



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0010210
(43) 공개일자 2012년02월02일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>B29C 55/02</i> (2006.01) <i>C08J 5/18</i> (2006.01)
 <i>B29C 47/00</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-0073078
 (22) 출원일자 2011년07월22일
 심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
 13/183,874 2011년07월15일 미국(US)
 61/367,175 2010년07월23일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 티코나 게엠베하
 독일 65843 슐쯔바흐(타우누스) 암 유니시스-파크 1</p> <p>(72) 발명자
 호프만 아킵
 독일 64668 림바흐 아임 비센탈 33
 융 폴 씨
 미국 오하이오주 45244 신시내티 매도우크리크 드라이브 8048</p> <p>(74) 대리인
 제일특허법인</p> |
|--|---|

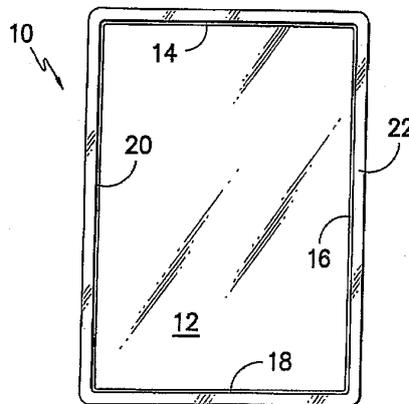
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 액정 중합체를 함유하는 압출된 시트로부터 형성된 복합 중합체 제품

(57) 요약

하나 이상의 충전제 및 방향족 액정 중합체를 포함하는 조성물로 제조되는 성형된 3차원 제품의 제조 방법이 기술된다. 하나의 실시양태에서, 상기 방법은 압출 공정을 통해 필름, 시트 또는 튜브 등의 기관을 형성하는 것을 포함한다. 기관이 형성되면, 이어서 상기 기관을 가열하고 성형 공정으로 공급한다. 상기 성형 공정은 열성형 공정 또는 취입 성형 공정을 포함할 수 있다. 3차원 제품을 형성하기 위해, 상기 방향족 액정 중합체는 높은 결정화 열, 높은 용점 및/또는 높은 용융 점도를 갖는다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

충전제 입자와 조합된 방향족 액정 중합체를 포함하는 중합체 조성물을, 상기 방향족 액정 중합체의 용점에서 또는 상기 중합체의 용점보다 약 20℃ 낮은 온도에서 압출하여, 약 7 mm 미만의 두께를 갖는 박형 기판을 형성하는 단계로서, 이때 상기 방향족 액정 중합체가 약 3.3 내지 약 4.5 J/g의 결정화 열, 약 80 내지 약 300 Pa·s의 용융 점도, 및 약 300 내지 약 400℃의 용점을 갖는, 단계;

상기 압출된 박형 기판을 캘린더링하는 단계; 및

상기 압출된 박형 기판을 승온에서 압력 또는 진공의 적용 하에 맨드렐(mandrel) 상에서 연신하여 3차원 제품으로 성형하는 단계로서, 이때 상기 압출된 중합체 기판의 적어도 일부가 1:1 초과 내지 약 20:1의 연신 비에 따라 연신되고, 상기 제품이 약 230 내지 300℃의 하중 변형 온도(DTUL)를 갖는, 단계

를 포함하는, 성형된 중합체 제품의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 정의된 방법에 따라 제조된 3차원 제품.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 방향족 액정 중합체가 약 100 내지 약 275 Pa·s의 용융 점도, 및 약 330 내지 약 370℃의 용점을 갖고, 상기 방향족 액정 중합체와 상기 충전제 입자의 혼합물이 약 80 내지 약 250 Pa·s의 용융 점도를 갖는, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 방향족 액정 중합체가 약 150 내지 약 250 Pa·s의 용융 점도, 및 약 350 내지 약 370℃의 용점을 갖는, 방법.

청구항 5

제 1 항, 제 3 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 충전제 입자가 판형 형태를 갖고, 약 10:1 내지 약 50:1의 종횡비(aspect ratio)를 갖는, 방법.

청구항 6

제 1 항 및 제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 충전제 입자가 약 10 마이크로 미만의 평균 입자 크기를 갖고, 활석을 포함하며, 약 20 내지 약 60 중량%의 양으로 상기 중합체 조성물에 존재하는, 방법.

청구항 7

제 1 항 및 제 3 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압출된 박형 기판이 튜브, 시트 또는 필름을 포함하는, 방법.

청구항 8

제 1 항 및 제 3 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 3차원 제품의 적어도 일부가 약 200 마이크로 미만의 두께를 갖는, 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,
상기 3차원 제품이 취사도구 제품을 포함하는, 제품.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 3차원 제품이 취사 트레이(tray)를 포함하는, 제품.

청구항 11

충전제 입자와 조합된 방향족 액정 중합체를 포함하는 압출된 박형 기판을 가열하는 단계로서, 이때 상기 충전제 입자가 약 20 내지 약 60 중량%의 양으로 상기 박형 기판에 존재하고; 상기 방향족 액정 중합체가 약 80 내지 약 300 Pa·s의 용융 점도, 약 300 내지 약 400℃의 용점, 및 약 3.3 내지 약 4.5 J/g의 결정화 열을 갖고; 상기 박형 기판이 제 1 면 및 제 2 면을 갖고 1000:1 이상의 표면적 대 두께 비를 가지며 약 7 mm 미만의 두께를 갖는, 단계; 및

상기 압출된 박형 기판을 승온에서 하나 이상의 윤곽(contour)을 갖는 3차원 제품으로 성형하는 단계로서, 이때 상기 제품이 약 230 내지 약 300℃의 하중 변형 온도(DTUL)를 갖는, 단계

를 포함하는, 성형된 중합체 제품의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 압출된 박형 기판이, 상기 3차원 제품에 윤곽이 형성되는 성형 동안 1:1 초과 내지 약 20:1의 연신 비로 연신되는, 방법.

청구항 13

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 압출된 박형 기판이

상기 방향족 액정 중합체 및 상기 충전제 입자를 연속 시트 또는 필름으로 공급 및 압출하는 단계;

상기 연속 시트 또는 필름을 캘린더링하는 단계; 및

상기 연속 시트 또는 필름을 개별적인 시트 또는 필름으로 절단하는 단계

에 의해 형성되는, 방법.

청구항 14

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 3차원 제품이

상기 박형 기판을 가열하는 단계; 및

상기 가열된 박형 기판을 진공 몰드 내에 위치시키고, 상기 기판을 상기 3차원 제품으로 성형하는 단계

에 의해 성형되는, 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 3차원 제품이

상기 박형 기판을 가열하는 단계; 및

상기 중합체 시트를 상기 3차원 제품으로 취입-성형하는 단계

에 의해 성형되는, 방법.

