사용되는 중합체 조성물 블렌드는 약 0.1 중량% 내지 5 중량%의 범위의 양의 분해제 첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 바람직한 실시양태에서, 중합체 블렌드는 약 48 중량% 내지 약 52 중량%의 범위의 양의 PLA 조성물 및 약 48 중량% 내지 약 52 중량%의 범위의 양의 PBS 조성물을 포함할 수 있다.

[0057] 다른 실시양태에서, 분해성 압출 네팅을 제조하기 위한 중합체 블렌드 조성물은 약 55 중량% 내지 약 60 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 (PLA) 조성물, 약 35 중량% 내지 약 40 중량%의 범위의 양의 폴리부티레이트 조성물, 약 0.5 중량% 내지 3 중량%의 범위의 양의 상용화제 조성물 및 약 2 중량% 내지 약 7 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 포함한다. 대안적인 실시양태에서, 중합체 블렌드 조성물은 약 52 중량% 내지 약 58 중량%의 범위의 양의 폴리락트산 (PLA) 조성물, 약 38 중량%의 양의 폴리부티레이트 조성물, 약 2 중량%의 양의 상용화제 조성물 및 약 2 중량% 내지 약 8 중량%의 범위의 양의 분해 첨가제를 포함한다.

[0058] 압출가능한 조성물의 제조

[0059] 압출가능한 조성물은 중합체 조성물을 형성하기 위한 임의의 통상적인 공정에 의해 제조될 수 있다. 이러한 공정은 배합을 포함하지만 반드시 이로 제한되는 것은 아니다. 일반적으로, 중합체 블렌드 조성물을 제조하기에 적합한 방법은 트윈-스크류 압출기를 사용하는 별도의 작업으로서의 배합, 또는 우수한 분배 및 분산 혼합 특성을 특징으로 하는 스크류가 장착된 싱글-스크류 압출기를 사용하는 인-라인 배합을 포함한다.

[0060] 비-분해성 섬유 조성물

[0061] 상기에 기재된 바와 같이, 실시양태에서 스트랜드(12, 14) 중 일부는 비-분해성 섬유 조성물로부터 제조될 수 있다. 실시양태에서, 비-분해성 섬유 조성물은 비-엘라스토머 재료, 예컨대 나일론, 폴리에스테르, 폴리락트산, 폴리프로필렌, HDPE를 포함하는 폴리에틸렌 및 이러한 수지의 공중합체를 포함할 수 있다. 실시양태에서, 비-분해성 섬유는 폴리올레핀으로부터 제조된다. 실시양태에서, 비-분해성 섬유는 폴리프로필렌으로부

터 제조된다.

네트 제조

본 분해성 압출 네팅은 임의의 적합한 압출 공정에 의해 제조될 수 있다. 일반적으로, 압출 네팅을 제조하기에 적합한 방법은 상기에 설명된 바와 같은 중합체 블렌드 조성물을 왕복 운동 또는 회전하는 부품을 갖는 다이를 통해 압출하여 네팅 형상을 형성하는 것을 포함한다. 이로써, 연속적으로 이어진, 기계 방향 스트랜드와 교차하는 교차 기계 방향 스트랜드를 생성한다. 물론, 본 분해성 중합체 블렌드 조성물을 사용하여 교차-기계 방향 스트랜드 및 기계 방향 스트랜드 둘 다를 형성하거나, 상기 스트랜드들 중 하나 또는 일부를 형성할 수 있으며, 이러한 경우 또 다른 재료, 예컨대 상이한 생분해성 재료 또는 비-분해성 재료를 사용하여 다른 스트랜드를 형성할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 이어서, 압출 후, 네팅을 전형적으로 두 세트의 닙 롤러 사이의 차이를 사용하여 기계 방향으로 신장시킨다. 이어서, 그 후, 재료를 전형적으로, 본원에 참조로 포함된 미국 특허 번호 4,152,479에 설명된 것과 같은 임의의 적합한 방식으로, 텐터 프레임 사용하여 교차 방향으로 신장시킨다. 상기에 설명된 방법은 본 발명에 따른 압출 네팅을 제조하는데 이용될 수 있는 여러 적합한 방법 중 하나일 뿐이라는 것을 이해해야 한다.

