



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0004902
(43) 공개일자 2011년01월14일

(51) Int. Cl.

C08L 77/00 (2006.01) C08K 7/14 (2006.01)

C08K 3/40 (2006.01) H05K 9/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7027488

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년05월06일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년12월07일

(86) 국제출원번호 PCT/US2009/042938

(87) 국제공개번호 WO 2009/137548

국제공개일자 2009년11월12일

(30) 우선권주장

61/126,879 2008년05월08일 미국(US)

(71) 출원인

이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니

미합중국 데라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시
마아캣트 스트리트 1007

(72) 발명자

토포우로스, 게오르기오스

스위스 체하-1217 메이린 아브뉴 드 보다뉴 7아

(74) 대리인

양영준, 양영환, 김영

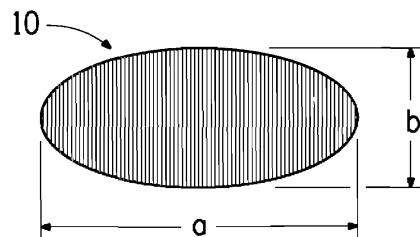
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 재생가능한 폴리아미드 수지 조성물을 포함하는 휴대용 전자 장치 커버

(57) 요약

본 발명은, ASTM-D6866 방법으로 측정될 때 50 pMC (percent modern carbon) 이상을 포함하는 탄소 함량을 갖는 재생가능한 열가소성 폴리아미드 조성물을 포함하는 휴대용 전자 장치 커버를 개시한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

재생가능한 열가소성 조성물을 포함하는 휴대용 전자 장치 커버로서,
상기 열가소성 조성물은, 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로,

- a) 폴리아미드 9,10; 폴리아미드 9,12; 폴리아미드 9,14; 폴리아미드 9,16; 폴리아미드 9,36; 폴리아미드 6,10; 폴리아미드 6,12; 폴리아미드 6,14; 폴리아미드 6,16; 폴리아미드 6,18; 폴리아미드 6,36; 폴리아미드 10,10; 폴리아미드 10,12; 폴리아미드 10,13; 폴리아미드 10,14; 폴리아미드 10,15; 폴리아미드 10,16; 폴리아미드 10,18; 폴리아미드 10,36; 폴리아미드 10T/1010; 폴리아미드 10I/1010; 폴리아미드 12,10; 이들의 둘 이상의 공중합체; 및 이들의 블렌드로 이루어진 군으로부터 선택되는 70.1 내지 100 중량%의 적어도 하나의 폴리아미드 - 여기서, 적어도 하나의 폴리아미드는 ASTM-D6866 방법에 의해 측정될 때 50 pMC (percent modern carbon) 이상을 포함하는 탄소 함량을 가짐 - 와;
- b) 원형 단면을 갖는 0 내지 29.9 중량%의 적어도 하나의 섬유질 강화제와;
- c) 비원형 단면을 갖는 0 내지 14.9 중량%의 적어도 하나의 섬유질 강화제와;
- d) 0 내지 29.9 중량%의 유리 박편(flake)과;
- e) 0 내지 29.9 중량%의 적어도 하나의 광물성 강화제와;
- f) 0 내지 29.9 중량%의 적어도 하나의 충격 조절제를 포함하는 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 2

제1항에 있어서, 적어도 하나의 폴리아미드는 폴리아미드 6,10; 폴리아미드 10,10; 폴리아미드 10,10; 및 폴리아미드 10T/1010; 이들의 둘 이상의 공중합체; 및 이들의 블렌드로 이루어진 군으로부터 선택되는 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 3

제3항에 있어서, 폴리아미드는 폴리아미드 10,10인 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 4

제3항에 있어서, 폴리아미드는 90 pMC 이상의 탄소 함량을 갖는 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 5

제1항에 있어서, 원형 단면을 갖는 0.1 내지 29.9 중량%의 섬유질 강화제를 포함하는 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 6

제1항에 있어서, 비원형 단면을 갖는 0.1 내지 14.9 중량%의 섬유질 강화제를 포함하는 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 7

제1항에 있어서, 0.1 내지 29.9 중량%의 유리 박편을 포함하는 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 8

제1항에 있어서, 0.1 내지 29.9 중량%의 적어도 하나의 광물성 강화제를 포함하는 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 9

제1항에 있어서, 0.1 내지 29.9 중량%의 적어도 하나의 충격 조절제를 포함하는 휴대용 전자 장치 커버.