청구항 16

충전제 입자들과 조합된 방향족 액정 중합체를 포함하는 중합체 조성물을 압출하여 약 7 mm 미만의 두께를 갖는 필름 또는 시트를 형성하는 단계로서, 이때 상기 충전제 입자가 약 20 내지 약 60 중량%의 양으로 상기 조성물에 존재하고, 상기 방향족 액정 중합체가 약 3.3 내지 약 4.5 J/g의 결정화 열, 약 80 내지 약 300 Pa·s의 용융 점도, 및 약 300 내지 약 400°C의 용점을 갖는, 단계;

상기 압출된 시트 또는 필름을 캘린더링하는 단계; 및

상기 압출된 시트 또는 필름을 개별적인 제품으로 절단하는 단계

를 포함하는, 중합체 제품의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 3차원 제품의 개선된 제조 방법에 관한 것이다.

[0002] 관련 출원과의 상호 참조

[0003] 본원은 2010년 7월 23일자로 출원된 미국 임시 특허출원 제61/367,175호를 우선권으로 주장하며, 이를 전체로 본원에 참고로 인용한다.

배경 기술

[0004] 롤, 쿠키, 피자 등의 많은 제빵 제품은 제빵 시트와 같은 취사도구 또는 제빵도구 상에서 구워진다. 제빵도구는 제빵 시트와 같이 평면이거나, 또는 돔 부분 또는 공동을 가진 제빵도구와 같이 성형될 수 있다. 전형적으로, 이러한 제빵도구는 두께가 표면적에 비해 비교적 작다. 상기 제빵도구 제품들 중 다수는, 예를 들어 600 × 400 mm, 600 × 800 mm, 또는 예컨대 800 × 1000 mm의 크기를 가질 수 있다.

[0005] 통상의 취사도구 및 제빵도구 제품은 금속으로 제조된다. 예를 들어, 알루미늄, 구리, 주철 및 스테인리스 스틸이 상기 제품들의 제조에 사용되어 왔다. 금속 취사도구는, 예를 들어 강성 및 내과열성을 나타내고 열 전도율이 매우 좋다.

[0006] 그러나, 음식물은 금속 표면에 들러붙는 경향이 있다. 이 문제를 해결하기 위해, 최근의 금속 취사 팬 및 제빵 팬을 종종 특정 물질로 코팅하여, 음식물이 제품 표면에 들러붙을 가능성을 최소화시킨다. 과거에 사용되었던 코팅은 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 실리콘을 포함한다. 이러한 물질은, 예를 들어 상업용 및 소비자 제품을 코팅하는 데 사용되어 왔을 뿐만 아니라 많은 산업 환경, 예컨대 베이커리 산업 및 다른 식품 가공 플랜트에서 사용되어 왔다. 이들 코팅은 비-접착성을 제공할 수 있지만, 불행하게도 시간 경과에 따라 파열되거나, 박리되거나 열화되는 경향을 나타내기 때문에 금속 취사도구 및 제빵도구의 교체 또는 주기적 재코팅을 필요로 한다. 또한, 폴리테트라플루오로에틸렌의 제조 방법은, 상기 제품 제조에 사용되는 다양한 성분들과 관련하여 있을 수 있는 건강 위험 때문에 최근 규제되고 있다.

[0007] 진술한 문제점 외에도, 금속 제빵도구는 비교적 무겁고 부식되는 경향이 있다. 뿐만 아니라, 금속 제빵도구는 취급시 크고 시끄러운 소리를 낸다. 또한, 금속 시트는 부적절하게 취급되거나 떨어질 경우 휘어질 수 있다.

[0008] 종래 당해 분야의 숙련자들은 비-금속성 물질을 사용하여 취사도구 및 제빵도구 제품을 제조하는 것에 대해 연구하였다. 예를 들어, 본원에 참고로 인용되는 미국 특허 제4,526,557호 및 제5,132,336호는 통상적인 열 오븐 및 마이크로파 오븐 둘 다에서 반복 사용될 수 있는 영구적인 오븐도구로 제작될 수 있는 다양한 플라스틱 조성물을 기술하고 있다. 이 플라스틱 물질은, 음식물과 접촉시 음식물로부터 쉽게 방출될 수 있는 본질적으로 우수한 점착 방지 특성을 갖는 전체적으로 방향족 성질을 나타내는 폴리에스터 수지로 이루어진다. 액정 중합체를 사용하여 제빵도구 및 취사도구를 제조하는 것에 대해 기술한 다른 특허출원 및 특허는 미국 특허출원 공개 제2006/0014876호, 미국 특허출원 공개 제2005/0199133호, 미국 특허 제7,540,394호, 미국 특허

J/g 미만의 결정화 열을 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 액정 중합체는 약 3.3 내지 약 4.5 J/g, 예컨대 약 3.5 내지 약 4.2 J/g의 결정화 열을 가질 수 있다. 본원에 사용된, 결정화 열은 ISO 시험 제11357호에 따라 결정된다. 또한, 방향족 액정 중합체는 약 3.5 J/g 초과, 예컨대 약 4.0 J/g 초과, 융합열을 가질 수 있다. 방향족 액정 중합체는 일반적으로 약 7.0 J/g 미만, 예컨대 약 6.5 J/g 미만, 예컨대 약 5.0 J/g 미만의 융합열을 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 상기 융합열은 약 3.5 내지 약 6.5 J/g일 수 있다. 하나의 실시양태에서, 예를 들어, 상기 중합체는 약 4.0 내지 약 5.0 J/g의 융합열을 가질 수 있다.

[0017] 방향족 액정 중합체와 충전제 입자 혼합물의 용융 점도가 또한 비교적 높아야 한다. 예를 들어, 하나의 실시양태에서, 상기 혼합물의 용융 점도는 약 80 Pa.s 초과, 예컨대 약 100 Pa.s 초과, 예컨대 약 130 Pa.s 초과일 수 있다. 하나의 실시양태에서, 상기 용융 점도는 일반적으로 약 300 Pa.s 미만, 예컨대 약 250 Pa.s 미만일 수 있다. 예를 들어, 상기 혼합물의 용융 점도는 약 80 내지 약 250 Pa.s일 수 있다. 상기 충전제 입자는 유리 섬유, 유리 분말, 유리 플레이크, 운모, 규회석, 탄산칼슘, 실리카 및 점토를 비롯한 다양한 상이한 물질들을 포함할 수 있다. 하나의 특정 실시양태에서, 상기 충전제 입자는 활석 입자를 포함한다. 일반적으로, 상기 충전제 입자는 약 10 마이크로 미만, 예컨대 약 7 마이크로 미만의 평균 입자 크기를 갖는다. 하나의 실시양태에서, 상기 충전제 입자는 약 10:1 내지 약 50:1의 종횡비(aspect ratio)를 가질 수 있다.

