

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2019-0060192 (43) 공개일자 2019년06월03일
<p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)</p> <p><i>C08L 69/00</i> (2006.01) <i>B32B 27/20</i> (2006.01)</p> <p><i>B32B 27/36</i> (2006.01) <i>B60R 13/02</i> (2006.01)</p> <p><i>B60R 19/03</i> (2006.01) <i>C08J 5/04</i> (2006.01)</p> <p><i>C08K 3/00</i> (2018.01) <i>C08K 7/14</i> (2006.01)</p> <p><i>C08L 25/12</i> (2006.01) <i>C08L 55/02</i> (2006.01)</p> <p><i>C08L 67/02</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류</p> <p><i>C08L 69/00</i> (2013.01)</p> <p><i>B32B 27/20</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-0158166</p> <p>(22) 출원일자 2017년11월24일</p> <p>심사청구일자 2017년11월24일</p>		<p>(71) 출원인</p> <p>김영호</p> <p>경기도 용인시 수지구 성북2로 126, 306동 601호 (성북동, 성동마을엘지빌리지3차)</p> <p>(72) 발명자</p> <p>김영호</p> <p>경기도 용인시 수지구 성북2로 126, 306동 601호 (성북동, 성동마을엘지빌리지3차)</p> <p>(74) 대리인</p> <p>이진규</p>

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물 및 이를 이용하여 제조한 친환경 플라스틱 소재**

(57) 요약

본 발명은 PC의 단점을 보완하기 위한 수지로서 ABS 이외에, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, 이하 PET), 고강도 폴리스티렌(High-Impact-Polystyrene, 이하 HIPS) 및 불소계 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 물질, 그리고 유리 섬유를 포함한 특정 조합의 무기 충전재를 함께 블렌딩 함으로써, 종래 기술 대비 ABS의 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 내스크래치성을 확보하는 동시에 제조 비용을 절감하고, PC와 ABS 간의 상용성을 높이며, 나아가 재활용 수지로부터 얻어진 PC와 ABS를 사용함으로써 친환경적인 플라스틱 제품을 제공한다.

(52) CPC특허분류

B32B 27/365 (2013.01)

B60R 13/0243 (2013.01)

B60R 19/03 (2013.01)

C08J 5/043 (2013.01)

C08K 3/013 (2018.01)

C08K 7/14 (2013.01)

C08L 25/12 (2013.01)

C08L 55/02 (2013.01)

C08L 67/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

폴리카보네이트(PC);

아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS);

폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 폴리스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물; 및

상기 폴리카보네이트(PC) 100 중량부를 기준으로, 2 내지 4 중량부의 무기 충전제;를 포함하는 친환경 블렌드 수지 조성물로서,

상기 폴리카보네이트 및 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 중 선택되는 1종 이상은 재활용 수지이고,

상기 블렌드 수지 조성물은 폴리카보네이트(PC) 100 중량부를 기준으로, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS) 9 내지 12 중량부; 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 폴리스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물이 18 내지 21중량부가 되도록 포함하되,

상기 혼합물 내에서 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 폴리스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물은 1 : 2 내지 4 : 0.1 내지 0.3의 중량비로 혼합된 것이며,

상기 무기 충전제는 유리 섬유; 및 탈크, 탄산칼슘, 황산칼슘, 산화마그네슘, 스테아르산 칼슘, 윌라스토나이트, 마이카, 실리카, 규산칼슘, 점토 및 카본블랙으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상;이 2 : 1 내지 3 : 1의 중량비로 혼합된 것인 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물.

청구항 2

제 1 항의 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물로 제조한 플라스틱 소재로서,

상기 소재는 내층, 중층 및 외층이 순차적으로 적층된 적층 구조를 가지며,

상기 외층은 내층 및 중층 대비 ABS 함량이 상대적으로 많고,

상기 내층은 외층 대비 ABS 함량이 상대적으로 적으나 중층 대비 ABS 함량이 상대적으로 많고,

상기 중층은 외층 및 내층 대비 ABS 함량이 상대적으로 적은 것을 특징으로 하는 친환경 플라스틱 소재.

청구항 3

제 2 항의 플라스틱 소재는 자동차 범퍼 용도로 사용되는 친환경 플라스틱 소재.

