



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월02일
 (11) 등록번호 10-1380734
 (24) 등록일자 2014년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C08L 71/12 (2006.01) C08L 77/00 (2006.01)
 C08K 7/14 (2006.01) H01B 1/24 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0041647
 (22) 출원일자 2012년04월20일
 심사청구일자 2012년04월20일
 (65) 공개번호 10-2013-0118626
 (43) 공개일자 2013년10월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100138745 A*
 KR1020090126722 A*
 KR1020110122603 A*
 KR1020090022835 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국화학연구원
 대전광역시 유성구 가정로 141 (장동)
 (72) 발명자
 이재홍
 대전 유성구 은구비남로 34, 802동 1701호 (노은동, 열매마을8단지)
 최우진
 대전 유성구 유성대로 1741, 102동 1305호 (전민동, 세종아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 9 항

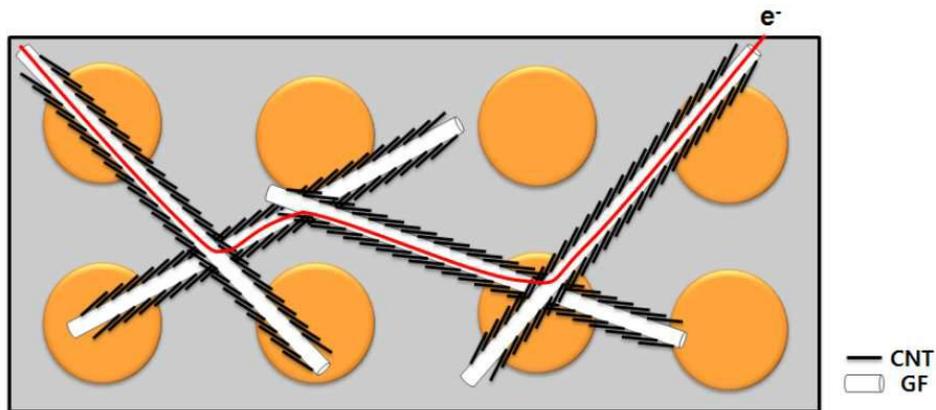
심사관 : 김재민

(54) 발명의 명칭 기능성 복합필러를 포함하는 전기전도성 향상 수지 조성물

(57) 요약

본 발명은 기능성 복합필러를 포함하여 소량의 전도성 물질을 사용하여 경제적이며, 내열성, 치수안정성, 내유성, 인장강도, 굴곡탄성율, 열변형, 비중, 성형가공성 등의 기계적 물성이 뛰어나면서 동시에 전기전도성을 월등하게 향상시킬 수 있는 고전기전도성 향상 수지 조성물 및 이로부터 제조되는 성형품에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

신은영

대전 서구 월평동로 83, 111동 1207호 (월평동, 다
모아아파트)

김광계

대전 유성구 은구비로 18, 1414호 (지족동, 가나파
로스빌1)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10033587

부처명 지식경제부

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 PPE계 고강성·전도성 복합수지 개발

기여율 1/1

주관기관 한국화학연구원

연구기간 2011.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

폴리페닐렌에테르계 수지 10~65 중량%, 폴리아미드계 수지 30~85 중량% 및 표면에 탄소나노튜브를 성장시킨 유리섬유 5~30 중량%를 포함하며, 상기 유리섬유는 탄소나노튜브를 5~25중량% 함유하는 고전기전도성 향상 수지 조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 탄소나노튜브는 산 처리에 의해 표면 개질된 고전기전도성 향상 수지 조성물.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 탄소나노튜브는 단일벽 탄소나노튜브, 이중벽 탄소나노튜브, 얇은벽 탄소나노튜브 및 다중벽 탄소나노튜브로 이루어진 군에서 하나 또는 둘 이상 선택되는 고전기전도성 향상 수지 조성물.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 탄소나노튜브는 직경이 5 내지 50 nm이고, 표면적이 150 내지 500 m²/g인 다중벽 탄소나노튜브를 포함하는 고전기전도성 향상 수지 조성물.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 폴리페닐렌에테르계 수지는 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디에틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-메틸-6-에틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-메틸-6-프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-에틸-6-프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디페닐-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르와 폴리(2,3,6-트리메틸-1,4-페닐렌)에테르의 공중합체, 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르와 폴리(2,3,6-트리에틸-1,4-페닐렌)에테르의 공중합체 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상인 고전기전도성 향상 수지 조성물.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 폴리아미드계 수지는 폴리카프로락탐, 폴리헥사메틸렌 아디프아미드, 폴리(11-아미노운데카노익 엑시드), 폴리라우릴락탐, 폴리헥사메틸렌 도데카노디아미드, 폴리(2-피롤리돈), 폴리헥사메틸렌 테레프탈아미드, 폴리테트라메틸렌 테레프탈아미드 및 이들의 공중합체 중에서 선택되는 어느 하나 이상인 고전기전도성 향상 수지