실시예

본 개시내용의 특허대상은 추가로 하기 비-제한적인 실시예에 의해 예시된다:

실시예 1

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 PLA 조성물로서 네이처웍스로부터 입수가 가능한 상품명 인게오™ 하에 판매되는 57 중량% 바이오폴리머 2003D, PBAT 조성물로서 바스프 에스에로부터 입수가 가능한 상품명 에코플렉스® 하에 판매되는 38 중량% F 블렌드 C1200, 2 중량% 테크머(TECHMER) PLAM111474 상용화제, 및 3 중량% 분해 첨가제를 포함하는 혼합물을 사용하여 제조하며, 분해 첨가제는 5% 스테아르산철 및 95% PLA 캐리어 수지를 포함한다. 필름을 닙-공지된 압출 방법을 통해 제조하는데, 여기서는 조성물을 화씨 약 355 내지 약 380도의 온도에서 원하는 다이를 통해 압출한다. 압출 후, 필름을 닙 롤러로 이동시키고 마지막으로 물 스택으로 이동시킨다.

실시예 2

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 PLA 조성물로서 55 중량% 바이오폴리머 2003D, PBAT 조성물로서 38 중량% F 블렌드 C1200, 2 중량% 테크머 PLAM111474 상용화제, 및 5 중량% 분해 첨가제를 포함하는 혼합물을 사용하여 제조하며, 분해 첨가제는 5% 스테아르산철 및 95% PLA 캐리어 수지를 포함한다. 실시예 2의 조성물의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

실시예 3

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 PLA 조성물로서 60 중량% 바이오폴리머 2003D, PBAT 조성물로서 38 중량% F 블렌드 C1200, 2 중량% 테크머 PLAM111474 상용화제를 포함하며 분해제 첨가제를 포함하지 않는 혼합물을 사용하여 제조한다. 실시예 3의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

실시예 4

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 PLA 조성물로서 55 중량% 바이오폴리머 2003D, PBAT 조성물로서 38 중량% F 블렌드 C1200, 2 중량% 테크머 PLAM111474 상용화제, 스테아르산철을 갖는 2.5% 분해 첨가제, 및 스테아르산망가니즈를 갖는 2.5 중량% 분해 첨가제를 포함하는 혼합물을 사용하여 제조한다. 분해 첨가제는 2.5% 스테아르산철, 2.5% 스테아르산망가니즈, 95% PLA 캐리어 수지를 포함한다. 실시예 4의 조성물의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

실시예 5

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 폴리프로필렌의 조성물을 사용하여 제조한다. 분해제 첨가제를 사용하지 않았다. 실시예 5의 조성물의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

실시예 6

본 개시내용에 따른 분해성 압출 네팅을 PLA 조성물로서 네이처웍스로부터 입수가 가능한 상품명 인게오™ 하에 판매되는 57 중량% 바이오폴리머 2003D, PBAT 조성물로서 바스프 에스에로부터 입수가 가능한 상품명 에코플렉스®

하에 판매되는 38 중량% F 블렌드 C1200, 2 중량% 테크머 PLAM111474 상용화제, 및 3 중량% 분해 첨가제를 포함하는 혼합물을 사용하여 제조하며, 분해 첨가제는 5% 스테아르산철 및 95% PLA 캐리어 수지를 포함한다. 조성물을 왕복 운동 또는 회전하는 부품을 갖는 다이를 통해 압출하여 네팅 형상을 형성함으로써 네팅을 제조하였다. 이어서 압출 네팅을 100°F 내지 250°F의 온도에서 기계 및 교차 방향으로 신장시켰다.

[0078] 실시예 7

본 개시내용에 따른 분해성 압출 네팅을 PLA 조성물로서 55 중량% 바이오폴리머 2003D, PBAT 조성물로서 38 중량% F 블렌드 C1200, 2 중량% 테크머 PLAM111474, 및 5 중량% 분해 첨가제를 포함하는 혼합물을 사용하여 제조하며, 분해 첨가제는 5% 스테아르산철 및 95% PLA 캐리어 수지를 포함한다. 네팅을 실시예 6에서와 동일한 절차를 사용하여 제조하였다.

[0080] 실시예 8

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 PLA 조성물로서 네이처웍스로부터 입수가 가능한 상품명 인게오™ 하에 판매되는 50 중량% 바이오폴리머 2003D, PBS 조성물로서 피티티 엠씨씨 바이오캡 캄파니 리미티드로부터 입수가 가능한 상품명 BioPBS™ 하에 판매되는 50 중량% FD92를 포함하는 혼합물을 사용하여 제조한다. 분해제 첨가제를 사용하지 않았다. 실시예 8의 조성물의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

[0082] 실시예 9

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 PLA 조성물로서 네이처웍스로부터 입수가 가능한 상품명 인게오™ 하에 판매되는 50 중량% 바이오폴리머 2003D, 및 PBS 조성물로서 피티티 엠씨씨 바이오캡 캄파니 리미티드로부터 입수가 가능한 상품명 BioPBS™ 하에 판매되는 50 중량% FZ91을 포함하는 혼합물을 사용하여 제조한다. 분해제 첨가제를 사용하지 않았다. 실시예 9의 조성물의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