청구항 10

제1항에 있어서, 적어도 하나의 충격 조절제는 1 내지 5 중량%의 말레산 무수물로 그래프팅된 에틸렌-프로필렌-다이엔 중합체인 휴대용 전자 장치 커버.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 폴리아미드가 재생가능한 자원으로부터 부분적으로 또는 전체적으로 유도되는 폴리아미드 조성물을 포함하는 휴대용 전자 장치 커버에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 휴대용 전자 장치, 예를 들어 이동 전화, 개인 휴대 정보 단말기(PDA), 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 위성 위치 확인 시스템(GPS) 수신기, 휴대용 게임기, 라디오, 카메라 및 카메라 액세서리 등은 전세계적으로 점점 더 널리 사용되고 있다. 휴대용 전자 장치 산업 및 그들의 공급업체는 환경 영향 범위(environmental footprint), 온실 가스 배출 및 천연 자원의 고갈에 대하여 점점 더 우려하고 있다. 따라서, 재생가능한 자원으로부터 유도되고 환경에 대한 부정적인 영향이 전체적으로 낮은 재료를 사용하는 것이 점점 더 바람직하게 되거나 필요해지고 있다.

[0003] 휴대용 전자 장치 커버는 특히 요구가 많은 재료 응용이다. 그것은 충격으로부터 그리고 오염으로부터 내부 구성요소를 보호한다. 따라서, 휴대용 전자 장치 커버에 사용되는 재료는 높은 내충격성을 갖는 것이 중요하다. 폴리(락트산) (PLA)은 제한된 경우에 휴대용 전자 장치 커버에 사용되는 재생가능한 자원으로부터 유도되는 중합체이다. 그러나, PLA는 낮은 기계적 특성을 가지며 널리 사용되지 않는다.

[0004] 추가적으로, 휴대 전화와 같은 핸드헬드(hand held) 전자 장치는 커버에 의해 보호되는 하우징의 내부에 종종 안테나를 갖는다. 휴대 전화의 최적 기능화를 위하여, 커버는 주파수가 약 40 MHz 내지 6 GHz의 범위인 전자기 방사선에 대해 가능한 한 투명해야 하며 그러한 전자기 방사선에 대한 재료의 반응이 온도 및 상대 습도와 같은 환경 조건에 의해 상당히 달라지지 않아야 할 필요가 종종 있다. 그렇지 않으면, 전화에 의해 송수신된 전파 신호(radio signal)의 크기가 영향을 받을 수 있으며, 그 결과 중단되거나 약화된 접속을 초래하거나 또는 바람직한 수준으로 신호를 유지하기 위해 증가된 전력 소비를 필요로 하게 된다. 폴리카르보네이트/아크릴로니트릴-부타다이엔-스티렌 (ABS)은 양호한 전파 투과성(radio transparency) 및 양호한 내충격성을 가지며, 휴대 전화 커버를 위한 표준 재료로 되어 왔다. 그러나, 이는 어떠한 재생가능한 함량도 함유하지 않는다.

[0005] 열가소성 폴리아미드 조성물은 휴대 전화 커버를 제조하는 데 사용하기에 바람직한데, 그 이유는 이 조성물이 양호한 물리적 특성을 나타내며 다양한 정도의 복잡함 및 정교함(complexity and intricacy)을 갖는 다양한 용품으로 편리하게 그리고 유연하게 성형되기 때문이다. 그러나, 다수의 폴리아미드는 대기 조건에 노출될 때 상당량의 수분을 흡수하는데, 이는 40 MHz 내지 6 GHz의 전자기 방사선에 대한 조성물의 투과성을 감소시킬 수 있다. 전형적으로, 조성물에 의해 흡수되는 수분의 수준이 클수록, 40 MHz 내지 6 GHz의 전자기 방사선에 대해 조성물이 덜 투과성 있게 된다. 예를 들어, 폴리아미드 12는 수분 흡수에 대한 양호한 저항성을 갖지만 이는 전형적으로 어떠한 재생가능한 탄소 함량도 함유하지 않는다. 폴리아미드 11은 재생가능한 자원으로부터 유도되고 낮은 수분 흡수성을 갖지만 낮은 인장 탄성률을 나타낸다. 따라서, 이는 커버에 사용될 때 충분한 기계적 보호를 제공하지 않는다.

[0006] 핸드헬드 전자 장치 커버의 다른 중요한 속성은 그것이 용이하게 도색된다는 것이다. 폴리아미드 11 및 폴리아미드 12는 도색하기가 매우 어렵다.

[0007] 따라서, 재생가능한 자원으로부터 부분적으로 또는 전체적으로 유도되고 또한 양호한 기계적 특성, 낮은 수분 흡수성 및 도색성의 조합을 갖는 폴리아미드 조성물을 포함하는 핸드헬드 전자 장치 커버에 대한 필요성이 있다.