[0018] 비교적 높은 용융 점도를 갖는 것 외에도, 상기 방향족 액정 중합체는 또한 비교적 높은 용점을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 방향족 액정 중합체의 용점은 약 300°C 초과, 예컨대 약 330°C 초과일 수 있다. 상기 방향족 액정 중합체의 용점은 일반적으로 약 450°C 미만, 예컨대 약 400°C 미만, 예컨대 약 370°C 미만일 수 있다. 예를 들어, 하나의 특정 실시양태에서, 상기 방향족 액정 중합체는 약 300 내지 약 400°C, 예컨대 약 350 내지 약 370°C의 용점을 갖는다. 본원에 사용된, 상기 방향족 액정 중합체의 용점은 ISO 시험 제11357호에 의해 결정된 DSC 피크 용융 온도이다. DSC 절차 하에서, TA Q2000 장치상에서 수행된 DSC 측정법을 사용하여 ISO 표준 10350에 기재된 바와 같이 샘플을 분당 20°C의 속도로 가열하고 냉각시켰다.

[0019] 상술한 바와 같이, 압출된 박형 기관이 형성되는 경우, 기관은 열성형되거나 취입 성형되어 3차원 제품이 제조된다. 하나의 실시양태에서, 예를 들어, 압출된 박형 기관은 방향족 액정 중합체가 변형되거나 신장되기에 충분한 온도로 가열된다. 예를 들어, 하나의 실시양태에서, 박형 기관은 중합체의 유리 전이 온도보다 높지만 용점보다는 낮은 온도로 가열될 수 있다. 예를 들어, 하나의 특정 실시양태에서, 압출된 박형 기관은 중합체의 유리 전이 온도보다 약 100 내지 약 200°C 더 높은 온도로 가열된다. 시트는 임의의 적합한 가열 장치를 사용하여 가열될 수 있다. 예를 들어, 가열 장치는 오븐, 전기 저항성 가열기 또는 적외선 가열기를 포함할 수 있다. 하나의 실시양태에서, 중합체 시트가 가열되는 경우, 시트는 3차원 제품을 제조하기 위한 진공 인출/성형 공정으로 공급된다. 다른 실시양태에서, 가열된 기관은 3차원 제품으로 취입 성형된다.

[0020] 본 발명의 방법은 비교적 얇은 평면형 제품을 형성하는 데 특히 적합하다. 하나의 특정 실시양태에서, 상기 방법은 취사도구 제품을 제조하는 데 사용될 수 있다. 취사도구 제품은, 예를 들면 제빵 트레이를 포함할 수 있다. 그러나, 취사도구 외에도, 본 발명의 방법이 임의의 적합한 제품 또는 부품을 제조하는 데 사용될 수 있는 것으로 이해해야 한다. 예를 들면, 본 발명의 방법은 자동차용 부품, 항공기용 부품, 회로판 등을 제조하는 데 사용될 수 있다.

[0021] 상술한 바와 같이 제품이 압출되거나 열성형되거나 취입 성형되는 경우, 과량의 복합 물질이 상기 공정 동안 축적되는 트림(trim) 또는 다른 스크랩(scrap)으로서 생성될 수 있다. 특히 유리하게도, 이러한 재생된 물질은 재분쇄되어 압출된 중합체 시트를 제조하기 위한 공정으로 공급된다. 실제로, 하나의 실시양태에서, 압출된 중합체 시트는 약 50% 이하의 재분쇄된 복합 물질을 함유할 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 특징 및 양태를 하기에 더 상세하게 기재한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 당해 분야 숙련자에 의한 최적 모드를 포함하여 본 발명의 모든 설명 및 가능한 설명은 하기 첨부된 도면을 참조하여 명세서의 다른 부분에서 더 상세하게 기재된다.

도 1은 본 발명에 따라 제조된 취사도구 트레이의 한 실시양태의 평면도이다.

도 2는 도 1에 예시된 취사도구 트레이의 측면도이다.

도 3은 본 발명에 따라 제조된 취사도구 트레이의 다른 실시양태이다.

도 4는 본 발명에 따른 압출된 중합체 시트를 형성하는 방법의 한 실시양태의 측면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 열성형 공정의 한 실시양태의 측면도이다.