조성물.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 조성물은 유리섬유, 금속섬유, 휘스커, 탈크, 마이카, 규산염, 석영, 이산화티타늄 및 이들 혼합물로부터 선택되는 어느 하나 이상의 충전재를 더 포함하는 고전기전도성 향상 수지 조성물.

청구항 9

제 1항, 제 3항 내지 제 8항 중에서 선택되는 어느 한 항의 수지 조성물을 포함하는 성형품.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 성형품은 ASTM 평가법 D257에 의한 표면저항이 $9.9E+13 \Omega/sq$ 이하인 것을 특징으로 하는 성형품.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기능성 복합필러를 포함하는 전기전도성 향상 수지 조성물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 폴리페닐렌에테르(PPE 또는 PPO) 수지는 기계적 성질과 전기적 성질이 우수하여 자동차 부품과 전기, 전자부품 등 산업 여러 분야에서 폭넓게 사용되고 있다. 그러나 폴리페닐렌에테르계 수지로 제조된 성형품은 충격강도, 인장강도, 내열성이 우수하며 치수안정성이 우수하나 폴리페닐렌에테르 수지는 단독으로 가공하기 어려워 상용성이 좋은 폴리아미드 수지와 복합 소재로 사용되며, 상기 복합 소재는 내열성과 내유성이 우수하여 자동차 산업분야에서 주로 경량화를 위한 외장판 용도로 사용된다. 사출 성형 외의 용도로 시트 압출, 진공 성형이 가능하도록 개발되고 있으며, 각 성분의 분자량과 엘라스토머의 배합에 따라 물성의 차이가 나타나므로 용도에 최적화된 물성을 가지는 배합의 개발이 필요하다.

[0003] 이러한 전도성 폴리페닐렌에테르/폴리아미드 복합 소재로서, 대한민국 등록특허 제10-0262771호에는 폴리페닐렌에테르/폴리아미드 기본수지와 도전성 카본블랙으로 된 열가소성 조성물이 개시되어 있으나, 도전성 카본블랙 첨가로 인해 내충격강도가 급격히 떨어지는 단점이 발생하여 자동차용 외장 패널 등에 적용할 수가 없는 문제가 있고, 대한민국 등록특허 제10-0792783호에는 폴리페닐렌에테르 수지, 불포화 카르복실산 또는 그 무수물기 그라프트 폴리페닐렌 에테르 수지, 폴리아미드 수지 및 산처리 카본나노튜브를 함유하는 전기전도성 폴리페닐렌에테르/폴리아미드계 열가소성 수지 조성물이 개시되어 있으나, 불포화 카르복실산 또는 그 무수물기 그라프트 폴리페닐렌 에테르 수지 및 산처리 카본나노튜브 제조에 시간과 자원이 많이 투입되며 카본나노튜브 산처리 시 전기전도도가 전기전도도가 떨어지는 단점이 있다. 미국특허 제3,379,792호에는 폴리페닐렌 에테르 수지에 0.01 내지 25중량%의 폴리아미드 수지가 함유된 수지 조성물이 개시되었다. 그러나 이 경우 폴리아미드 수지의 함량이 20중량% 이상이 되면 폴리페닐렌 에테르와 폴리아미드 사이의 상용성이 좋지 못하기 때문에 상분리 현상이 발생하고, 그 결과 성형품의 물성이 현저히 감소하는 단점이 있었다. 미국특허 제5,843,340호에는 폴리페닐렌에테르 수지와 폴리아미드 수지와의 상용성을 높이기 위해 반응성 물질로 시트릭산을 개시하고 있다.