[0084] 실시예 10

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 50% 내지 80% 폴리에틸렌, 7.5% 내지 22.5% 스테아르산코발트 및 7.5% 내지 22.5% 시트르산을 함유한다고 믿어지는, 영국의 시바 스페셜티 케미칼즈(Ciba Speciality Chemicals)로부터 상업적으로 입수가 가능한 3 중량% 엔비로케어(Envirocare) Ag 1000C와 97 중량% 폴리프로필렌의 조성물을 사용하여 제조한다. 실시예 10의 필름은 콘웨드(Conwed)로부터 입수가 가능한 상품명 옥시그리드(Oxygrid)™ 하에 판매된다. 실시예 10의 조성물의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

[0086] 실시예 11

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 PLA 조성물로서 58 중량% 바이오폴리머 2003D, PBAT 조성물로서 40 중량% F 블렌드 C1200, 및 2 중량% 분해 첨가제를 포함하는 혼합물을 사용하여 제조하며, 분해 첨가제는 5% 스테아르산철 및 95% PLA 캐리어 수지를 포함한다. 실시예 11의 조성물의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

[0088] 실시예 12

본 개시내용에 따른 분해성 압출 필름을 PLA 조성물로서 70 중량% 바이오폴리머 2003D, PBAT 조성물로서 15 중량% F 블렌드 C1200, 및 15 중량% 폴리히드록시부티레이트 (PHBH)를 포함하는 혼합물을 사용하여 제조한다. 실시예 12의 조성물의 필름을 실시예 1에서와 동일한 방법을 사용하여 압출하였다.

기계 방향으로의 강도 손실 (MD 강도 손실)의 시험을 실시예 1, 2 및 4의 필름, PLA/PBAT 대조군 필름 (실시예 3) 및 분해 첨가제를 포함하지 않는 폴리프로필렌 필름 (실시예 5)에 대해 수행하였다. 각각의 샘플의 MD 강도 손실을 ASTM D4329-13에 약술되어 있는 절차의 약간 변형된 버전을 따르는 QUV-가속 풍화 시험을 통해 수집하였다. Q-패널(Q-Panel), QUV-베이직(QUV-Basic) 및 QUV-EM을 사용하여 응축을 수반하거나 수반하지 않는 섭씨 50도 조건에 샘플을 노출하였다. UVA-340 램프를 240시간 동안 사용하여, 전형적인 옥외 환경의 조건과 유사한 조건을 장기간 동안 재현하려고 하였다. 이러한 강도 손실 시험으로부터 수집된 데이터는 도 2-3에 제시되어 있다.

본 개시내용에 따른 분해성 압출 네팅의 기계 방향 강도 손실 (MD 강도 손실)의 시험을 실시예 6 및 7의 조성물로부터 제조된 네팅 뿐만 아니라 실시예 3의 PLA/BPAT 대조군 및 실시예 5의 폴리프로필렌으로부터 제조된 네팅에 대해 수행하였다. 이러한 강도 손실 시험으로부터 수집된 데이터는 도 4에 제시되어 있다.

[0092] 열 안정성 시험을 실시예 1, 2 및 4, PLA/PBAT 대조군 (실시예 3)의 조성물로부터 제조된 필름에 대해 수행하였다. 주어진 배합물에는 열 안정화제가 포함되지 않았다. 재료를 시험하기 위해, 필름 샘플을 화씨 365도에서 캐스트 필름 라인 상에 이동시켜, 어떤 조성물이 가공 동안 압출 장치 내에서 조성물 열 프로파일로 인해 열 분해 징후를 제시할 수 있는지를 결정하였다. 가공 동안의 분해로 인해, 중합체는 가수분해, 해중합, 산화 등을 통해 분해되기 때문에, 주어진 실시예에서 더 낮은 인치당 파운드 힘 측정값이 초래된다. 열 안정성 시험으로부터 수집된 데이터는 하기 표 1에 제시되어 있다. PLA/PBAT 대조군 (실시예 3)은 제곱 인치당 힘 값이 5061 lb/제곱 인치였다. 실시예 1 및 2는 더 높은 값을 갖는 반면에, 실시예 4는 분해 징후를 제시하였으며, 그러므로 더 낮은 값을 가졌다.