청구항 4

제 2 항의 플라스틱 소재는 자동차 도어 트림 용도로 사용되는 친환경 플라스틱 소재.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물 및 이를 이용하여 제조한 플라스틱 소재에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0003] 석유, 석탄 등 화석 자원을 원료로 하는 플라스틱 소재는 건축 소재부터 사무용품, 포장재, 자동차 범퍼 및 부품, 안전모, 휴대폰 충격 보호 케이스, 장난감 등의 분야에서 널리 사용되고 있다. 플라스틱 소재는 풍요롭고 편리한 일상생활을 제공함과 더불어 산업발달에 커다란 공헌을 해 왔으며 앞으로도 지속적으로 사용될 것이고, 기능면에서도 계속적으로 발달할 것이 예측된다.
- [0004] 이들 플라스틱 소재를 만드는 수지(Resin) 중 하나로서 폴리카보네이트(Polycarbonate, 이하, PC라 함)는 우수한 기계적 열적 특성과 고투명성 및 내충격성 등으로 인하여 렌즈나 콤팩트 디스크 등의 광학용도나 휴대폰, 노트북 및 프린터 등의 OA용 소재, 기계부품 등 분야의 재료로서 폭넓게 사용되고 있으나, 용융점도가 높고 유동성이 낮아 성형이 어려우며, 낮은 내약품성을 갖는 단점이 있다. 또한 저온에서 노치 충격강도가 급격하게 저하되어 저온 충격강도가 요구되는 제품의 적용에는 한계가 있다.
- [0005] 이러한 PC의 단점들은 여러가지 다양한 열가소성 수지나 엘라스토머(Elastomer) 등과 블렌딩함으로써 보완될 수 있으며, 이들 중 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(Acrylonitrile-Butadiene-Styrene, 이하 ABS) 수지가 상기 PC의 단점을 보완하기 위하여 가장 널리 사용되고 있다.
- [0006] ABS 수지가 PC의 단점을 효과적으로 보완할 수 있기는 하지만, 일반적으로 ABS 수지는 단가가 높아 제조비용이 많이 들어 경제성이 낮고, 또한 PC와 ABS 수지를 블렌딩할 때 상용성(compatibility) 또한 낮은 것이 문제점으로 지적되어 왔다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2015-0075918호(2015.07.06.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, PC의 단점을 보완하기 위한 수지로서 ABS 이외에, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, 이하 PET), 고강도 폴리스티렌(High-Impact-Polystyrene, 이하 HIPS) 및 불소계 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 물질, 그리고 유리 섬유를 포함한 특정 조합의 무기 충전재를 함께 블렌딩 함으로써, 종래 기술 대비 ABS의 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 내스크래치성을 확보하는 동시에 제조비용을 절감하고, PC와 ABS 간의 상용성을 높이며, 나아가 재활용 수지로부터 얻어진 PC와 ABS를 사용함으로써 친환경적인 플라스틱 제품을 제공하고자 하였다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 과제를 달성하기 위한 일실시예에서, 폴리카보네이트(PC); 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS); 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 폴리스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물; 및 상기 폴리카보네이트(PC) 100중량부를 기준으로, 2 내지 4 중량부의 무기 충전재;를 포함하는 친환경 블렌드 수지 조성물로서, 상기 폴리카보네이트 및 아크릴로 니트릴-부타디엔-스티렌 중 선택되는 1종 이상은 재활용 수지이고, 상기 블렌드 수지 조성물은 폴리카보네이트(PC) 100중량부를 기준으로, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS) 9 내지 12 중량부; 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 폴리스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물이 18 내지 21중량부가 되도록 포함하되, 상기 혼합물 내에서 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 폴리스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물은 1 : 2 내지 4 : 0.1 내지 0.3의 중량비로 혼합된 것이며, 상기 무기 충전재는 유리 섬유; 및 탈크, 탄산칼슘, 황산칼슘, 산화마그네슘, 스테아르산 칼슘, 윌라스토나이트, 마이카, 실리카, 규산칼슘, 점토 및 카본블랙으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상; 이 2 : 1 내지 3 : 1의 중량비로 혼합된 것인 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물을 제공한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 일실시예에서, 상기 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물로 제조한 플라스틱 소재로서, 상기 소재는 내충, 중충 및 외충이 순차적으로 적층된 적층 구조를 가지며, 상기 외충은 내충 및 중충 대비 ABS 함량이 상대적으로 많고, 상기 내충은 외충 대비 ABS 함량이 상대적으로 적으나 중충 대비 ABS 함량이 상대적으로 많고, 상기 중충은 외충 및 내충 대비 ABS 함량이 상대적으로 적은 것을 특징으로 하는 친환경 플라스틱 소재를 제공한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물은 종래 기술에 따라 PC와 ABS만을 혼합한 블렌드 수지와 대비할 때, 단가가 높은 ABS의 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 내스크래치성을 확보할 수 있어 제조비용을 절감하고 경제성이 높을 뿐만 아니라, PC와 ABS 간의 상용성을 높이며, 나아가 재활용 수지로부터 얻어진 PC 및 ABS를 사용함으로써 친환경적인 플라스틱 제품을 제공할 수 있게 된다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물을 이용하여 제조한 플라스틱 소재는 신재를 사용하여 제조한 소재 대비 85% 이상의 내충격성 및 92% 이상의 내스크래치성을 가진다. 따라서, 본 발명에 따른 플라스틱 소재는 자동차 범퍼, 도어 트림, 가전제품, 전선 케이블 등의 분야에서 널리 활용가능하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다.