[0004] 기존의 전기전도성 플라스틱은 제품 대부분이 한 종류의 전기전도성 필러를 매트릭스에 단순 분산하거나 폴리아닐린 등 고유 전도성 고분자를 활용한 제품들이 상용화되었다. 특히, 전기전도성 필러를 사용한 경우 많은 양의 필러를 사용하여야 원하는 전기전도성을 얻을 수 있었으며, 탄소섬유를 사용하면 제품 표면 외관이 좋지 않고, 카본블랙을 사용하면 카본블랙이 표면에 묻어나오는 문제가 있었다. 또한 금속섬유를 사용할 경우 표면 외관뿐 아니라 성형기기를 마모시키는 문제를 가지고 있어 시장을 확장하는데 제한을 많이 가지고 있었다.

[0005] 한편, 나노기술을 통해 제조한 카본나노튜브 및 카본나노섬유를 이용한 전기전도성 나노복합재료의 경우 외관 문제를 해결가능하며, 또한 소량의 카본나노튜브 및 카본나노섬유로도 원하는 전기전도성을 확보할 수 있어 표면에 탄소계 소재가 묻어나오는 문제를 해결할 수 있었다. 그러나 카본나노튜브 및 카본나노섬유는 도전성 카본 블랙에 비해 최소 3배이상의 가격을 형성하고 있어 카본나노튜브 및 카본나노섬유 고분자 복합재료의 시장성을 확보하는데 어려움이 많은 실정이었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0262771호(2000.05.06)
 (특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-0792783호(2008.01.02)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 소량의 전도성 물질을 사용하여 경제적이며, 인장강도, 굴곡탄성율, 열변형, 비중, 성형가공성 등의 기계적 물성이 뛰어나면서 동시에 전기전도성을 월등하게 향상시킬 수 있는 전기전도성 향상 수지 조성물 및 이로부터 제조되는 성형품을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 기능성 복합필러를 포함하는 전기전도성 향상 수지 조성물은 폴리페닐렌에테르계 수지 10 내지 65 중량%, 폴리아미드계 수지 30 내지 85 중량% 및 탄소나노튜브를 표면에 함침시킨 유리섬유 5 내지 30 중량%를 포함한다.

[0009] 상기 탄소나노튜브를 표면에 함침시킨 유리섬유는 탄소나노튜브를 5 내지 25 중량% 함유한다. 이때, 탄소나노튜브는 산 처리에 의해 표면 개질된 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 탄소나노튜브는 단일벽 탄소나노튜브, 이중벽 탄소나노튜브, 얇은벽 탄소나노튜브, 다중벽 탄소나노튜브 및 그래핀으로 이루어진 군에서 하나 또는 둘 이상 선택되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명에서 폴리페닐렌에테르계 수지는 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디에틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-메틸-6-에틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-메틸-6-프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-에틸-6-프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디페닐-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르와 폴리(2,3,6-트리메틸-1,4-페닐렌)에테르의 공중합체, 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르와 폴리(2,3,6-트리에틸-1,4-페닐렌)에테르의 공중합체 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함한다.

[0012] 본 발명에서 폴리아미드계 수지는 폴리카프로락탐, 폴리헥사메틸렌 아디프아미드, 폴리(11-아미노운데카노익 엑시드), 폴리카우틸락탐, 폴리헥사메틸렌 도데카노디아미드, 폴리(2-피롤리돈), 폴리헥사메틸렌 테레프탈아미드, 폴리테트라메틸렌 테레프탈아미드 및 이들의 공중합체 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함한다.

[0013] 상기 조성물은 유리섬유, 금속섬유, 휘스커, 탈크, 마이카, 규산염, 석영, 이산화티타늄 및 이들 혼합물로부터 선택되는 어느 하나 이상의 충전재를 더 포함한다.