발명의 내용

[0008] 본 발명의 일 실시 형태는 재생가능한 열가소성 조성물을 포함하는 휴대용 전자 장치 커버이며, 이 열가소성 조성물은, 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로,

[0009] (a) 폴리아미드 9,10; 폴리아미드 9,12; 폴리아미드 9,14; 폴리아미드 9,16; 폴리아미드 9,36; 폴리아미드 6,10; 폴리아미드 6,12; 폴리아미드 6,14; 폴리아미드 6,16; 폴리아미드 6,18; 폴리아미드 6,36; 폴리아미드

10,10; 폴리아미드 10,12; 폴리아미드 10,13; 폴리아미드 10,14; 폴리아미드 10,15; 폴리아미드 10,16; 폴리아미드 10,18; 폴리아미드 10,36; 폴리아미드 10T/1010; 폴리아미드 10I/1010; 폴리아미드 12,10; 이들의 둘 이상의 공중합체; 및 이들의 블렌드로 이루어진 군으로부터 선택되는 70.1 내지 100 중량%의 적어도 하나의 폴리아미드 - 여기서, 적어도 하나의 폴리아미드는 ASTM-D6866 방법에 의해 측정될 때 50 pMC (percent modern carbon) 이상을 포함하는 탄소 함량을 가짐 - 와;

- [0010] (b) 원형 단면을 갖는 0 내지 29.9 중량%의 적어도 하나의 섬유질 강화제와;
- [0011] (c) 비원형 단면을 갖는 0 내지 14.9 중량%의 적어도 하나의 섬유질 강화제와;
- [0012] (d) 0 내지 29.9 중량%의 유리 박편(flake)과;
- [0013] (e) 0 내지 29.9 중량%의 적어도 하나의 광물성 강화제와;
- [0014] (f) 0 내지 29.9 중량%의 적어도 하나의 충격 조절제를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0015] <도 1>
도 1은 장축 및 단축을 갖는 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제의 단면도.
<도 2a>
도 2a는 고치 타입(cocoon-type)의 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제의 단면도.
<도 2b>
도 2b는 직사각형의 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제의 단면도.
<도 2c>
도 2c는 타원형의 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제의 단면도.
<도 2d>
도 2d는 반타원형의 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제의 단면도.
<도 2e>
도 2e는 대략 삼각형의 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제의 단면도.
<도 2f>
도 2f는 다각형의 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제의 단면도.
<도 2g>
도 2g는 장타원형(oblong) 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] "휴대용 전자 장치 커버"는 전자기기, 배터리 및 구조용 구성요소 - 여기서, 구조용 구성요소 상에 휴대용 전자 장치의 다른 요소들, 예를 들어 전자기기, 스크린, 배터리 소켓 등이 장착됨 - 와 같은 모든 내부 구성요소를 덮는 외피(external envelope)를 의미한다.
- [0017] 폴리아미드 (a)로서 사용하기에 적합한 폴리아미드의 예는, 폴리아미드 9,10; 폴리아미드 9,12; 폴리아미드 9,14; 폴리아미드 9,16; 폴리아미드 9,36; 폴리아미드 6,10; 폴리아미드 6,12; 폴리아미드 6,14; 폴리아미드 6,16; 폴리아미드 6,18; 폴리아미드 6,36; 폴리아미드 10,10; 폴리아미드 10,12; 폴리아미드 10,13; 폴리아미드 10,14; 폴리아미드 10,15; 폴리아미드 10,16; 폴리아미드 10,18; 폴리아미드 10,36; 폴리아미드 10T/1010; 폴리아미드 10I/1010; 폴리아미드 12,10; 이들의 둘 이상의 공중합체; 및 이들의 블렌드로 이루어진 군으로부터 선택된다. 폴리아미드 (a)로서의 사용에 바람직한 폴리아미드는 폴리아미드 6,10; 폴리아미드 10,10; 폴리아미드 10,10; 및 폴리아미드 10T/1010; 이들의 둘 이상의 공중합체; 및 이들의 블렌드로 이루어진 군으로부터 선택된다.