[0093] 표 1

실시예	조성 (%)	평균 Lb. 힘	평균 두께 (in)	Lb. 힘 / 제곱 인치	QUV 가속 풍화 순위 성능 (더 빠름 = 더 낮은 #)
1	57 PLA / 38 PBAT / 2 상용화제 / 스테아르산철을 갖는 3% 분해제 첨가제	12.0	0.0084	5714.29	5.5
2	55 PLA / 38 PBAT / 2 상용화제 / 스테아르산철을 갖는 5% 분해제 첨가제	12.2	0.0090	5422.22	4
3	60 PLA / 38 PBAT / 2 상용화제 (분해제 없음)	12.4	0.0098	5061.22	9
4	55 PLA / 38 PBAT / 2 상용화제 / 2.5% 스테아르산철 & 2.5% 스테아르산망가니즈를 갖는 분해제 첨가제	12.8	0.0105	4883.81	4

[0094]

[0095] 본원에 설명된 분해성 네팅을 잔디 뗏장의 제조에 사용하는 실시양태에서, 경제성 또는 제조성을 희생하지 않으면서 실질적으로 바이오-기반인 분해성 네팅을 제공하는 것이 바람직하다. 모듈러스 및 인장 강도 시험을 다양한 양의 PLA와 PBS의 블렌드에 대해 수행하였다. PLA 조성물은 바이오폴리머 2003D였다. 시험된 PBS 조성물은 BioPBS FZ91 및 BioPBS FD92였다. 0% PBS, 25% PBS, 50% PBS, 75% PBS 및 100% PBS를 포함하는 블렌드를 시험하고, 60%, 38% PBAT 및 2% 테크머™ PLAM111474 상용화제를 포함하는 PLA/PBAT/테크머 블렌드, 및 콘웨드로부터 입수가 가능한 상품명 옥시그리드™ 하에 판매되는 상기 실시예 10에 따라 제조된 조성물과 비교하였다. 이러한 시험에서 수집된 데이터는 도 5 및 6에 제시되어 있다.

[0096] 도 5에 제시된 바와 같이, 실시예 8의 조성물인, 50% PLA 2003D 및 50% BioPBS FD92를 포함하는 블렌드로부터 제조된 필름은 PLA/PBAT/테크머를 포함하는 블렌드로부터 제조된 필름 (실시예 7)의 모듈러스 값보다 더 낮은 모듈러스 값을 가지며, 따라서 증진된 제조성을 제공한다.

[0097] 도 6에 제시된 바와 같이, 실시예 8의 조성물인, 50% PLA 2003D 및 50% BioPBS FD92를 포함하는 혼합물로부터 제조된 필름은, PLA/PBAT/테크머 대조군 필름에 비해 적합한 인장 강도를 유지함과 동시에, 증진된 제조성을 달성한다.

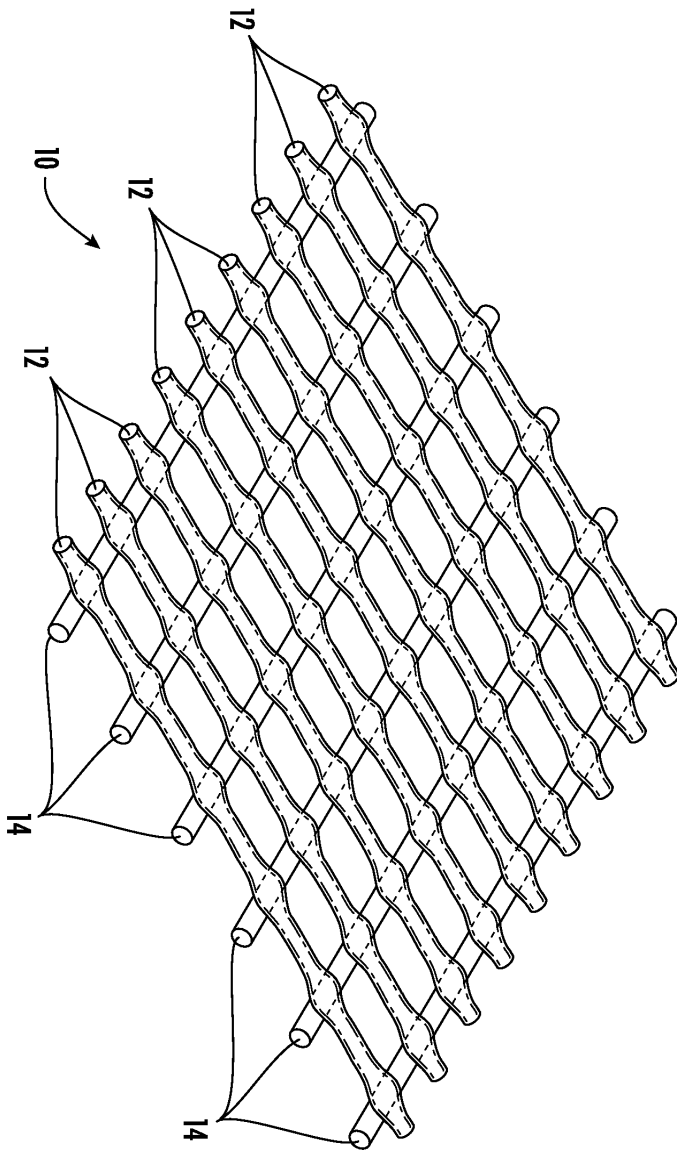
[0098] 기계 방향으로의 강도 손실 (MD 강도 손실)의 시험을 실시예 8 및 10-12의 필름에 대해 가속 풍화 시험을 통해 수행하였다. 각각의 샘플의 보존된 강도의 백분율을 ASTM D4329-13에 약술되어 있는 절차의 변형된 버전을 따르는 QUV-가속 풍화 시험을 통해 수집하였다. Q-패널, QUV-베이직 및 QUV-EM을 사용하여, 전형적인 옥외 환경의 조건과 유사한 조건을 장기간 동안 모방하도록 설계된 두 가지의 상이한 사이클에 샘플을 노출시켰다. 제1 사이클은 길이가 4시간이었고 섭씨 50도에서 UV 광을 제공하였다. 제2 사이클은 길이가 4시간이었고 섭씨 40도에서 광을 제공하지 않았다. UVA-340 램프를 사용하였다. 두 가지의 사이클을 교대로 100시간 동안 수행한 후에, 샘플을 섭씨 약 45도 및 약 80% 습도의 옥외 온도 및 수분 수준에 노출시켰다. 강도 손실 시험으로부터 수집된 데이터가 도 7에 제시되어 있다. 도 7에 제시된 바와 같이, 실시예 8의 조성물로부터 제조된 필름은 가속 풍화 시험 하에 대조군 필름 (실시예 10)과 유사하게 성능을 발휘한다.