[0014] 본 발명은 본 발명은 상기 조성물로부터 제조된 성형품을 제공한다. 이때, 성형품은 표면저항이 1.0E-3 내지 9.9E+13 Ω/sq인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 고전기전도성 향상 수지 조성물은 소량의 전도성 물질을 사용하여 경제적이며, 내열성, 치수안정성, 내유성, 인장강도, 굴곡탄성율, 열변형, 비중, 성형가공성 등의 기계적 물성이 뛰어나면서 동시에 전기전도성을 월등하게 향상시킬 수 있는 이점이 있다. 또한, 상기 조성물을 이용하여 제조되는 성형품의 응용 범위를

더욱 확장시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 기능성 복합필러인 CNT가 함침된 유리섬유를 적용한 복합수지의 전기전도 모식도를 나타낸 것이다.
 도 2는 고분자수지, 실시예 및 비교예의 카본나노튜브 함량에 따른 표면저항을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 고전기전도성 향상 수지 조성물을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있으며, 이하 제시되는 도면들은 본 발명의 사상을 명확히 하기 위해 과장되어 도시될 수 있다. 이때, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.

[0018] 본 출원인은 전기전도성을 가지는 폴리페닐렌에테르/폴리아미드 복합소재에 대한 연구를 심화한 결과, 놀랍게도 전기전도성 향상을 위한 필러와 기계적 물성 향상을 위한 필러를 별도로 사용하지 않고 하나의 필러로 복합화함으로써 기계적 물성뿐만 아니라 전기전도성을 획기적으로 향상시킬 수 있음을 발견하여 본 발명을 출원하기에 이르렀다.

[0019] 본 발명에 따른 고전기전도성 향상 수지 조성물은 폴리페닐렌에테르계 수지 10 내지 65 중량%, 폴리아미드계 수지 30 내지 85 중량% 및 탄소나노튜브를 표면에 함침시킨 유리섬유 5 내지 30 중량%를 포함한다.

[0020] 본 발명에서 유리섬유 표면에 탄소나노튜브를 함침시켜 성장시킨 유리섬유는 산 처리를 이용하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 탄소나노튜브는 유리 섬유 표면에 함침되어 성장될 수 있도록 하기 위하여 산 처리에 의해 표면 개질되는 데, 이러한 산 처리로 카르복실, 카르보닐, 하이드록실 그룹 등과 같은 다수의 작용기를 도입할 수 있는 것이다.

[0022] 상기 산 처리 방법으로는 황산 및 질산의 혼합산을 이용하거나 황산 및 과산화수소의 혼합산을 이용할 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 상기 혼합산에서의 황산 및 질산의 중량비는 1:1 내지 4:1이 바람직하다.

[0023] 본 발명에서 탄소나노튜브를 표면에 함침시킨 유리섬유는 일양태로 산 처리된 탄소나노튜브를 메탄올과 같은 분산용액에 넣고 유리섬유를 분산용액에 1 내지 30분동안 함침시킨 후 세척하여 제조된다. 이때, 용매는 휘발도가 높은 용매를 사용하는 것이 좋고, 보다 바람직하게는 분산성을 향상시키기 위하여 유리섬유를 함침한 후 초음파 처리하는 것이 좋다.

[0024] 본 발명에서 탄소나노튜브는 단일벽 탄소나노튜브, 이중벽 탄소나노튜브, 얇은벽 탄소나노튜브, 다중벽 탄소나노튜브 및 그래핀으로 이루어진 군에서 하나 또는 둘 이상 선택될 수 있다. 바람직하게 상기 탄소나노튜브는 직경이 5 내지 50 nm이고, 표면적이 150 내지 500 m²/g인 다중벽 탄소나노튜브를 사용하는 것이 좋다.