- [0018] 폴리아미드 블렌드의 바람직한 블렌드는 폴리아미드 6,10; 폴리아미드 10,10; 및 폴리아미드 10T/1010; 이들의 둘 이상의 공중합체; 및 이들의 블렌드로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0019] 일 실시 형태에서, 폴리아미드는 폴리아미드 10,10이다.
- [0020] 본 발명에 유용한 폴리아미드는 지방족 다이오익산(dioic acid)과 지방족 다이아민으로부터 제조되는데, 이들 중 적어도 하나는 생물공급원(bio-sourced) 것이거나 또는 "재생가능한"것이다. "생물공급원"은 다이오익산 및 /또는 다이아민을 제조하기 위해 1차 공급 재료(feed-stock)가 재생가능한 생물학적 공급원, 예를 들어, 곡물, 식물성 오일, 셀룰로오스, 리그닌, 지방산을 비롯한 식물성 물질; 및 지방, 수지(tallow), 오일, 예를 들어 고래유, 어유 등을 비롯한 동물성 물질임을 의미한다. 다이오익산 및 지방족 다이아민의 이들 생물공급원은, 다이오익산 및 지방족 다이아민의 화석 또는 석유 공급원과 비교할 때 그들 모두가 고수준의 탄소 동위원소 ^{14}C 를 갖는다는 점에서 독특한 특성을 갖는다. 이러한 독특한 동위원소 특징은 비핵적인(non-nuclear) 종래의 화학적 개질에 의해 영향받지 않은 채로 유지된다. 따라서, 생물공급된 물질 내의 ^{14}C 동위원소 수준은 임의의 하류 생성물(downstream product), 예컨대 폴리아미드, 또는 폴리아미드를 포함하는 제품, 예컨대 전기 하우징이 생물공급된 물질을 포함하는 것으로 분명하게 확인될 수 있게 하는 불변의 특징을 제공한다. 더욱이, 다이오익산, 다이아민 및 하류 생성물 내의 ^{14}C 동위원소 수준의 분석은 하류 생성물 내의 생물공급된 탄소의 백분율을 입증하기에 충분히 정확하다.
- [0021] 본 발명에 유용한 폴리아미드는, 폴리아미드의 기술 분야에서 잘 알려진 바와 같이 종래의 화학적 방법을 사용하여 지방족 다이오익산과 지방족 다이아민으로부터 제조된다.
- [0022] 지방족 다이오익산의 생물공급원은 종래의 단리 및 정제 공정과 조합된 잘 알려진 발효 공정에 의해 입수가능하다. 예를 들어, 1,14-테트라데칸다이오산은 본 명세서에 참고로 포함되는 미국 특허 제6,004,784호 및 제6,066,480호에 개시된 절차에 따라 칸디다 트로피칼리스(*Candida tropicalis*)를 사용하여 메틸 미리스테이트의 생물발효에 의해 입수가능하다. 다른 α, ω -알칸다이카르복실산이 또한 다른 지방산 또는 지방 에스테르를 이용하는 유사한 발효 방법을 사용하여 입수가능하다. 지방족 다이오익산은 당업계에 잘 알려진 절차를 사용하여 발효액(fermentation broth)으로부터 단리될 수 있다. 예를 들어, 영국 특허 제1,096,326호는 발효액의 에틸 아세테이트 추출 후, 이어서 메탄올 및 황산 촉매에 의해 추출물을 에스테르화하여 그 다이오익산의 상응하는 다이메틸 에스테르를 제공하는 것을 개시한다.
- [0023] 구매가능한 생물공급된 지방족 다이오익산의 구체적인 예는 세바식산 (C10 다이오익산)인데, 이는 피마자유로부터 유도된다. 이러한 생물공급된 산은 중국 행슈이 소재의 행슈이 동펑 케미칼 컴퍼니 리미티드(Hengshui Dongfeng Chemical Co. Ltd.)로부터 구매가능하다.
- [0024] 상기에 개시된 바와 같이 생물공급원으로부터 유도되는 지방족 다이오익산은, 발명의 명칭이 "폴리아미드의 합성에 사용하기 위한 도데칸다이오익산 데칸다이아민 염의 제조 "(Preparation of dodecanedioic acid decanediamine salt for use synthesizing polyamides)인 2007년 12월 19일자 중국 특허 제101088983호에 개시된 바와 같은 종래의 화학적 방법에 의해 지방족 다이아민으로 변환될 수 있다. 134 내지 200°C에서 데칸다이오산과 암모니아를 반응시키고 이어서 200 내지 400°C에서 다이아미드를 탈수시키면 세바식 다이니트릴이 제공되는데, 이는 50 내지 125°C에서 라니 니켈 촉매(Raney nickel catalyst)의 존재 하에 에탄올-수산화칼륨 용액 중에서 수소화되어 1,10-데칸다이아민을 제공할 수 있다. 다른 α, ω -알칸다이카르복실산이 유사한 방법을 사용하여 α, ω -알칸 다이아민으로 변환될 수 있다. 따라서, 상기에 개시된 바와 같이 발효와 종래의 화학적 합성의 조합은 폴리아미드 합성에 적합한 α, ω -알칸 다이아민의 생물공급된 패밀리를 제공한다.
- [0025] 재생가능한 열가소성 조성물에 유용한 적어도 하나의 폴리아미드는, ASTM-D6866 생물기반 측정 방법(Biobased Determination method)으로 측정될 때 50 pMC 이상의 탄소 함량을 가진다. 다른 실시 형태에서, 폴리아미드는 ASTM-D6866 방법으로 측정될 때 각각 60, 70, 80, 90, 및 98 pMC 이상의 탄소 함량을 갖는다.
- [0026] "생물기반 함량"을 도출하기 위한 ASTM-D6866 방법은 방사성 탄소 연대 측정법(radiocarbon dating)과 동일한 개념 상에서 구축되지만, 연령 방정식(age equation)을 사용하지 않는다. 이 방법은 현대의 기준 표준의 양에 대한 미지의 샘플 내의 방사성 탄소(^{14}C)의 양의 비를 측정하는 것에 의존한다. 이 비는 "pMC" (percent modern carbon) 단위를 사용하여 백분율로서 보고된다. 분석되는 물질이 현대의 방사성 탄소 및 화석 탄소 (석유, 석탄 또는 천연 가스 공급원으로부터 유도되는 화석 탄소)의 혼합물이라면, 얻어지는 pMC 값은 샘플 내에 존재하는 바이오매스 물질(Biomass material)의 양과 직접적인 상관 관계가 있다.