[0099] 본 분해성 네팅은 또한 다른 유형의 복합재를 형성하는데 사용될 수 있으며, 여기서 네팅은 적어도 하나 이상의 재료 층에 고정된다. 이러한 복합 재료의 예는 소비자용 물티슈, 강화 티슈 타월 및 침식 제어 복합재를 포함한다. 네팅의 원하는 기능에 따라, 통상의 기술자는 각각의 층을 제조하는데 어떤 조성물을 사용해야 할 지를 결정함으로써 분해 속도를 제어할 수 있다.

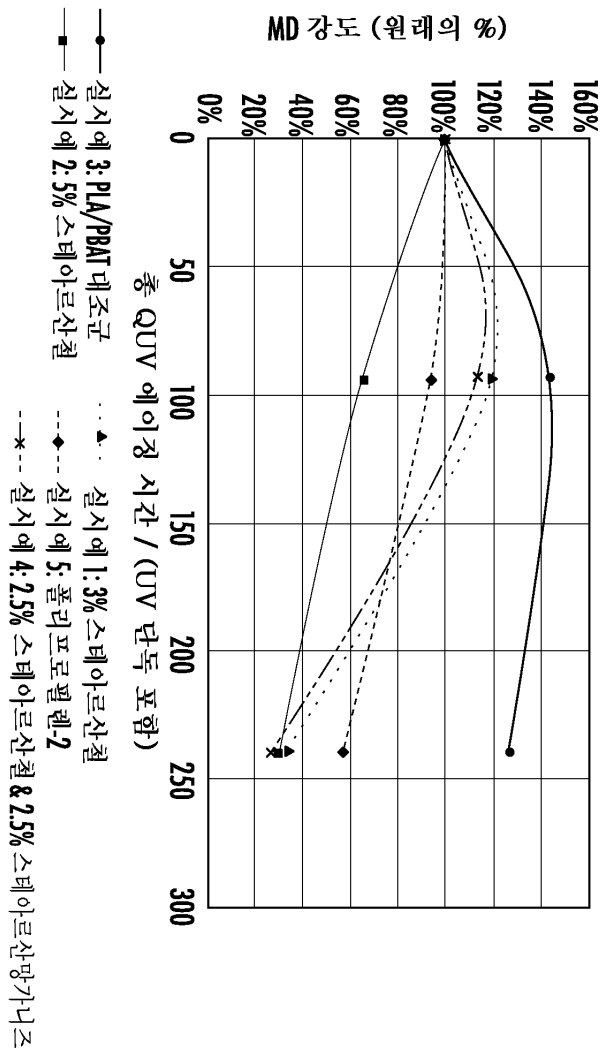
- [0100] 이로써, 본 명세서에 언급된 모든 발행된 특허, 공개된 특허 출원, 및 비-특허 간행물은, 마치 각각의 개별적인, 발행된 특허, 공개된 특허 출원, 또는 비-특허 간행물이 구체적으로 개별적으로 참조로 포함되는 것처럼, 그 전문이 모든 목적을 위해 동일한 정도로 본원에 참조로 포함된다.
- [0101] 본 개시내용의 여러 실시양태가 도면에 제시되어 있지만, 개시내용은 이로 제한되도록 의도되지 않는데, 왜냐하면 개시내용은 관련 기술분야가 허용하는 한 광범위하며 명세서도 유사한 방식으로 읽히도록 의도되기 때문이다. 그러므로, 상기 설명은 제한적인 것으로 해석되어서는 안 되며, 단지 본원에 개시된 실시양태의 예시일 뿐인 것으로 해석되어야 한다. 따라서, 실시양태의 범주는 주어진 예들보다는 첨부된 청구범위 및 그의 법적인 등가물에 의해 결정되어야 한다.
- [0102] 관련 기술분야의 통상의 기술자는 본원에 구체적으로 설명되고 첨부된 도면에 도시된 장치 및 방법이 비-제한적이며 예시적인 실시양태라는 것을 이해할 것이다. 한 예시적인 실시양태와 관련하여 도시되거나 설명된 특징은 다른 실시양태의 특징과 조합될 수 있다. 관련 기술분야의 통상의 기술자가 다양한 대안 및 변형을 개시내용으로부터 벗어나지 않게 고안할 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 그러한 모든 대안, 변형 및 변경을 포함하도록 의도된다. 또한, 관련 기술분야의 통상의 기술자는 상기-설명된 실시양태에 기반하여 본 개시내용의 추가의 특징 및 이점을 알 것이다. 따라서, 본 개시내용은 첨부된 청구범위에 의해 지시된 것을 제외하고는 특정하게 제시되고 설명된 것에 의해 제한되어서는 안 된다.