본 명세서 및 도면에서 참조 부호의 반복된 사용은 본 발명의 동일하거나 유사한 특징부 또는 부재를 나타내고자 함이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 오직 예시적인 실시양태를 설명하며, 본 발명의 넓은 양태를 제한하려는 의도가 아님을 당해 분야 숙련자는 이해해야 한다.
- [0025] 일반적으로, 본 발명은 방향족 액정 중합체 및 충전제 입자를 함유하는 복합 중합체 조성물로부터 3차원 제품을 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 방법은 비교적 작은 두께 및 비교적 큰 표면적을 갖는 제품, 예컨대 취사도구 트레이를 제조하는 데 특히 적합하다. 이러한 제품은 상기 제품이 상당량의 결함을 함유하지 않으면서, 사출 성형 기법을 사용하여 제조하기에 매우 곤란하다. 상술한 바와 같이, 비교적 큰 표면적을 갖는 사출 성형된 얇은 벽의 제품은 뒤틀림, 과열, 응력 균열 등을 유발할 수 있는 높은 사출 압력을 필요로 한다.
- [0026] 본 발명에 따라, 특별히 선택된 방향족 액정 중합체는 충전제 입자와 함께 배합되고 우선 박형 기관으로 압출된다. 그 후, 박형 기관은 3차원 제품으로 열성형되거나 취입 성형된다. 특별히 선택된 방향족 액정 중합체는 뛰어난 표면 특징 및 균일한 두께를 갖는 제품의 제조를 허용한다.
- [0027] 본 발명의 복합 물질 및 방법이 임의의 적합한 3차원 제품을 제조하는 데 사용될 수 있지만, 본 발명은 취사 제품, 예컨대 취사도구 및 제빵도구를 제조하는 데 특히 적합하다. 예를 들면, 목적하는 형태로 성형된 중합체 조성물은 식품 가공 동안 임의의 오븐 환경을 비롯한 매우 높은 온도를 견딜 수 있다. 내고온성 외에도, 중합체 조성물은 또한 고온에서 저온으로 및 저온에서 고온으로 응력으로 인한 악화 또는 다른 열화 없이 전이될 수 있다. 또한, 중합체 조성물은 우수한 경도, 내스크래치성, 충격 및 적하 강도를 갖고, 높은 인장 및 굴곡 강도를 갖는다. 추가로, 중합체 조성물은 비교적 높은 하중 변형 온도(DTUL) 및 가열 숙성 특징을 갖는다. 또한, 중합체 조성물은 내화학적일 뿐만 아니라 또한 뛰어난 불활성이다. 예를 들면, 조성물은 응력 균열에 대한 저항성을 유지하면서 열화 없이 세척하고 식품을 요리하는 데 사용되는 다수의 화학물질 중 어느 하나에 노출될 수 있다. 추가로, 조성물은 FDA에 따르고, 가열되는 경우 임의의 휘발성 성분을 방출하지 않으며, 임의의 추출성 구성성분을 갖지 않는다.
- [0028] 상술한 특징 외에도, 중합체 조성물은 또한 큰 고유 점착 방지성 또는 방출성을 갖는다. 따라서, 취사 제품으로 성형되는 경우, 제품이 식품 품목에 점착되는 것을 막기 위해 별도의 코팅물을 제품에 적용할 필요가 없다. 이러한 방식으로, 다수의 제빵 상품은 제빵 전에 팬에 기름을 바르지 않으면서 본 발명에 따라 제조된 취사도구 또는 제빵도구에서 요리되어 보다 위생적인 작업 환경을 얻을 수 있다. 또한, 조성물은 입체 반경 모서리가 취사도구로 용이하게 혼입될 수 있기 때문에 말이용 금속 팬의 모서리에 갇힌 식품 또는 기름의 통상적인 문제를 상당히 감소시키거나 제거한다.
- [0029] 본 발명에 따라 제조될 수 있는 취사 제품은 특정 용도에 따라 급격하게 다양할 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 중합체 조성물은 제빵도구, 취사도구 및 식품 가공 장비에 사용될 수 있는 임의의 적합한 부품을 제조하는 데 사용될 수 있다. 또한, 동일한 색 범위를 제공한다.
- [0030] 단지 예시적인 목적으로, 본 발명에 따라 제조될 수 있는 다양한 여러 가지 취사도구 제품이 도 1 내지 3에 예시되어 있다. 예를 들면, 도 1 및 2는 일반적인 취사 팬 또는 트레이(10)의 한 실시양태를 예시한다. 도시된 바와 같이, 트레이(10)는 복수 개의 벽(14, 16, 18, 20)에 의해 둘러싸인 바닥 표면(12)을 포함한다. 바닥 표면(12)은 요리 및/또는 분배용 식품 품목을 수용하도록 형상화되었다.
- [0031] 이 실시양태에서, 도 1 및 2에 도시된 바와 같이, 트레이(10)는 립 또는 플랜지(22)에 의해 둘러싸인다. 플랜지(22)는 식품 요리 동안 및/또는 트레이가 뜨거운 경우 트레이를 유지하는 것을 돕는 임의의 목적하는 형태 및/또는 길이를 가질 수 있다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 취사 트레이(10)의 측면도가 예시되어 있다. 도시된 바와 같이, 측벽(16)은 하부 표면(12)으로 전이되는 윤곽을 형성한다.

- [0033] 하기에 더 상세하게 기재되는 바와 같이, 본 발명은 큰 표면적을 갖는 비교적 얇은 제품을 제조하는 데 특히 적합하다. 이와 관련하여, 도 1 및 2에 도시된 취사 트레이(10)는 24 인치 이상의 길이를 가질 수 있다. 하나의 실시양태에서, 예를 들면 취사 트레이(10)는 32 × 24 인치의 치수를 가질 수 있다.
- [0034] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따라 제조된 취사도구 제품의 다른 실시양태가 도시되어 있다. 이 실시양태에서, 취사도구는 머핀 팬(50)을 포함한다. 머핀 팬(50)은 다양한 식품 제품, 예컨대 머핀 또는 컵케이크를 제빵하기 위한 복수 개의 공동(52)을 함유한다. 도시된 바와 같이, 각각의 공동(52)은 환형 벽(56)에 의해 둘러싸인 바닥 표면(54)을 포함한다. 머핀 팬(50)은 취사 트레이(10)와 유사한 전체 치수를 가질 수 있다.
- [0035] 도 1 내지 3에 예시된 취사도구 제품 외에도, 임의의 적합한 취사도구 또는 제빵도구가 본 발명에 따라 제조될 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들면, 본 발명에 따라 제조될 수 있는 다른 제품은 케이크 팬, 파이 팬, 취사 트레이, 번 팬, 브레드 팬 등을 포함한다. 추가로, 본 발명의 제품이 취사도구 및 제빵도구 제품으로 한정되지 않는 것으로 이해해야 한다. 본 발명의 방법은 다양한 여러 가지 다른 유형의 3차원 제품을 제조하는 데 사용될 수 있다. 본 발명에 따라 제조될 수 있는 이러한 다른 제품은 엔진 커버와 같은 자동차용 부품, 항공기용 부품, 회로판 등을 포함한다.
- [0036] 본 발명에 따른 3차원 제품을 제조하기 위해, 방향족 액정 중합체는 충전제 입자와 조합되고, 박형 기관, 예컨대 시트로 압출된다. 그 후, 중합체 시트는 도 1 내지 3에 예시된 바와 같은 제품으로 열 성형되거나 취입 성형된다. 방향족 액정 중합체는 중합체가 인열, 과열, 응력 균열, 기포 등을 생성하지 않으면서 본 발명에 따라 압출되고 성형되는 고흥화 속도 및/또는 결정화 속도를 갖도록 선택된다. 이와 관련하여, 본 발명자들은 상기 방법이 특정한 특성을 갖는 방향족 액정 중합체를 사용할 경우 최상으로 작동한다는 것을 발견하였다.
- [0037] 예를 들면, 하나의 실시양태에서, 방향족 액정 중합체는 비교적 높은 용융 점도 및/또는 분자량을 갖는다. 예를 들면, 방향족 액정 중합체의 용융 점도는 약 50 Pa·s 초과, 예컨대 약 80 Pa·s 초과, 예컨대 약 100 Pa·s 초과, 예컨대 약 150 Pa·s 초과일 수 있다. 일반적으로, 방향족 액정 중합체의 용융 점도는 약 300 Pa·s 미만, 예컨대 약 275 Pa·s 미만, 예컨대 약 250 Pa·s 미만일 수 있다. 보다 특히, 방향족 액정 중합체의 용융 점도는 약 80 내지 약 300 Pa·s, 예컨대 약 100 내지 약 275 Pa·s일 수 있다. 하나의 특정 실시양태에서, 예를 들면 방향족 액정 중합체는 약 150 내지 약 250 Pa·s의 용융 점도를 갖는다.
- [0038] 충전제 입자와 조합되는 경우, 생성된 혼합물은 또한 비교적 높은 용융 점도를 가져야 한다. 예를 들면, 하나의 실시양태에서, 생성된 혼합물은 DSC 용점보다 20°C 높은 온도에서 1000 s⁻¹에서 측정할 경우 약 80 Pa·s 초과, 예컨대 약 100 Pa·s 초과, 예컨대 약 120 Pa·s 초과일 수 있다. 예를 들면, 혼합물의 용융 점도는 약 80 내지 약 250 Pa·s일 수 있다.
- [0039] 또한, 방향족 액정 중합체는 비교적 높은 용점을 가질 수 있다. 예를 들면, 방향족 액정 중합체의 용점은 약 300°C 초과, 예컨대 약 330°C 초과일 수 있다. 예를 들면, 하나의 실시양태에서, 방향족 액정 중합체는 약 350 내지 약 370°C의 용점을 가질 수 있다.
- [0040] 하나의 실시양태에서, 방향족 액정 중합체는 비교적 높은 결정화 열을 가질 수 있다. 예를 들어, 방향족 액정 중합체의 결정화 열은 약 3.3 J/g 초과, 예컨대 약 3.5 J/g 초과일 수 있다. 방향족 액정 중합체는 일반적으로 약 6.5 J/g 미만, 예컨대 약 5.0 J/g 미만, 예컨대 약 4.5 J/g 미만의 결정화 열을 가질 수 있다. 예를 들어, 하나의 특정 실시양태에서, 방향족 액정 중합체는 약 3.5 내지 약 4.5 J/g의 결정화 열을 가질 수 있다. 추가로, 방향족 액정 중합체는 또한 약 3.5 J/g 초과, 예컨대 약 3.5 내지 약 6.5 J/g의 용해열을 가질 수 있다.
- [0041] 방향족 액정 중합체는 목적하는 특성에 도달하기 위해서 상이한 공정 기법을 사용하여 다양한 상이한 단량체로부터 형성될 수 있다.
- [0042] 본 발명에 사용되는 폴리에스터아미드를 비롯한 액정 폴리에스터는 방향족 하이드록시카복실산, 방향족 다이카복실산, 다이옥실 구조 단위, 및/또는 방향족 아민 또는 하이드록시아민으로부터 유도되는 구조 단위를 화학양론적 양으로 함유한다.
- [0043] 적합한 구조 단위는 p-하이드록시벤조산, 4-하이드록시-4'-바이페닐카복실산, 2-하이드록시-6-나프탈렌카복실산, 2-하이드록시-5-나프탈렌카복실산, 3-하이드록시-2-나프탈렌카복실산, 2-하이드록시-3-나프탈렌카복실산, 4'-하이드록시페닐-4-벤조산, 3'-하이드록시페닐-4-벤조산, 4'-하이드록시페닐-3-벤조산, 및 이들의 알킬, 알콕시, 아릴 및 할로젠 치환체 중에서 선택된 방향족 하이드록시카복실산으로부터 유도된다. 하나 이상의 이러한 구조 단위가 액정 폴리에스터에 포함될 수 있다.