- [0027] 방사성 탄소 연대 측정법에 사용되는 현대의 기준 표준은 AD 1950년과 거의 등가인 기지의 방사성 탄소 함량을 갖는 미국 국립 표준 기술원(NIST-USA) 표준이다. 각각의 폭발로 대량의 과잉 방사성 탄소를 대기권 내로 도입시킨 (일명 "폭탄 탄소(bomb carbon)") 열핵무기 시험 이전의 시간을 나타내기 때문에 AD 1950년이 선택되었다. 이는 고고학자 및 지질학자에게 기준으로서 사용되는 논리적 시점(logical point in time)이었다. 방사성 탄소 연대를 이용하는 것에 있어서, AD 1950년은 "0세"가 된다. 이는 또한 100 pMC를 나타낸다.
- [0028] 대기권 내의 "폭탄 탄소"는, 시험의 절정기였으며 이러한 시험의 중단에 관한 조약을 맺기 이전인 1963년에 정상 수준의 거의 2배에 도달하였다. 대기권 내에서의 폭탄 탄소의 분포는 그의 출현 이래로 근사되어 와서, AD 1950년 이래로 살아있는 식물 및 동물에 대해 100 pMC보다 더 큰 값을 나타낸다. 이는 시간이 지남에 따라 점차적으로 감소되어 오늘날의 값은 107.5 pMC에 가깝다. 이는 옥수수, 식물성 오일 등과 같은 새로운 바이오매스 물질 및 그로부터 유도되는 물질이 107.5 pMC에 가까운 방사성 탄소 시그니처(radiocarbon signature)를 제공하게 될 것임을 의미한다.
- [0029] 핵 반감기가 5730년인 방사성 탄소 연대측정 동위원소 (^{14}C)는 표본 탄소를 화석 탄소 ("죽은(dead)")와 생물권의 ("살아있는(alive)") 공급 재료들 사이에 배분하는 것을 확실히 가능하게 한다. 화석 탄소는, 그 공급원에 따라서는, 0에 매우 가까운 ^{14}C 함량을 갖는다.
- [0030] 물질 내로 화석 탄소와 현대의 탄소를 조합하게 되면 현대의 pMC 함량의 희석으로 이어질 것이다. 107.5 pMC가 현대의 바이오매스 물질을 나타내고 0 pMC가 석유 (화석 탄소) 유도체를 나타내는 것으로 가정함으로써, 그 물질에 대해 측정된 pMC 값은 두 가지 성분 유형의 비율을 반영하게 될 것이다. 따라서, 현대의 식물성 오일로부터 100% 유도된 물질은 107.5 pMC에 가까운 방사성 탄소 시그니처를 제공하게 될 것이다. 그 물질이 50%의 석유 유도체로 희석되었다면, 그것은 54 pMC에 가까운 방사성 탄소 시그니처를 제공하게 될 것이다.
- [0031] 바이오매스 함량 결과는 100%를 107.5 pMC에 그리고 0%를 0 pMC에 할당함으로써 도출된다. 이러한 점에 있어서, 99 pMC로 측정되는 샘플은 93%의 등가의 생물기반 함량 결과를 제공할 것이다. 이 값은 "평균 생물기반 결과(Mean Biobased Result)"로 불리며, 분석된 물질 내의 모든 성분들은 그 기원이 현대의 생물체 또는 화석인 것으로 생각된다.