도면

도면1

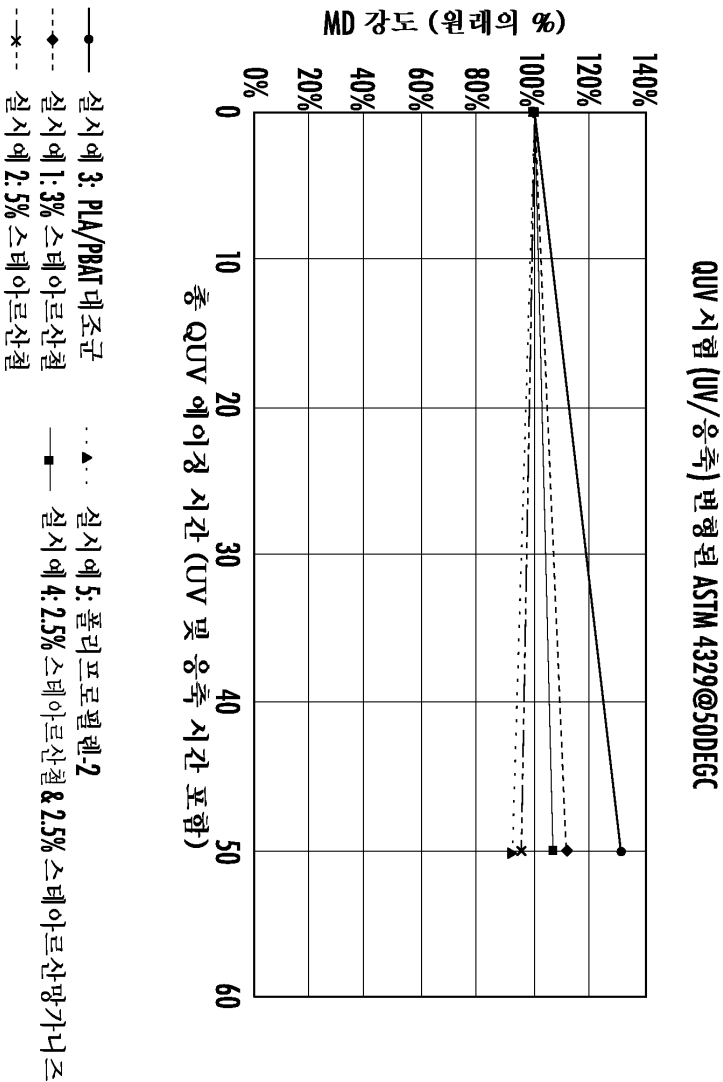


QUV 시험 (UV 단독) 변경된 ASTM 4329@50DEGC