- [0044] 적합한 구조 단위는, 테레프탈산, 아이소프탈산, 2,6-나프탈렌다이카복실산, 다이페닐 에터-4,4'-다이카복실산, 1,6-나프탈렌다이카복실산, 2,7-나프탈렌다이카복실산, 4,4'-다이카복실바이페닐, 비스(4-카복시페닐)에터, 비스(4-카복시페닐)부탄, 비스(4-카복시페닐)에탄, 비스(3-카복시페닐)에터 및 비스(3-카복시페닐)에탄, 및 이들의 알킬, 알콕시, 아릴 및 할로젠 치환체 중에서 선택된 방향족 다이카복실산으로부터 유도된다. 하나 이상의 이러한 구조 단위는 액정 폴리에스테르에 포함될 수 있다. 아이소프탈산 또는 다이페닐 에터-4,4'-다이카복실산으로부터 유도된 구조 단위가 바람직하다.
- [0045] 적합한 구조 단위는 하이드로퀴논, 레조르시놀, 2,6-다이하이드록시나프탈렌, 2,7-다이하이드록시나프탈렌, 1,6-다이하이드록시나프탈렌, 4,4'-다이하이드록시바이페닐, 3,3'-다이하이드록시바이페닐, 3,4'-다이하이드록시바이페닐, 4,4'-다이하이드록시바이페닐 에터 및 비스(4-하이드록시페닐)에탄, 및 이들의 알킬, 알콕시, 아릴 및 할로젠 치환체 중에서 선택된 방향족 다이옥시 화합물로부터 유도된다. 이러한 구조 단위 중 하나 이상이 포함될 수 있다. 물론, 하이드로퀴논, 4,4'-다이하이드록시바이페닐 및 2,6-다이하이드록시나프탈렌이 바람직하다.
- [0046] 방향족 다이아민 또는 하이드록시아민으로부터 유도되는 적합한 구조 단위는 3-아미노페놀, 4-아미노페놀, 1,4-페닐렌다이아민 및 1,3-페닐렌다이아민으로부터 유도되는 것들을 포함한다. 하나 이상의 이러한 구조 단위 종류는 바람직하게는 방향족 다이옥시 화합물과 함께 액정 폴리에스테르에 포함될 수 있다. 4-아미노페놀로부터 유도되는 구조 단위는 그의 반응성 때문에 바람직하다.
- [0047] 액정 폴리에스테르 및 폴리에스테르아마이드의 제조는 상업적 규모로 공지되어 있다. 방향족 이산과 함께 방향족 하이드록시 카복실산 및 방향족 다이올(및/또는 하이드록시방향족 아민)의 에스테르 유도체는 반응기에 도입되고 가열되어 중축합 반응을 개시한다.
- [0048] 다르게는, 아세트산 무수물 및 목적하는 중축합 촉매와 함께 방향족 하이드록시-카복실산, 방향족 다이올(및/또는 하이드록시방향족 아민) 및 방향족 이산을 반응기에 충전하고, 상기 반응기를 가열하여, 반응물의 하이드록실 및/또는 아미노 기의 아세틸화를 개시하고, 상기 아세틸화로 인해 생성된 아세트산을 제거하고, 반응기의 온도를 승온시켜 중축합을 개시하고, 목적하는 중합체 용융 점도까지 반응이 지속되도록 하는 것은 공지되어 있다.
- [0049] 유사하게, 방향족 하이드록시 산 반응물의 에스테르화 유도체를 반응 용기에 채우고, 상기 반응물을 진공 하에서 아세트산이 용기로부터 증류되는 온도까지 가열하고, 그 다음, 단계적으로 감압하면서, 중합체를 용융 상태로 유지하면서, 미국특허 제4,161,470호에서 교시하는 바와 같이 목적하는 중합체 점도에 도달할 때까지, 반응 온도를 승온시킴으로써 하이드록시벤조산 및 하이드록시나프토산으로부터 유도되는 단위를 갖는 중합체를 제조하는 것이 공지되어 있다.
- [0050] 본 발명에 사용하기 위해 필요한 최소 용융 점도를 갖는 액정 중합체는 충분한 분자량까지 진행됨이 틀림없다. 열화 온도 부근에 도달할 수 있는 일부 적합한 중합체의 용점으로 인하여, 제 1 용융 중합을 수행하여 고체 펠렛을 형성하고, 제 2 단계에서 고체 상태 중합 조건 하에서, 미리 선택된 용융 점도 종말점에 도달하기 위해 충분한 시간 동안 불활성 기체의 피징 하에서 예를 들어 약 280°C 초과이지만 용융 온도 또는 펠렛 점착 온도 미만인 온도로 가열함으로써 상기 펠렛 중합체 분자량을 증가시키는 것이 편리하다.
- [0051] 본원에 사용된 바람직한 액정 폴리에스테르는 하기 단량체를 기준으로 하기 몰%의 반복 단위를 포함한다: 50 내지 80%의 하이드록시벤조산; 10 내지 25%의 방향족 다이카복실산, 및 10 내지 25%의 방향족 다이올 또는 방향족 다이올과 하이드록시방향족 아민의 혼합물. 가장 바람직한 방향족 액정 폴리에스테르는 상품명 벡트라 트렉스 (VECTRA TREX) 901 등급 하에서 티코나 폴리머 인코포레이티드(Ticona Polymers Inc.)에서 입수가 가능하다.
- [0052] 하나의 실시양태에서, 방향족 액정 중합체는 약 3.5 내지 약 4.2 J/g의 결정화 열, 약 150 내지 약 250 Pa.s의 1000 S⁻¹에서의 용융 점도, 약 350 내지 약 375°C의 중합체 용점, 및 약 230°C 초과, 예컨대 약 230 내지 약 300°C의 1.8 MPa에서의 DTUL를 가질 수 있다.
- [0053] 본 발명에 따르면, 전술한 방향족 액정 중합체는 충전제 입자와 조합된다. 상기 충전제 입자는 플레이크, 분말, 구, 플레이트형, 또는 섬유 형태일 수 있다. 본 발명에 따라 사용될 수 있는 충전제는 유리 플레이크, 유리 섬유, 유리 분말, 유리구, 활석, 운모, 규회석, 탄산칼슘, 실리카, 점토, 황산칼슘, 탄산마그네슘, 황산바륨, 규산칼슘, 규산알루미늄 및 이들의 혼합물을 포함한다. 사용될 수 있는 점토는 카올린 또는 기타 유사한 물질을 포함한다. 바람직한 충전제는 활석 및/또는 운모를 포함한다. 충전제 입자들은 미처리되거나 코팅될 수 있다. 예를 들어, 충전제 입자는, 예를 들어 알루미늄, 규소 또는 지르코니아 등 금속의 산화물로 코팅될