[0019] 친환경 블렌드 수지 조성물

[0020] 일반적으로 폴리카보네이트(PC)는 용융점도가 높고 유동성이 낮아 성형이 어려우며, 낮은 내약품성을 갖는 단점이 있기에, 종래에는 이를 보완하기 위하여 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS)을 혼합한 블렌드 수지의 형태로 플라스틱 소재 및 제품을 제조하여 왔다. 그러나, ABS 수지는 단가가 높아 경제성이 낮고, PC와 ABS 수지를 블렌딩할 때 일반적으로 상용성(compatibility)이 낮은 문제점이 있어왔다.

[0022] 이에, 본 발명에서는 폴리카보네이트(PC)의 단점을 보완하기 위한 수지로서 ABS 이외에, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, 이하 PET), 고강도 폴리스티렌(High-Impact-Polystyrene, 이하 HIPS) 및 불소계 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 물질, 그리고 유리 섬유를 포함한 특정 조합의 무기 충전재를 함께 블렌딩 함으로써, 종래 기술 대비 ABS의 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 내스크래치성을 확보하는 동시에 제조비용을 절감하고, PC와 ABS 간의 상용성을 높이며, 나아가 재활용 수지로부터 얻어진 PC와 ABS를 사용함으로써 친환경적인 플라스틱 제품을 제공하고자 하였다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 따른 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물은 폴리카보네이트(PC); 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS); 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물; 및 상기 폴리카보네이트(PC) 100중량부를 기준으로, 2 내지 4 중량부의 무기 충전재를 포함하며, 상기 폴리카보네이트 및 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 중 선택되는 1종 이상은 재활용 수지이고, 상기 블렌드 수지 조성물은 폴리카보네이트(PC) 100중량부를 기준으로, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS) 9 내지 12 중량부; 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 폴리스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물이 18 내지 21중량부가 되도록 포함하되, 상기 혼합물 내에서 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 폴리스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물은 1 : 2 내지 4 : 0.1 내지 0.3 의 중량비로 혼합된 것이며, 상기 무기 충전재는 유리 섬유; 및 탈크, 탄산칼슘, 황산칼슘, 산화마그네슘, 스테아르산 칼슘, 월라스토나이트, 마이카, 규산칼슘, 점토 및 카본블랙으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상;이 2 : 1 내지 3 : 1의 중량비로 혼합된 것일 수 있다.