- [0032] ASTM D6866 방법에 의해 제공되는 결과는 평균 생물기반 결과이며, 이는 한계 성분(end-component) 방사성 탄소 시그니처의 변동을 설명하기 위한 6% (평균 생물기반 결과의 양측에 대하여 +/-3%)의 절대값 범위를 포함한다. 모든 물질은 현대 기원 또는 화석 기원인 것으로 생각된다. 이 결과는 제조 공정에 "사용되는" 생물기반 물질의 양이 아니라 그 물질에 "존재하는" 생물기반 성분의 양이다.
- [0033] 몇몇 상업적인 분석 연구소는 ASTM-D6866 방법을 수행할 능력을 갖는다. 본 발명에서의 분석은 미국 플로리다주 마이애미 소재의 베타 어널리틱스 인크.(Beta Analytics Inc.)에 의해 수행된다.
- [0034] 바람직한 실시 형태는 폴리아미드가 90 pMC 이상의 탄소 함량을 갖는 장치 커버이다.
- [0035] 원형 단면을 갖는 섬유질 강화제 (b)는, 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로, 0 내지 29.9 중량%, 바람직하게는 약 0.1 내지 약 29.9 중량%, 그리고 더 바람직하게는 약 15 내지 29.9 중량%로 열가소성 조성물에 선택적으로 존재한다. 적합한 섬유질 강화제에는 긴 유리 섬유, 초핑된 스트랜드(strand), 밀링된 짧은 유리 섬유, 또는 당업자에게 알려진 다른 적합한 형태, 및 탄소 나노튜브를 포함하는 탄소 섬유가 포함된다. 원형 단면은 강화제의 종방향에 수직한 섬유의 단면이 원형 형상을 의미한다. 일 실시 형태에서, 원형 단면을 갖는 섬유질 강화제는 유리 섬유이다. 적합한 유리 섬유질 강화제가 유럽 특허 제0 190 001호 및 제0 196 194호에 개시되어 있다.
- [0036] 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제 (c)는, 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로, 0 내지 14.9 중량%, 바람직하게는 약 0.1 내지 약 14.9 중량%, 그리고 더 바람직하게는 약 5 내지 14.9 중량%로 열가소성 조성물에 선택적으로 존재한다. 비원형 단면을 갖는 섬유질 강화제는, 강화제의 종방향에 수직하게 놓이고 단면에서 가장 긴 직선 거리에 상응하는 장축을 갖는다. 비원형 단면은 장축에 수직한 방향으로 상기 단면에서 가장 긴 직선 거리에 상응하는 단축을 갖는다. 도 1은 장축(a) 및 단축(b)을 갖는 섬유(10)의 대표적인 비원형 단면도를 나타낸다. 섬유(10)의 비원형 단면은 다양한 형상을 가질 수 있다. 섬유(10)의 비원형 단면의 대표적인 형상이 도 2에 나타나 있는데, 여기서 단면들은 각각 장축(a) 및 단축(b)을 갖는다. 도 2a는 고치-타입 (숫자 8) 형상을 나타내고; 도 2b는 직사각형 형상을 나타내고; 도 2c는 타원형 형상을 나타내고; 도 2d는 반타원형 형상을 나타내고; 도 2e는 거의 삼각형 형상을 나타내고; 도 2f는 다각형 형상을 나타내고; 도 2g는 장타원형 형상을 나타낸다.