수 있다. 추가로, 충전제 입자는 유기산, 예를 들어 스테아르산 또는 라우르산 또는 오가노실록산 오일로 처리될 수 있다.

- [0054] 충전제 입자는 약 0.01 내지 약 10 μm , 예컨대 약 3 내지 약 10 μm 의 평균 입자 크기를 가질 수 있다. 하나의 특정 실시양태에서, 예를 들어, 충전제 입자는 7 μm 미만의 크기를 갖는다.
- [0055] 하나의 실시양태에서, 충전제 입자는 라멜라 결정 구조를 갖는다. 충전제 입자는 약 3 내지 약 50, 예컨대 약 10 내지 약 40의 중횡비를 가질 수 있다. 충전제 입자는 또한 약 6% 미만, 예컨대 약 3% 미만의 1050°C에서의 강열감량(loss on ignition; LOI) 및 약 0.4% 미만의 수분 함량을 가질 수 있다. 예를 들어, 약 0.2% 미만의 수분 함량을 갖는 활석이 선택될 수 있다.
- [0056] 충전제 입자는 약 60 중량% 이하의 양으로 방향족 액정 중합체와 조합될 수 있다. 예를 들어, 충전제 입자는 약 20 내지 약 60 중량%, 예컨대 약 30 내지 약 50 중량%의 양으로 존재할 수 있다. 하나의 실시양태에서, 3차원 제품을 형성하기 위해 사용되는 복합 혼합물은 본질적으로 충전제 입자 및 방향족 액정 중합체로 구성되며, 다른 첨가제가 2 중량% 미만의 양으로 존재한다. 이와 관련하여, 생성된 3차원 제품은 방향족 액정 중합체를 약 40 중량% 이상, 예컨대 약 40 내지 약 80 중량%의 양으로 함유할 수 있다.
- [0057] 3차원 제품을 형성하는 동안, 충전제 입자 및 방향족 액정 중합체가 압출기에 개별적으로 첨가되거나 또는 서로 예비-배합되어 펠렛의 형태로 압출기에 첨가될 수 있다.
- [0058] 본 발명에 따라 3차원 제품을 제조하기 위해, 방향족 액정 중합체 및 충전제 입자는 먼저 박형 기관, 예컨대 시트로 압출된다. 예를 들어, 도 4를 참조하면, 중합체 시트를 제조하는 방법의 실시양태가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 방향족 액정 중합체 및 충전제 입자는 압출기(110)에 공급될 수 있다. 전술한 바와 같이, 방향족 액정 중합체 및 충전제 입자는 압출기에 공급될 수 있다. 하나의 실시양태에서, 방향족 액정 중합체 및 충전제 입자는 먼저 서로 배합된 다음 압출기로 공급된다. 액정 중합체와 충전제 입자 간의 배합은 당해 분야에 널리 공지되어 있다. 다르게는, 충전제 입자 및 방향족 액정 중합체는 개별적으로 압출기에 공급될 수 있다. 개별적으로 첨가되는 경우, 충전제 입자는 중합체로부터 하류에 첨가될 수 있다.
- [0059] 압출기(110)는, 방향족 액정 중합체를, 상기 중합체가 유동하기에 충분한 온도까지 가열하고, 또한 상기 중합체와 충전제 입자를 밀접하게 혼합한다. 하나의 실시양태에서, 중합체의 압출물 온도가 중합체의 용점이거나 중합체의 용점보다 약 20°C 낮은 범위가 되도록 하는 온도까지 압출기에서 방향족 액정 중합체를 가열한다. 압출기(110)는 연속 중합체 시트(112)를 제조한다.
- [0060] 방향족 액정 중합체가 고화되는 기회를 갖기 전에, 중합체 시트(112)를 캘린더링 장치(114)의 낱에 공급한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 하나의 실시양태에서, 캘린더링 장치(114)는 낱을 형성하는 한 쌍의 캘린더링 롤을 포함할 수 있다. 연속 중합체 시트(112)는, 균일한 두께를 갖는 시트를 제조하도록 캘린더링 장치(114)에 의해 캘린더링된다.
- [0061] 전술한 바와 같이, 연속 시트(112)에 함유된 방향족 액정 중합체는 캘린더링 낱(114)에 도입되기 전에 고화되어서는 안 된다. 도 4에 도시한 바와 같이, 일단 연속 중합체 시트(112)가 캘린더링되면, 연속 시트(112)가 개별적인 시트(118)로 절단된다. 임의의 적합한 절단 장치(116)를 사용하여 연속 시트를 적당한 치수를 갖는 개별적인 시트로 절단할 수 있다.
- [0062] 중합체 시트(118)는 일반적으로 그의 두께에 비해 비교적 큰 표면적을 갖는다. 예를 들어, 중합체 시트(118)의 두께는 일반적으로 약 10 mm 미만, 예컨대 약 5 mm 미만, 예컨대 약 2 mm 미만일 수 있다. 하나의 실시양태에서, 상기 시트는 약 1.6 mm 미만, 예컨대 약 1.4 mm 미만의 두께를 갖는다. 예를 들어, 중합체 시트(118)는 약 0.4 내지 약 1.6 mm의 두께를 갖는다. 중합체 시트 중 한쪽 면의 표면적은 일반적으로 약 900 cm^2 초과, 예컨대 약 2000 cm^2 초과, 예컨대 약 4000 cm^2 초과일 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시양태에서, 중합체 시트의 한쪽 면의 표면적은 약 100 내지 약 6000 cm^2 일 수 있다.
- [0063] 상기 중합체 시트(118)가 생성되면, 이어서 상기 시트는, 3차원 제품을 형성하기 위한 성형 공정으로 공급될 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시양태에서, 상기 시트는 제품으로 열성형될 수 있다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 열성형 공정의 하나의 실시양태가 예시되어 있다.
- [0064] 도 5에서는, 성형 공정으로 공급되는 중합체 시트(118)가 도시되어 있다. 그러나, 도 4 및 5가 함께 연속 공정으로 결합될 수 있음을 이해해야 한다.
- [0065] 도 5를 참조하면, 중합체 시트(118)는 먼저 가열 장치(120)로 공급된다. 가열 장치(120)는, 상기 중합체가 변