- [0026] 폴리카보네이트(PC)는 일반적으로 2가 하이드록시(hydroxy) 화합물과 탄산과의 축합반응에 의해 형성된 카보네이트(carbonate) 결합을 가진 폴리에스테르(polyester)를 가리킨다. 폴리카보네이트(polycarbonate)의 제법은 용제법과 용융법이 있고, 세계적으로 많이 사용하는 용제법은 Bisphenol A(4,4-dihydroxydiphenyl 2,2-propane)의 알칼리 수용액과 유기용제와의 현탁액에 염화 카보닐을 불어넣어 중합시키는 것이다.
- [0027] 일반적인 폴리카보네이트의 특징은 기계적인 강도, 전기절연성이 우수하고 투명하고 연화온도도 140 내지 150℃로 높고 내열성도 있다. 반면 할로젠화 탄화수소, 방향족 탄화수소, 에스테르, 케톤, 에테르 등의 유기용제에 닿으면 크래킹(cracking)이 발생하거나 표면이 녹기도 한다. 폴리카보네이트의 용도는 압출 블로우, 사출의 각 성형이 가능하고 아크릴의 대용재이자 일반 판유리의 보완재로도 많이 쓰이며, 식품 용기, 식품, 수저, 우유병의 성형품 등에도 많이 사용된다.
- [0028] 본 발명에서 사용되는 폴리카보네이트는 당해 기술분야에서 일반적으로 사용되는 것을 이용할 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니다. 다만, 본 발명의 일실시예에 따른 폴리카보네이트는 재활용 수지로부터 얻어진 폴리카보네이트일 수 있다.
- [0030] 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS)은 아크릴로니트릴(AN)과 부타디엔, 스티렌을 중합하여 얻어지는 공중합체로서, 성상은 옅은 아이보리색의 고체로 착색이 용이하고 표면광택이 좋으며 기계적, 전기적 성질 및 내약품성이 우수하여 가정용·사무실용 전자제품 및 자동차의 표면 소재로 주로 사용된다. 또한 ABS 수지는 일반 플라스틱에 비해 충격과 열에 강한 소재로서 소재가 튼튼한 반면 가공성이 뛰어나고 다양한 색상 구현도 가능한 장점이 있다. 본 발명에서 아크릴로-부타디엔-스티렌(ABS)은 상기 폴리카보네이트의 단점으로서 용융점도가 높고 유동성이 낮아 성형이 어려우며, 낮은 내약품성을 갖는 점을 보완하기 위하여 사용된다.
- [0031] 본 발명에서 사용되는 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS)은 당해 기술분야에서 일반적으로 사용되는 것을 이용할 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니다. 다만, 본 발명의 일실시예에 따른 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌은 재활용 수지로부터 얻어진 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌일 수 있다.
- [0033] 한편, 본 발명의 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물에는 폴리카보네이트의 단점을 보완하기 위한 물질로서 아크릴로-부타디엔-스티렌(ABS) 이외에 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0034] 상기와 같이 ABS 이외에 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물을 포함함으로써, 종래 기술 대비 ABS 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 내스크래치성을 확보할 수 있게 되며, 단가가 높은 ABS 사용량이 줄어 제조비용이 절감되고, PC 와 ABS 간의 상용성 또한 증가하게 된다.
- [0035] 또한, 상기와 같이 ABS 이외에 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물을 포함함으로써, 폴리카보네이트 및 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 중 선택되는 1종 이상의 물질이 재활용 수지로부터 얻어진 것이라 할지라도 신재(재활용 수지로부터 얻어진 것이 아닌 물질)를 사용한 것과 동등 또는 유사한 수준의 물성 및 효과를 확보할 수 있게 된다.
- [0037] 보다 상세하게 설명하면, 본 발명의 일실시예에서 PC의 단점을 보완하기 위한 수지로서 ABS 이외에, 추가로 포함되는 수지는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물이다.
- [0039] 우선, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 수지는 투명도가 높고 단열성이 좋은 수지로서 열가소성이며, 페트(PET)라고도 한다. 전선 피복, 생활 용품, 장난감, 전기절연체, 라디오와 텔레비전 케이스, 포장재 등에 사용한다. 시중에 유통되는 플라스틱 음료수병의 대부분을 차지하고 있어, 흔히 말하는 페트병은 이 원료로 만든 병을 말한다. 한편, 상기 PET 수지는 내열성이 특히 우수한데, 용점이 265℃이고, 열 변형 온도가 240℃이며, 연속 내열온도가 140℃이다. 한편 상기 PET 성형품은 경질이고 기계적 강도가 강한 특징이 있으며, 전기적 특성이 우수하고 내약품성 내유성이 우수하다.