당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 단면은 다른 형상을 가질 수 있다.

- [0037] 장축의 길이 대 단축의 길이의 비는 바람직하게는 약 1.5:1 내지 약 6:1이다. 이 비는 더 바람직하게는 약 2:1 내지 5:1이고, 더욱 더 바람직하게는 약 3:1 내지 약 4:1이다.
- [0038] 유리 박편 (d)는, 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로, 0 내지 29.9 중량%로 열가소성 조성물에 선택적으로 존재한다. 다양한 실시 형태에서, 열가소성 조성물은 0.1 내지 29.9 중량%의 유리 박편 및 5 내지 29.9 중량%의 유리 박편을 포함한다. 적합한 유리 박편은 박편상 또는 판상 형태를 가지며, 적합한 물질은 일본의 엔지에프(NGF)로부터 입수가 가능하다.
- [0039] 광물성 강화제 (e)는, 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로, 0 내지 29.9 중량%, 그리고 바람직하게는 0.1 내지 29.9 중량%, 그리고 더 바람직하게는 15 내지 29.9 중량%로 열가소성 조성물에 선택적으로 존재한다. 적합한 광물성 강화제는 규회석, 활석, 카올린, 탄산칼슘 등이다.
- [0040] 충격 조절제 (f)는, 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로, 0 내지 약 29.9 중량%, 더 바람직하게는 0 내지 약 15 중량%, 그리고 더 바람직하게는 약 5 내지 약 15 중량%로 열가소성 조성물에 선택적으로 존재한다.
- [0041] 바람직한 충격 조절제에는 폴리아미드에 전형적으로 사용되는 것, 예를 들어 카르복실-치환된 폴리올레핀이 포함되는데, 이는 카르복실 부분이 폴리올레핀 골격 그 자체 상에 또는 측쇄 상에 부착된 폴리올레핀이다. "카르복실 부분"은 카르복실 기, 예를 들어 다이카르복실산, 다이에스테르, 다이카르복실 모노에스테르, 산 무수물, 및 모노카르복실산 및 모노카르복실 에스테르 중 하나 이상을 의미한다. 유용한 충격 조절제에는 다이카르복실-치환된 폴리올레핀이 포함되는데, 이는 다이카르복실 부분이 폴리올레핀 골격 그 자체 상에 또는 측쇄 상에 부착된 폴리올레핀이다. "다이카르복실 부분"은 다이카르복실 기, 예를 들어 다이카르복실산, 다이에스테르, 다이카르복실 모노에스테르, 및 산 무수물 중 하나 이상을 의미한다.
- [0042] 충격 조절제는 바람직하게는 에틸렌/ α -올레핀 폴리올레핀을 기재로 할 수 있다. 다이엔 단량체, 예를 들어 1,4-헥사다이엔 또는 다이사이클로펜타다이엔이 폴리올레핀의 제조에 선택적으로 사용될 수 있다. 바람직한 폴리올레핀은 1,4-헥사다이엔 및/또는 다이사이클로펜타다이엔으로부터 제조된 에틸렌-프로필렌-다이엔 (EPDM) 중합체이다. 카르복실 부분은 불포화 카르복실-함유 단량체와 공중합함으로써 폴리올레핀의 제조 중에 도입될 수 있다. 에틸렌과 말레산 무수물 모노에틸 에스테르의 공중합체가 바람직하다. 카르복실 부분은 또한 폴리올레핀에 카르복실 부분을 포함하는 불포화 화합물, 예를 들어 산, 에스테르, 이산(diacid), 다이에스테르, 산 에스테르, 또는 무수물을 그래프팅함으로써 도입될 수 있다. 바람직한 그래프팅체는 말레산 무수물이다. 바람직한 충격 조절제는 1 내지 5 중량%의 말레산 무수물로 그래프팅된 에틸렌-프로필렌-다이엔 중합체, 예를 들어 미국 델라웨어주 월밍톤 소재의 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니, 인크.(E. I. DuPont de Nemours & Co., Inc.)로부터 구매가능한 푸사본드(Fusabond)(등록상표) N MF521D이다. 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 EPDM 중합체와 같은 폴리올레핀과, 카르복실 부분을 포함하는 불포화 화합물이 그래프팅된 폴리올레핀의 블렌드가 충격 조절제로서 사용될 수 있다.
- [0043] 적합한 충격 조절제에는 또한 이오노머가 포함될 수 있다. 이오노머는 금속 양이온, 예를 들어 아연, 나트륨 또는 리튬 등으로 중화 또는 부분적으로 중화된, 카르복실 기 함유 중합체를 의미한다. 이오노머의 예는, 둘 모두가 본 명세서에 참고로 포함되는 미국 특허 제3,264,272호 및 제4,187,358호에 기재되어 있다. 적합한 카르복실 기 함유 중합체의 예에는 에틸렌/아크릴산 공중합체 및 에틸렌/메타크릴산 공중합체가 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 카르복실 기 함유 중합체는 또한 하나 이상의 추가 단량체, 예를 들어 이로 한정되지 않는 부틸 아크릴레이트로부터 유도될 수 있다. 아연 염이 바람직한 중화제이다. 이오노머는 미국 델라웨어주 월밍톤 소재의 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니의 설린(Surlyn)(등록상표)이라는 상표명으로 구매가능하다.
- [0044] 본 발명에 사용되는 조성물은 추가의 첨가제, 예를 들어 자외선광 안정제, 열안정제, 산화방지제, 가공 조제, 윤활제, 난연제, 및/또는 착색제 (염료, 안료, 카본 블랙 등을 포함함)를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0045] 본 발명에 사용되는 조성물은 임의의 공지된 방법을 사용하여 이들 성분들을 용융-블렌딩함으로써 제조된다. 용융-혼합기, 예컨대 단축 또는 이축 압출기, 블렌더, 혼련기(kneader), 뱅버리 혼합기 등을 사용하여 성분 재료를 균일하게 혼합하여 수지 조성물을 얻을 수 있다. 또는, 이들 재료의 일부를 용융-혼합기에서 혼합하고, 이어서 이들 재료의 나머지를 첨가하고, 균일해질 때까지 추가로 용융-혼합할 수 있다.
- [0046] 휴대용 전자 장치 커버는 임의의 적합한 용융-가공 방법을 사용하여 조성물로부터 제조된다. 사출 성형이 바람직한 방법이다.