[0025] 본 발명에서 탄소나노튜브를 표면에 함침시킨 유리섬유는 탄소나노튜브를 5 내지 25 중량% 함유하는 것을 특징으로 한다. 탄소나노튜브의 함량이 상기 범위 미만이면 전기전도도 향상 효과가 작고, 초과이면 비용적인 면에서 경제적이지 못하고, 탄소나노튜브가 유리섬유에 원하는 대로 함침되는 것이 어렵다.

[0026] 본 발명에서 폴리페닐렌에테르계 수지는 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디에틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-메틸-6-에틸-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-메틸-6-프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2-에틸-6-프로필-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디페닐-1,4-페닐렌)에테르, 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르와 폴리(2,3,6-트리메틸-1,4-페닐렌)에테르의 공중합체, 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌)에테르와 폴리(2,3,6-트리에틸-1,4-페닐렌)에테르의 공중합체 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함한다.

[0027] 본 발명의 다른 양태로 폴리페닐렌에테르계 수지는 폴리페닐렌에테르 수지 단독 또는 폴리페닐렌에테르 수지 및

비닐 방향족 중합체 등을 함유하는 변성된 폴리페닐렌에테르 수지를 포함한다. 변성 폴리페닐렌에테르 수지는 폴리페닐렌 에테르 수지 100 중량부에 대하여 비닐 방향족 중합체를 10 내지 300 중량부, 보다 바람직하게는 25 내지 150 중량부 사용될 수 있다. 상기 비닐 방향족 중합체가 10 중량부 미만인 경우, 유동성 감소 면에서 불리하고, 300 중량부 초과인 경우, 폴리페닐렌 에테르 수지로서의 충분한 기계적 물성을 나타내기 어렵다.

[0028] 상기 비닐 방향족 중합체는 주성분으로 통상의 폴리스티렌 수지, 내충격성 폴리스티렌 수지 또는 이들의 혼합물을 포함하는 것이 있다. 상기 비닐 방향족 중합체의 비제한적 예로서 폴리스티렌, 고충격 폴리스티렌, 아크릴로니트릴/부타디엔/스티렌 공중합체, 폴리클로로스티렌, 폴리 알파-메틸스티렌 및 폴리테트라-부틸 스티렌로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 화합물이 사용될 수 있다. 더욱 바람직하게는 폴리스티렌 또는 고충격 폴리스티렌을 단독 또는 혼합하여 사용하는 것이 좋다.

[0029] 본 발명에서 폴리아미드 수지는 비제한적인 예로서, 폴리카프로락탐(폴리아미드 6), 폴리헥사메틸렌 아디프아미드(폴리아미드 66), 폴리(11-아미노운데카노익 엑시드)(폴리아미드 11), 폴리라우릴락탐(폴리아미드 12), 폴리헥사메틸렌 도데카노디아미드(폴리아미드 6,9), 폴리(2-피롤리돈)(폴리아미드 4), 폴리헥사메틸렌 테레프탈아미드(폴리아미드 6T), 폴리테트라메틸렌 테레프탈아미드(폴리아미드 4T) 등과 이들의 공중합체인 폴리아미드 4/6, 폴리아미드 6/6,6, 폴리아미드 6/6,10, 폴리아미드 6/12 등의 폴리아미드류이고 이들은 단독으로 사용하거나 2종 이상을 혼합하여 사용하는 것도 가능하다. 바람직하게는 폴리아미드 6, 폴리아미드 66 또는 그 혼합물을 사용하는 것이 좋다. 폴리아미드 수지는 상기 폴리페닐렌 에테르 수지 100 중량부에 대해 30 내지 500 중량부 사용하는 것이 바람직하다.

[0030] 본 발명에서 상기 폴리아미드 수지는 탄소나노튜브가 함침된 유리섬유의 분산성을 향상시키기 위하여 용융지수(MVR, 275°C, 5kg)는 10 내지 200인 것을 특징으로 한다. 상기 용융지수가 10 미만이면 성형 가공성이 저하되며, 200 초과이면 기계적 물성이 떨어질 수 있다.