- [0040] 본 발명에서 사용되는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 수지는 당해 기술분야에서 일반적으로 사용되는 방법에 따라 제조된 것을 이용할 수 있고, 이는 PC와 ABS 간의 상용성을 증가시키고, 제조되는 플라스틱 제품의 내충격성을 강화하는 역할을 수행한다.
- [0042] 고강도 폴리스티렌(HIPS) 수지는 스티렌과 부타디엔을 중합하여 얻어진 공중합체로서, 내충격성, 기계적물성이 우수하고, 가공성형성이 우수하며, 착색성이 우수하고, 식품위생규격에 적합하여 식품포장재나 장난감 등에 사용된다. 일반적으로 HIPS는 고무함량이 5 내지 16%정도이며, 불투명한 수지로서 내충격 강도가 높아서 주로 내충격성이 요구되는 제품에 사용된다. 또한 내열성, 유동성 등 가공특성이 우수하여 사출, 압출, 진공 성형, 블로우몰딩 등 다양한 가공법으로 제품을 만들 수 있다.
- [0043] 본 발명에서 사용되는 고강도 폴리스티렌(HIPS) 수지는 당해 기술분야에서 일반적으로 사용되는 방법에 따라 제조된 것을 이용할 수 있고, 이는 ABS 수지 대비 단가가 낮으나, ABS와 같이 PC에 내충격성을 강화하는 효과를 부여하는 역할을 수행한다.
- [0045] 불소계 화합물은 C-C 결합으로 이루어진 폴리에틸렌과 같은 구조로 폴리에틸렌 수소의 일부 또는 전부가 불소원자로 대체된 구조를 가진 합성수지로서, 아주 안전한 분자구조를 가지고 있으며 저온에서 고온까지 사용할 수 있다. 불소수지의 70%가 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)이며 이는 'Teflon(테프론)'이란 상품명으로 알려져 있는 결정성 수지로 260℃에서의 장기 사용에 견디는 내열성이 있고 내약품성, 전기절연성, 고주파특성, 비점착성, 저마찰계수, 난연성 등이 우수한 플라스틱이다. 불소 수지의 우수한 성질은 불소와 탄소 간의 강한 결합에너지(C-F 결합에너지 110~116Kcal/mol)에 기인하기 때문이며, 탄소의 주쇄 주위가 모두 불소로 둘러싸여 있는 PTFE가 최고의 특성을 구비하고 있으며, 비점착성, 저마찰성, 내후성 등의 성능이 부가되어 타 고분자와 구별되는 분야에 널리 사용되고 있으며, 내열성-불소수지는 난연성이고 우수한 내열성을 가지고 있다. 특히, 테트라플루오로에틸렌(TFE)과 퍼플루오로알콕시(PFA)는 상용온도 260℃, 단시간에서는 300℃까지도 사용할 수 있다. 불소화 에틸렌 프로필렌(FEP)는 이보다 약 50℃ 낮으며 폴리클로트리플루오로에틸렌(PCTFE)는 최고 120℃까지 사용가능하다. 내약품성 불소수지는 모든 화학약품에 대해 우수한 내성을 나타낸다. PTFE, FEP, PFA는 불소가스, 삼불화염소, 용융 알칼리 금속을 제외한 모든 화학약품에 대하여 안정하고, 모든 산, 알칼리, 산화제, 유기용제에 침식당하지 않는다. 또한 불소 수지는 전기절연성이 양호하고 고주파특성도 우수하다. 특히, PTFE는 넓은 주파수 영역에 걸쳐 비유전율 및 유전정접이 일정하고 절연성이 가장 우수하다. 마찰, 마모 특성은 모든 고체에 비해 가장 낮은 마찰계수를 가지며, 특히 자기 윤활성을 가지고 있다. 비점착성 불소수지에는 어떠한 점착성 물질도 점착되지 않는다. PTFE는 특히 이 성질이 강하여 점착성 물질과 접촉하여도 쉽게 떨어진다.
- [0046] 본 발명에서 사용되는 불소계 화합물은 당해 기술분야에서 일반적으로 사용되는 방법에 따라 제조된 것을 이용할 수 있고, 이는 제조되는 플라스틱 제품에 내스크래치성을 증가시키기 위한 역할을 수행한다.
- [0047] 한편, 본 발명의 일실시예에서 상기 불소계 화합물은 PTFE일 수 있으며, 이때 사용되는 PTFE의 평균입도는 2 내지 3 μm 일 수 있다. 본 발명에서 사용되는 불소계 화합물이 PTFE 이고, 상기 PTFE의 입도가 상기 범위 내인 경우 소량 사용으로 우수한 내스크래치성 확보가 가능해진다.
- [0049] 본 발명의 일실시예에서, 상기 유리섬유를 포함한 블렌드 수지 조성물은 폴리카보네이트(PC) 100 중량부를 기준으로, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS) 9 내지 12 중량부; 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물을 18 내지 21 중량부;로 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 조성물 내에서 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS)이 상기 중량부 범위 미만으로 포함되는 경우 폴리카보네이트의 단점으로서 지적되는 용융점도가 높고 유동성이 낮아 성형이 어려우며, 낮은 내약품성을 갖는 점을 보완하기 곤란하며, 상기 중량부 범위를 초과하여 포함되는 경우 단가가 높은 ABS 사용으로 인해 제조비용이 증가해 경제성이 낮아지는 문제가 있을 수 있고, 폴리카보네이트와의 상용성이 낮은 문제점이 있을 수 있다.
- [0051] 한편, 상기 조성물 내에서 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 고강도 스티렌(HIPS) 및 불소계 화합물의 혼합물은 18 내지 21 중량부로 포함될 수 있다. 상기 물질이 상기 중량부 범위 미만으로 포함되는 경우 ABS를 대체하는 효과를 충분히 발휘하기 어렵고, 폴리카보네이트와 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 간의 상용성을 개선하는 효과가 미미하며, 내충격성 및 내스크래치성 강화 효과가 미미할 수 있다. 한편, 상기 선택되는 1종 이상의 물질

이 상기 중량부 범위를 초과하여 포함되는 경우 제조비용이 증가하고, 투명성이 저하되거나, 블렌딩이 어려운 문제가 있을 수 있다.