- [0047] 재료
- [0048] PA1010은 미국 델라웨어주 월밍톤 소재의 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니로부터 입수가 가능한 자이텔 (Zytel)(등록상표) FE110004 폴리아미드이다.
- [0049] PA610은 미국 델라웨어주 월밍톤 소재의 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니로부터 입수가 가능한 자이텔(등록상표) FE210037 폴리아미드이다.
- [0050] 유리 섬유 A는 수평균 직경이 약 10 마이크로미터이고 원형 단면을 갖는 E-유리 섬유를 말한다.
- [0051] 유리 섬유 B는 일본 도쿄 소재의 니토 보세키 컴퍼니 리미티드 (Nitto Boseki Co. Ltd., 니토보(Nittobo))에 의해 공급되는 비원형 단면을 갖는 유리 섬유인 CSG3PA820을 말한다.
- [0052] 유리 박편은 일본의 엔지에프에 의해 공급되는 REF 160 A를 말한다.
- [0053] 규회석은 미국 뉴욕주 월스보로 소재의 나이코 미네랄스(Nyco Minerals)로부터 공급되는 나이글로스(Nyglos)(등록상표) 8을 말한다.
- [0054] 방법
- [0055] 미국 플로리다주 마이애미 소재의 베타 어널리틱스 인크.에 의해 ASTM-D6866 방법 B, 생물기반 측정 방법을 수행하여 생물기반 탄소 %를 측정하였다.
- [0056] 인장 특성 (인장 탄성률, 파단 응력, 및 파단 변형)은 성형된 그대로 건조된 샘플 상에서 23℃에서 ISO 527-2/5A에 따라 측정하였다.
- [0057] 충격 특성, 언노치(unnotched) 샤르피 및 노치(notched) 샤르피 충격 강도는 성형된 그대로 건조된 샘플 상에서 23℃에서 각각 ISO 179/1eA 및 SO 179/1eU에 따라 측정하였다.
- [0058] 표 1 및 표 2에 나타난 성분들을 이축 압출기에서 용융-배합함으로써 실시예 (표에서는 "Ex."로 약기됨)의 조성물을 제조하였다.

표 1

재료	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5
폴리아미드 10,10	99.8	94.1	89.1	84.1	79.1
유리 섬유 A		5	10	15	20
산화방지제		0.6	0.6	0.6	0.6
윤활	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
특성					
pMC, %	99%				
인장 탄성률, GPa	1.6	2.9	3.9	4.9	6.0
항복 응력, MPa	50	73	90	108	124
항복 변형, %	4.7	4.5	4.0	3.8	3.7
파단 응력, MPa	44	67	89	104	120
파단 변형, %	257	15.2	4.6	5.1	4.8
노치 샤르피 충격, kJ/m ²	5.2	3.4	4.7	6.8	9.3
언노치 샤르피 충격, kJ/m ²		37.7	40.0	55.3	77.1

양은 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 중량%로 주어진다.
pMC는 ASTM-D6866 방법-B에 의해 측정했을 때의 % 현대 탄소이다.

[0059]

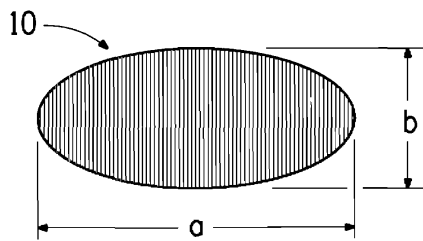
표 2

재료	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8	Ex. 9	Ex. 10	Ex. 11	Ex. 12
폴리아미드 10,10	80.00	90	86	75	75		
폴리아미드 6,10						80	86
유리 섬유 A	20					20	
유리 섬유 B		10	14				14
유리 박편				25			
규회석					25		
특성							
pMC, %						63%	63%
인장 탄성률, MPa	4387	3232	3479	1979	2163	4733	4144
항복 응력, MPa	89.1	76	-	46	47	98.5	91.2
항복 변형, %	6.3	4.0	-	4.7	4.9	4.6	4
파단 응력, MPa	83.4	73	76	46	43	91	83.3
파단 변형, %	11.3	3.9	3.7	4.8	18.5	8.3	5.8

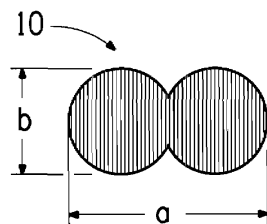
성분의 양은 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 중량%로 주어진다.

도면

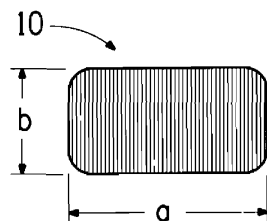
도면1



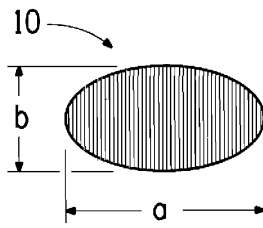
도면2a



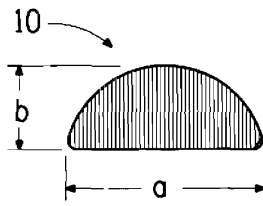
도면2b



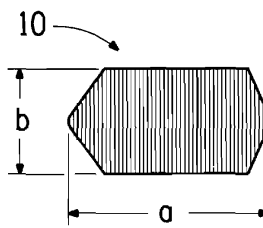
도면2c



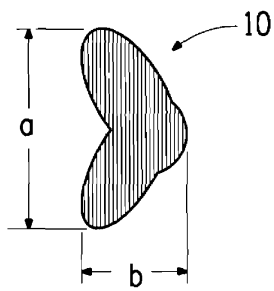
도면2d



도면2e



도면2f



도면2g