형 또는 연신되기에 충분한 온도로 상기 중합체 시트를 가열한다. 일반적으로, 임의의 적합한 가열 장치가 사용될 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시양태에서, 가열 장치(120)는 오븐, 예컨대 대류식 오븐을 포함할 수 있다. 다르게는, 가열 장치(120)는 전기 저항성 가열기를 포함할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 가열 장치(120)는 적외선 가열기를 포함할 수 있다.

- [0066] 중합체 시트(118)가 가열 장치(120)에서 가열되면, 이어서 상기 시트를 성형 장치(122)로 공급하며, 여기서 상기 시트는 제품으로 성형된다. 중합체 시트(118)의 성형은, 상기 시트가 실질적으로 고형화 및/또는 결정화되기 전에 수행되어야 한다. 따라서, 상기 방향족 액정 중합체의 특성은, 중합체 시트(118)의 제조 동안뿐만 아니라 후속적인 성형 공정 동안에도 중요하다. 중합체 시트(118)가 너무 빨리 고형화 및/또는 결정화되면, 상기 중합체는 성형 동안 인열되거나 파열되거나 기포를 형성하거나, 또는 다르게는 최종 제품 내에 결함을 형성할 수 있다.
- [0067] 도 5에 도시된 바와 같이, 중합체 시트(118)는 성형 장치(122)로 공급된다. 하나의 실시양태에서, 성형 장치(122)는 진공 몰드를 포함한다. 특히, 상기 시트에 흡입력을 가해서, 상기 시트가 상기 몰드의 윤곽과 합치되도록 한다. 궁극적으로, 성형된 3차원 제품(124), 예를 들어 제빵도구 팬이 생성된다.
- [0068] 성형 동안, 적어도 상기 몰드 상에 윤곽이 형성되는 곳에서 상기 중합체 시트(118)가 연신된다. 예를 들어, 윤곽에서는 연신 비가 1:1 초과 내지 약 5:1일 수 있다.
- [0069] 다른 실시양태에서는, 중합체 시트(118)를 3차원 제품(124)으로 열성형하는 대신에 취입 성형할 수도 있다. 취입 성형시, 성형 장치(122)는, 상기 중합체 시트가 목적하는 형태로 되도록 하기에 충분한 압력에서 기체, 예를 들어 공기 또는 불활성 기체를 사용한다. 따라서, 취입 성형은 흡입력을 이용하는 대신 기체 압력을 이용한다. 취입 성형 동안, 상기 중합체 시트를 연신하여, 형성된 제품의 특정 영역에서 시트의 두께를 추가로 감소시킬 수 있다. 연신 비는 1:1 초과 내지 약 20:1일 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시양태에서, 3차원 제품(124)은, 약 200 μm 미만, 예컨대 약 20 내지 약 100 μm 의 두께를 갖는 영역을 가질 수 있다.
- [0070] 전술된 바와 같이, 다양하고 상이한 제품이 본 발명에 따라 제조될 수 있다. 하나의 실시양태에서, 상기 제품은 표면적에 비해 비교적 작은 두께를 가질 수 있다. 예를 들어, 표면적 대 두께 비는 1000:1 초과, 예컨대 10,000:1 초과, 예컨대 100,000:1 초과일 수 있다.
- [0071] 도 4에 도시된 압출 공정 및 도 5에 도시된 성형 공정은, 상당량의 트립 및 다른 스크랩을 생성할 수 있다. 특히 유리하게도, 도 4에 도시된 바와 같이, 이들 물질은 재생되고 작은 조각으로 분쇄되어 압출기(110)로 공급될 수 있다. 실제로, 본 발명에 따라 제조된 3차원 제품은 재생된 복합체 물질을 약 50 중량% 이하, 예컨대 약 10 내지 약 30 중량%의 양으로 함유할 수 있다.
- [0072] 특히 유리하게도, 본 발명에 따라 제조된 3차원 제품은 이로운 특성을 다수 갖는다. 예를 들어, 성형된 중합체 조성물은 약 230°C 이상, 예컨대 약 230 내지 약 300°C의 하중 변형 온도(DTUL)를 가질 수 있다. "열 변형 온도"는, 표준 시험 바(bar)가 하중 하에서 특정된 거리로 변형되는 온도로 정의된다. 이는 전형적으로 단기 열 저항성을 결정하는 데 사용된다. 본원에 사용된 "DTUL"은 ISO 시험 제75호에 따라 결정된다. 더욱 구체적으로, 본 발명의 중합체 조성물은 전형적으로 1.8 MPa에서 약 255°C 초과, 예컨대 약 265°C 초과 DTUL을 갖는다. 예를 들어, 상기 DTUL은 많은 용도에서 약 245 내지 약 300°C일 수 있다.
- [0073] 본 발명에 따라 제조된 중합체 조성물은 전형적으로 약 10 kJ/m² 이상, 예컨대 약 10 내지 약 60 kJ/m²의 노치 아이조드(notched Izod) 충격 강도를 갖는다. 상기 노치 아이조드 충격 시험은 ISO 시험 제527호에 따라 수행될 수 있다.
- [0074] 상기 중합체 조성물은 또한 내기포성인 것이 유리하다. 예를 들어, 상기 중합체 조성물은 약 280°C 이상의 최소 내기포성을 나타낸다. 내기포성을 시험하기 위해, DSC로 측정시 상기 중합체 수지의 피크 용융 온도보다 5 내지 10°C 더 높은 온도에서 127×12.7×0.8 mm의 시험 바를 성형한다. 10개의 바를, 주어진 온도에서 고온 실리콘 오일에 3분 동안 침지하고, 후속적으로 제거하고, 주위 온도로 냉각시키고, 이어서 형성될 수도 있는 기포 또는 표면 변형에 대해 검사한다. 시험 바들 중 하나 이상에서 기포가 관찰될 때까지 시험 온도를 10°C 증가분으로 증가시킨다. 주어진 물질의 무-기포(blister free) 온도는, 10개 시험 바 모두가 기포의 징후를 나타내지 않는 가장 높은 온도로서 정의된다.
- [0075] 본 발명의 중합체 조성물은 또한 비교적 높은 용융 탄성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 중합체 조성물의 용융 탄성은 약 50,000 Pa 초과, 예컨대 약 75,000 Pa 초과, 예컨대 심지어 약 100,000 Pa 초과일 수 있다. 예를 들어, 상기 용융 탄성은 약 75,000 내지 약 150,000 Pa일 수 있다. 용융 탄성은 아레스(Ares) 레오미터를