[0052] 한편, 본 발명의 일실시예에 따르면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 고강도 스티렌 및 불소계 화합물이 동시에 사용되되, 상세하게는 사용되는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 고강도 스티렌 및 불소계 화합물은 1 : 2 내지 4 : 0.1 내지 0.3 의 중량비로 사용되는 것일 수 있다. 더욱 상세하게는 1 : 3 : 0.2의 중량부 비로 사용될 수 있다. 상기 중량부 비로 사용되는 경우, ABS 대체 효과를 충분히 발현시켜 제조단가는 낮추는 동시에 PC와 ABS 간의 상용성도 증가하고, 블렌딩이 용이할 뿐만 아니라, 최종적으로 제조되는 플라스틱 소재의 내충격성과 내스크래치성도 우수하게 된다.

[0054] 한편, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 유리섬유를 포함한 블렌드 수지 조성물 내에 무기 충전제를 더 포함하며, 무기 충전제는 내충격성, 내찰상성, 내열성 및 강성 보강을 위하여 포함되는 것일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 상기 무기 충전제는 유리 섬유; 및 탈크, 탄산칼슘, 황산칼슘, 산화마그네슘, 스테아르산 칼슘, 월라스토나이트, 마이카, 실리카, 규산칼슘, 점토 및 카본블랙으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상; 이 2 : 1 내지 3 : 1의 중량비로 혼합된 것을 사용할 수 있다. 상세하게는 상기 무기 충전제로서 유리 섬유; 및 마이카; 또는 유리 섬유; 및 마이카와 카본블랙을 혼합한 조성물;을 2 : 1 내지 3 : 1 의 중량비로 혼합하여 사용할 수 있다.

[0055] 본 발명에서는 함량 증가에 따라 수지 조성물의 내충격성과 내찰상성이 뚜렷이 증가하는 충전제의 사용이 바람직한데, 특히 유리 섬유와 상기 탈크, 탄산칼슘, 황산칼슘, 산화마그네슘, 스테아르산 칼슘, 월라스토나이트, 마이카, 실리카, 규산칼슘, 점토 및 카본블랙으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 상기 중량비 범위로 혼합하여 사용 시 더욱 큰 내스크래치성을 확보할 수 있게 된다.

[0056] 구체적으로, 본 발명의 일실시예에서 상기 유리섬유를 포함한 블렌드 수지 조성물에 포함되는 무기 충전제는 폴리카보네이트(PC) 100 중량부를 기준으로 2 내지 4 중량부로 포함되는 것일 수 있다. 상기 범위 미만으로 포함되는 경우, 내충격성, 내찰상성, 내열성 및 강성 보강 효과가 미미하고, 상기 범위를 초과하여 포함되는 경우 제품의 투명성을 저하시킬 우려가 있고, 가공성이 저하되는 문제가 있을 수 있다.

[0057] 한편, 본 발명의 일실시예에서 따라 사용되는 무기 충전제는 유리 섬유; 및 마이카와 카본블랙을 혼합한 조성물; 이고, 유리 섬유; 및 마이카와 카본블랙이 10 : 2 내지 3의 중량비로 혼합된 조성물;을 2 : 1 내지 3: 1의 중량비로 혼합하여 사용하는 것일 수 있으며, 상기 수치 범위 내로 혼합된 무기 충전제가 사용되는 경우 투명성을 저하시키지 아니하면서도 적은 투입량으로 내충격성, 내찰상성 증가 효과 및 내열성과 강성 보강 효과를 얻을 수 있게 되고, 특히 스크래치성이 종래 기술 대비 더욱 향상된다.

[0059] 한편, 본 발명의 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물에는 그 밖의 가공 조제로서, 산화방지제, 열안정제, 이형제, 윤활제, 자외선 안정제 등을 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 가공 조제는 친환경 블렌드 수지 조성물 전체 100 중량부를 기준으로 0.5 내지 3.5 중량부로 사용될 수 있다.

[0061] 친환경 플라스틱 소재

[0062] 한편, 본 발명의 일실시예에서는 앞서 설명한 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물로 제조한 플라스틱 소재로서, 상기 소재는 내충, 중충 및 외충이 순차적으로 적층된 적층 구조를 가지며, 상기 외충은 내충 및 중충 대비 ABS 함량이 상대적으로 많고, 상기 내충은 외충 대비 ABS 함량이 상대적으로 적으나 중충 대비 ABS 함량이 상대적으로 많고, 상기 중충은 외충 및 내충 대비 ABS 함량이 상대적으로 적은 것을 특징으로 하는 친환경 플라스틱 소재를 제공한다.

[0063] 상기와 같이 제조된 유리섬유를 포함한 친환경 플라스틱 소재는 종래 기술 대비 ABS 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 내스크래치성을 확보할 수 있게 된다. 나아가, 제조된 플라스틱 소재가 상기와 같은 다층 구조를 가지는 경우 친환경 블렌드 수지 조성물 내에 재활용 수지로부터 얻어진 PC 및 ABS를 사용하더라도 목적하는 자동차 범퍼, 자동차 도어 트림 등의 용도에 적합한 수준의 내충격성과 내스크래치성을 가지게 된다.