[0031] 본 발명에 따른 고전기전도성 향상 수지 조성물은 폴리페닐렌에테르계 수지 10~65 중량%, 폴리아미드계 수지 30~85 중량% 및 탄소나노튜브를 표면에 함침시킨 유리섬유 5~30 중량%를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명은 조성물의 성분 함량이 상기 범위를 벗어나면 본 발명에서 의도하고자 했던 효과를 발현하기 어렵고, 특히 이는 탄소나노튜브를 표면에 함침시킨 유리섬유에서 탄소나노튜브의 함량과 밀접한 조합으로 간단한 공정 및 경제적인 비용으로 기계적 물성 및 전기전도성의 월등한 향상을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 상기 폴리페닐렌에테르계 수지의 함량이 10 중량% 미만시 내열성, 내수성 및 치수안정성이 저하되며, 65 중량% 초과시 가공성 및 내유성이 떨어질 수 있다. 상기 폴리아미드계 수지의 함량은 30 중량% 미만 사용시 내열성, 내유성 및 성형가공성이 저하되며, 85 중량% 초과시 치수안정성 및 내수성이 떨어질 수 있다. 이는 상기 구성의 조합에 의한 함량에 따른 특성으로 본원발명에 따른 성분들의 조합에 의한다. 또한, 탄소나노튜브를 표면에 함침시킨 유리섬유의 함량이 5 중량% 미만이면 전기전도도 및 기계적 물성 향상 효과가 제한적이며, 30 중량% 초과이면 성형가공성 및 가격경쟁력이 떨어질 수 있다. 상기 본원발명의 성분들의 함량에 대한 특성은 본원발명에 따른 구성의 조합에 의한 것이다.

[0032] 본 발명은 유리섬유, 금속섬유, 휘스커, 탈크, 마이카, 규산업, 석영, 이산화티타늄 및 이들 혼합물로부터 선택되는 어느 하나 이상의 충전재를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 충전재의 함량은 폴리페닐렌에테르 수지 및 폴리아미드 수지 혼합물 100중량부에 대하여 5 내지 30 중량부인 것이 바람직하며, 상기 범위를 벗어나면 기계적, 전기적 물성 향상효과가 없거나 성형가공성이 저하될 수 있다.

[0033] 본 발명은 상기 조성물을 포함하여 제조되는 성형품을 제공할 수 있다.

[0034] 상기 성형품은 ASTM 평가법 D257에 의한 표면저항이 9.9E+13 Ω/sq 이하인 것을 특징으로 한다.

[0035] 이하, 실시예를 기반으로 본 발명을 상술하나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 하기의 실시예에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0036] (실시예 1 내지 3)

[0037] 본 발명의 실시예에서 사용된 각종 성분들에 대한 조성은 하기 표1에 나타내었다. 폴리페닐렌에테르(PPE)는 Mitsubishi Chemical사, YUPIACE PX-100F를 사용하였으며, 폴리아미드 수지는 폴리아미드66(PA66)을 사용하였

으며, 용융지수(MVR, cc/10min, 275℃, 5kg, ISO 1133)가 115인 PA66(명칭 : A3K)을 사용하였다. 기능성 복합 필러로는 유리섬유 표면에 CNT를 성장시킨 소재를 사용하였다.

[0038] 하기 표1에 기재된 조성비를 적정하여 혼합하고, 조성물을 길이 대 직경 비율(L/D)이 40인 이축 압출기를 이용하여 만든 후, 사출기를 통하여 시험용 시편을 제작하였다. 이때, 압출조건은 Screw speed가 300rpm, 온도 270~320℃이고, 사출조건은 사출온도 280~300℃, 금형온도 60~70℃이었다.

[0039] (비교예 1)

[0040] 하기 표 1에 기재된 조성비를 적정하여 혼합하되, 기능성 복합필러 대신에 탄소나노튜브(CNT, Nanocy사, NC7000, 평균직경 9.5nm, 평균길이 1.5 μ m를 사용하였으며, 표면적 250~300m²/g)를 사용하였으며, 스티렌에틸렌 부틸렌스티렌(SEBS, Kraton사, FG1901X)를 더 포함하여 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 시험용 시편을 제조하였다.