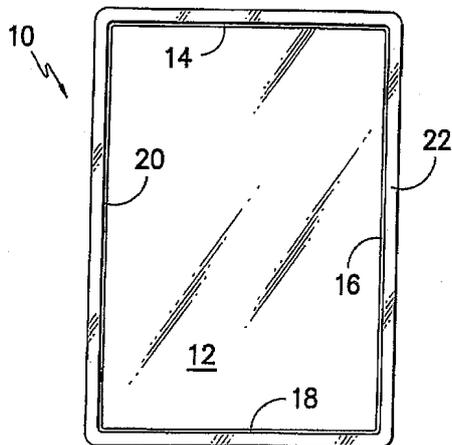
사용하여 340℃에서 측정된다.

[0076] 뿐만 아니라, 상기 중합체 조성물은 약 100 내지 약 150 MPa의 인장 강도; 약 2.5 내지 약 3%의 과단시 변형률; 및 약 9000 내지 약 15,000 MPa, 예컨대 약 10,000 내지 약 12,000 MPa의 인장 모듈러스를 가질 수 있다. 상기 중합체 조성물은 또한 약 125 MPa 초과, 예컨대 약 125 내지 약 150 MPa의 굴곡 강도; 및 약 10,000 MPa 초과, 예컨대 약 10,000 내지 약 15,000 MPa의 굴곡 모듈러스를 가질 수 있다. 이러한 모든 특성은 23℃에서 ISO 시험을 사용하여 측정된다.

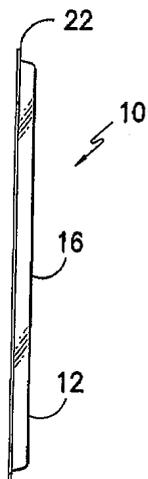
[0077] 당해 분야 숙련자는, 첨부된 특허청구범위에서 더욱 구체적으로 개시되는 본 발명의 사상 및 범주에서 벗어나지 않고도 본 발명의 이러한 양태 및 본 발명에 대한 다른 변형 및 변화를 행할 수 있다. 또한, 본 발명의 다양한 실시양태의 양태들은 전부 또는 부분적으로 상호교환될 수 있는 것으로 이해하여야 한다. 또한, 당해 분야 숙련자는, 전술된 설명이 단지 예시적인 것일 뿐, 첨부된 특허청구범위에 추가로 기재되는 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않음을 이해할 것이다.

도면

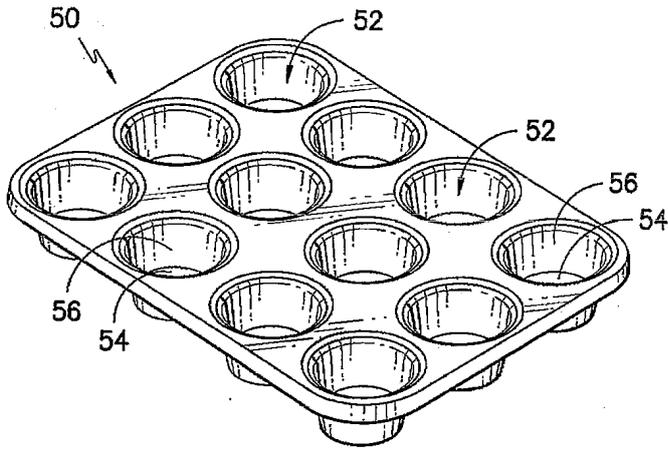
도면1



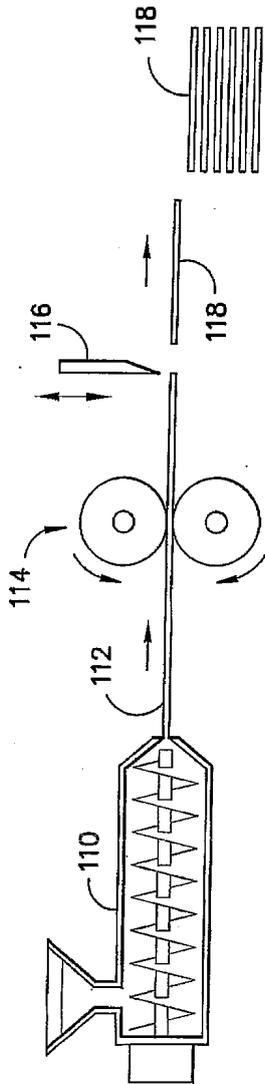
도면2



도면3



도면4



도면5