[0064] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 유리섬유를 포함한 친환경 플라스틱 소재는 자동차 범퍼 용도로 사용될 수

있고, 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 친환경 플라스틱 소재는 자동차 도어 트림 용도로 사용될 수 있다.

- [0066] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유리섬유를 포함한 친환경 플라스틱 소재는 재활용 수지로부터 얻어진 폴리카보네이트 및 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 중 선택되는 1종 이상을 포함하는 친환경 블렌드 수지 조성물로 제조한 것일 수 있다.
- [0067] 한편, 본 발명의 일실시예에 따르면 상기와 같이 얻어진 플라스틱 소재는 신재를 사용하여 제조한 소재 대비 85% 이상의 내충격성을 가질 수 있다. 또한 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기와 같이 얻어진 플라스틱 소재는 신재를 사용하여 제조한 소재 대비 92% 이상의 내스크래치성을 가질 수 있다.
- [0069] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명의 바람직한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다. 여기에 기재되지 않은 내용은 이 기술 분야에서 숙련된 자이면 충분히 기술적으로 유추할 수 있는 것이므로 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0071] 실시예
- [0072] 실시예 1
- [0073] 반응용기에 용매로서 에틸벤젠을 넣고, 재활용 폴리카보네이트(롯데케미칼) 10kg을 반응용기에 넣은 다음, 재활용 ABS-CHMA 폴리머(롯데첨단소재) 1kg, PET(SK케미칼) 0.47kg, HIPS(현대) 1.42kg 및 PTFE(3M) 0.096kg, 그리고 무기 충전제로서 유리 섬유 0.2kg, 마이카 0.08kg, 카본블랙 0.02kg을 첨가하고 1시간 동안 교반하여 유리섬유를 포함한 친환경 블렌드 수지 조성물을 얻었다.
- [0075] 실시예 2
- [0076] 상기 실시예 1과 동일하게 실시하되, 마이카를 0.1kg 첨가하고, 카본블랙은 첨가하지 않은 것만 달리하였다.
- [0079] 비교예 1
- [0080] 종래 기술에 따라 반응용기에 용매로서 에틸벤젠을 넣고, 폴리카보네이트(롯데케미칼) 10kg을 반응용기에 넣은 다음, ABS-CHMA 폴리머(롯데첨단소재) 3kg을 첨가하고 1시간 동안 교반하여 블렌드 수지 조성물을 얻었다.
- [0082] 비교예 2
- [0083] 실시예 1과 동일하게 실시하되, 무기 충전제로서, 유리섬유, 마이카, 및 카본블랙을 첨가하지 않은 것만 달리하였다.
- [0085] 실험
- [0086] 상기 실시예 1 내지 2 및 비교예 1 내지 2에서 얻어진 블렌드 수지 조성물을 280℃ 압출기에 투입하여 펠렛 상태의 수지를 제조하였다.

표 1

구분		실시에 1	실시에 2	비교예 1	비교예 2
피드 (feed) (kg)	PC	10	10	10	10
	ABS	1	1	3	1
	PET	0.47	0.47	-	0.47
	HIPS	1.42	1.42	-	1.42
	불소 수지	0.096	0.096	-	0.096
	무기 충전제	유리섬유	0.2	0.2	-
마이카 및 카본 중 1 종 이상		마이카 0.08 카본블랙 0.02	마이카 0.1	-	-

[0088]

[0090] 실험 1

[0091] 상기 실시예 1 내지 2 및 비교예 1 내지 2에서 제조된 블렌드 수지 조성물을 280℃ 에서 사출성형하여 시트 형태의 수지로 제조한 후 물성을 하기 방법으로 측정하고 표 2에서 나타내었다.

[0093] 1) 충격강도: (1/4", kgcm/cm): ASTM D256 방법에 의거하여 측정하였다(Izod Impact).

[0095] 2) 내스크래치성: 전형적인 내스크래치성 평가방법에는 연필경도 테스트, 파이프 핑거(five finger) 테스트, 사파이어 볼 테스트가 있으며, 최근에는 자동차 산업분야에 널리 사용되고 있는 GM 자동차 규격 GMW14688에 의거하여 내스크래치성을 평가하는 것이 추세이다. 이러한 추세에 따라, 본 실시예에서는 GMW14688에 의거하여 독일 에릭슨사 제품(430P)을 이용하여 내스크래치성을 평가하였다. 구체적으로, ISO 18262규격(최소 485 HV)을 만족하는 하드 메탈펜(Hard metal pen) r = 0.05을 테스트 팁(Test Tip)으로 이용하여 하중 10N, 속도 1000±50 mm/분으로 가로(2mm) X 세로(2mm) 스크래칭 스크린망에 대한 컬러 ΔL 값을 측정하여 이 값을 내스크래치성으로 평가하였다. ΔL이 높을수록 표면 백화 정도가 심하며 스크래치 정도가 심함을 의미한다.