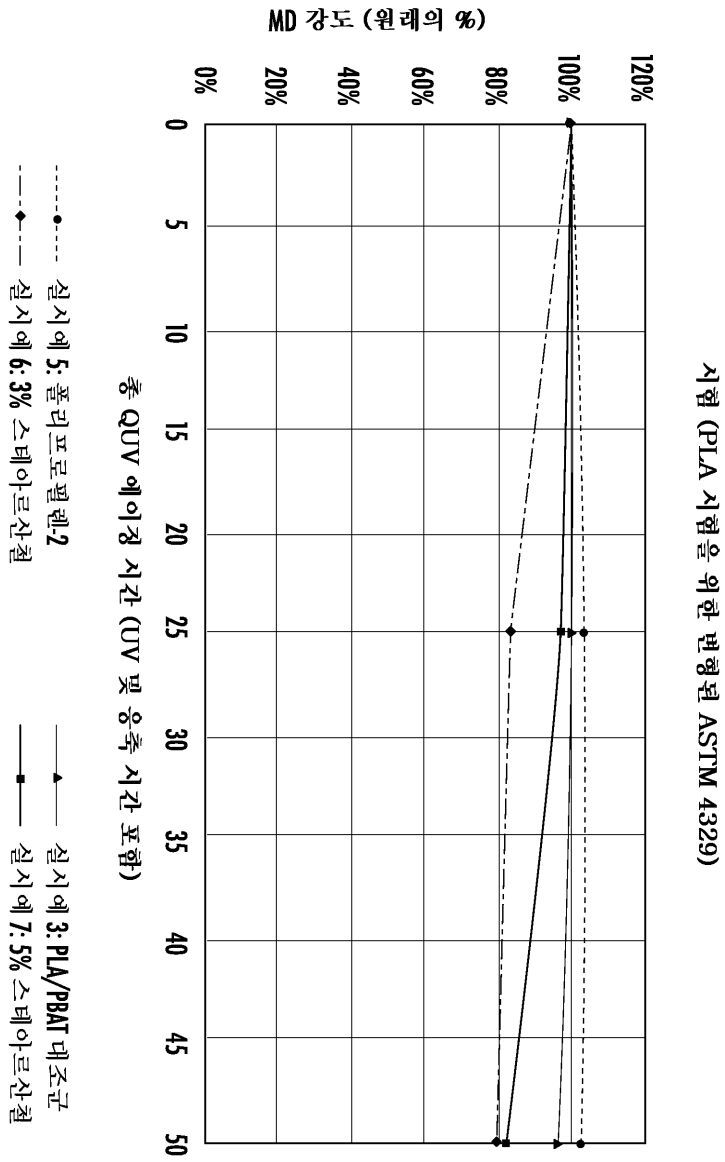


도면2

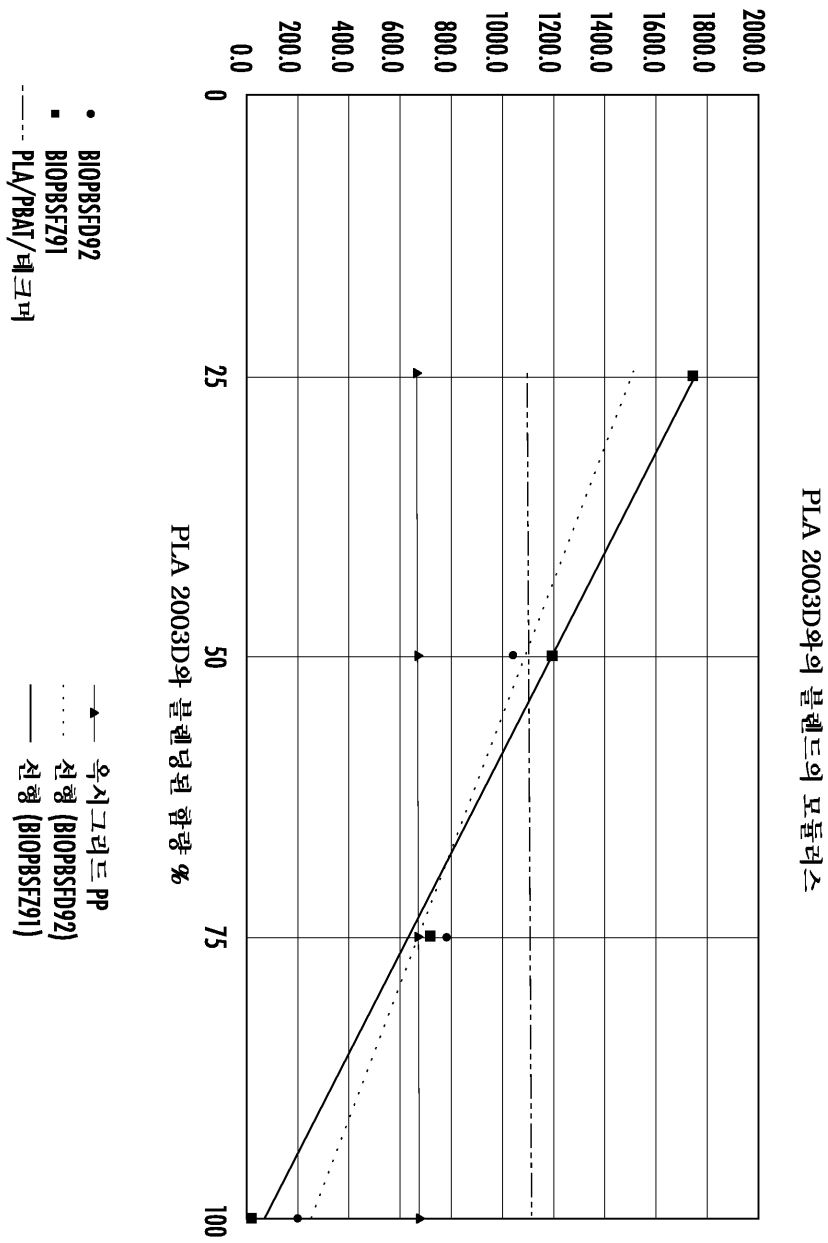