표 2

구분	실시에 1	실시에 2	비교예 1	비교예 2
충격강도 (25°C)	80	79	81	78
내스크래치값 (ΔL)	0.93	0.95	1.17	1.06

[0097]

[0099]

상기 표 2에서 확인할 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예 1 내지 2에 따라 제조된 플라스틱 소재는 PC와 ABS 만을 혼합한 비교예 1 및 유리 섬유를 포함한 특정 조합의 무기 충전제를 특정 중량비로 사용하지 않은 비교예 2와 대비할 때, 거의 동등 수준의 내충격성을 가지는 한편, 단가는 비교예 1 대비 현저하게 감소하여 경제성이 높아지고, 내스크래치값에 있어서는 1 이하의 값을 가짐으로써, 동등 이상의 현저한 내스크래치 특성을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

[0101]

실시예 3

[0102]

반응용기에 용매로서 에틸벤젠을 넣고, 재활용 폴리카보네이트(롯데케미칼) 10kg을 반응용기에 넣은 다음, 재활용 ABS-CHMA 폴리머(롯데첨단소재) 1kg, PET(SK케미칼) 0.47kg, HIPS(현대) 1.42kg 및 PTFE(3M) 0.096kg, 그리고 무기 충전제로서 유리 섬유 0.2kg, 마이카 0.08kg, 카본블랙 0.02kg을 첨가하고 1시간 동안 교반하여 친환경 블렌드 수지 조성물을 얻고, 이를 280°C 사출성형하여 시트 형태의 수지로 제조 하여 내층을 형성하고, 다시, 재활용 폴리카보네이트(롯데케미칼) 10kg을 반응용기에 넣은 다음, 재활용 ABS-CHMA 폴리머(롯데첨단소재) 0.9kg, PET(SK케미칼) 0.52kg, HIPS(현대) 1.45kg 및 PTFE(3M) 0.116kg, 그리고 무기 충전제로서 유리 섬유 0.2kg, 마이카 0.08kg, 카본블랙 0.02kg을 첨가하고 1시간 동안 교반하여 친환경 블렌드 수지 조성물을 얻고, 이를 280°C 사출성형하여 시트 형태의 수지로 제조 하여 중층을 형성한 다음, 마지막으로 재활용 폴리카보네이트(롯데케미칼) 10kg을 반응용기에 넣은 다음, 재활용 ABS-CHMA 폴리머(롯데첨단소재) 1.2kg, PET(SK케미칼) 0.402kg, HIPS(현대) 1.22kg 및 PTFE(3M) 0.082kg, 그리고 무기 충전제로서 유리 섬유 0.2kg, 마이카 0.08kg, 카본블랙 0.02kg을 첨가하고 1시간 동안 교반하여 친환경 블렌드 수지 조성물을 얻고, 이를 280°C 사출성형하여 시트 형태의 수지로 제조 하여 외층을 형성하여, 다층 구조의 친환경 플라스틱 소재를 얻었다.

[0104]

비교예 3

[0105]

비교예 1의 블렌드 수지 조성물로 280°C 사출성형하여 형성되되, 실시예 3과 동일한 크기와 형태로 플라스틱 소재를 얻었다.

[0107]

실험 2

[0108]

상기 실시예 3 및 비교예 3에서 제조된 플라스틱 소재의 물성을 실험 1과 동일한 방법으로 3회 반복 측정하고, 그 결과(외층 및 내층을 각각 측정하여 평균한 값)를 표 3에서 나타내었다.

표 3

구분	실시예 3			비교예 3		
	1회	2회	3회	1회	2회	3회
충격강도 (25°C)	80	79	79	81	80	80
내스크래치값 (ΔL)	0.94	0.93	0.95	1.17	1.08	1.15

[0110]

[0111]

상기 표 3에서 확인할 수 있는 바와 같이, 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예 3에 따라 제조된 플라스틱 소재는 PC와 ABS만을 혼합한 비교예 3와 대비할 때 거의 동등 수준의 내충격성을 가지는 한편, 단가는 비교예 3 대비 현저하게 감소하여 경제성이 높아지고, 내스크래치값에 있어서는 동등 이상의 현저한 내스크래치 특성을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.