도면3



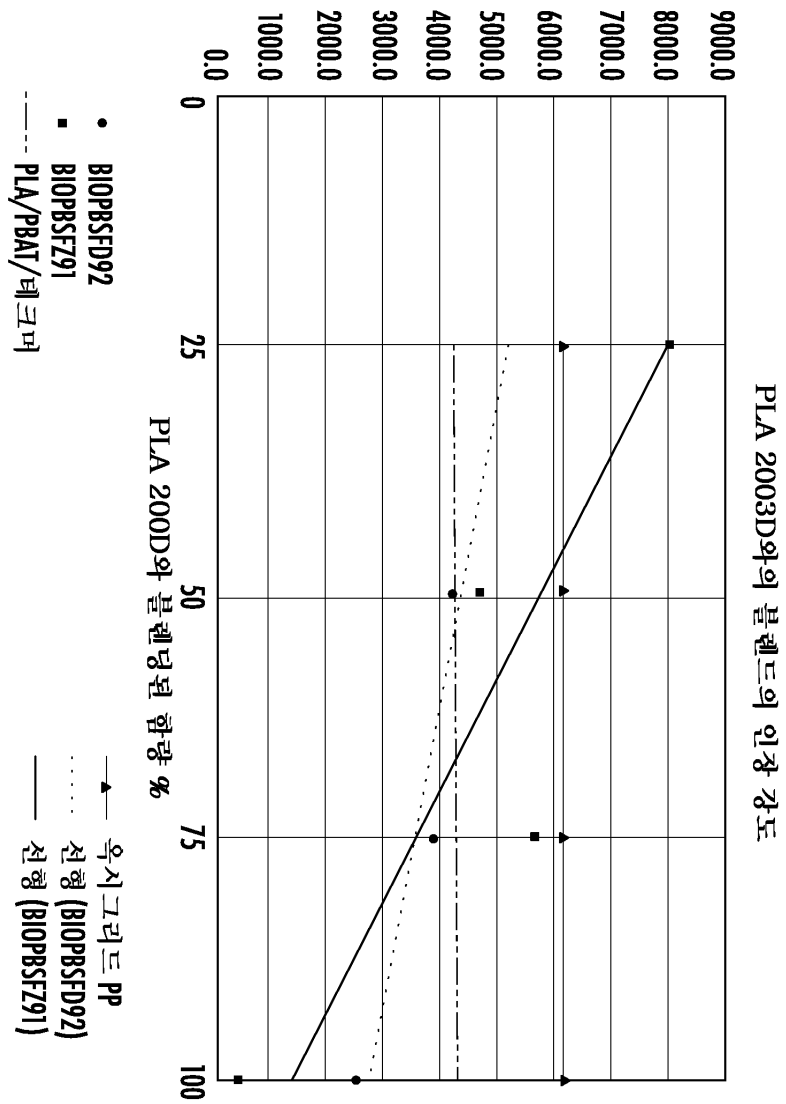
도면4



도면5



도면6



도면7