표 1. 실시예 및 비교예에 따른 조성비

구분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	
PPE	34.6	33	30	30	
PA66	52	49.3	45	45	
기능성 복합필러	4.4	8.7	18	-	
	GF	3.6	7.2	15	-
	CNT	0.8	1.5	3	-
GF	-	-	-	15	
SEBS	10	10	10	10	
CNT	-	-	-	3phr	

[0041]

표 2. 실시예 및 비교예에 따른 물성 측정결과

구분	단위	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1
인장강도	kgf/cm ²	600	610	630	870
굴곡탄성율	kgf/cm ²	23,600	31,100	39,000	45,600
비중	-	1.11	1.14	1.19	1.2
저온충격강도	kgf-cm/cm	5.1	3.8	2.7	4.8
열변형온도	℃	207	218	225	248
표면저항	Ω/sq	2.76E+13	7.36E+06	2.53E+01	3.10E+07
유리섬유함량	wt%	3.6	7.2	15.0	15.0
CNT함량	phr	0.75	1.5	3.1	3.0

[0042]

[0043] (분석조건)

[0044] 1. 인장강도 : ASTM D638

[0045] 2. 굴곡탄성율 : ASTM D790

[0046] 3. 비중 : ASTM D792

[0047] 4. 저온충격강도 (-10℃) : ASTM D256

[0048] 5. 열변형온도 : ASTM D648 (하중 : 4.6kgf)

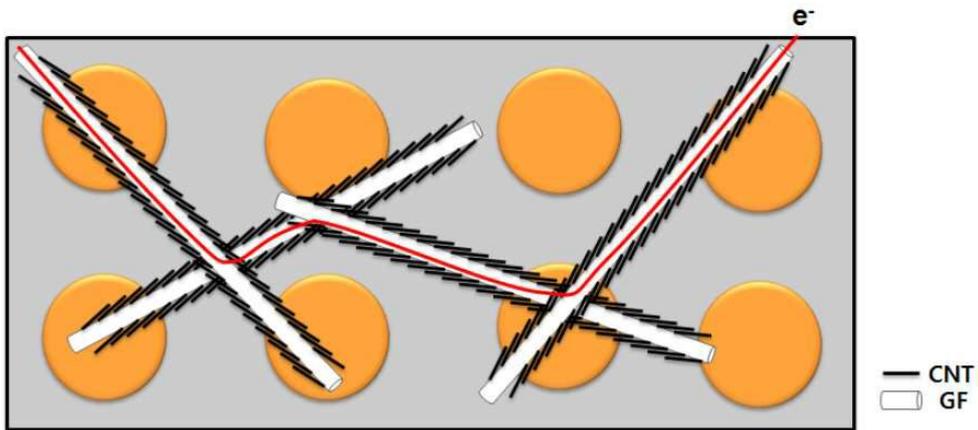
[0049] 6. 표면저항 : ASTM D257

[0050] 본 발명에 따른 유리섬유 및 탄소나노튜브의 특성을 함께 지니고 있는 기능성 복합필러를 사용한 실시예 1 내지 3은 도 2에서 보이는 바와 같이 탄소나노튜브 등의 전기전도성 필러를 포함하지 않은 1.0E+15 내지 1.0E+17 Ω/sq의 표면저항을 갖는 고분자 수지에 비하여 전기전도도가 매우 크게 향상됨을 확인할 수 있었다. 또한, 비교예 1은 실시예 3과 조성비가 동일하나 기능성 복합필러를 사용하지 않아 전기전도도가 낮게 나타났다. 이는 도 1에서 보이는 바와 같이, 본 발명에 따른 기능성 복합필러가 유리섬유 표면에 탄소나노튜브가 존재하는 형태로 마이크로 크기의 유리섬유가 고분자 수지 내에서 서로 연결되기 쉽기 때문에 유리섬유와 탄소나노튜브를 별개의 기능으로 사용한 비교예 1에 비해 전기전도성 통로를 쉽게 만들 수 있기 때문이다. 실시예 3에서는 기능성 복합필러를 PA66에 희석시킨 마스터배치 형태를 사용한 것으로 비교예 1보다 더 많은 가공 단계를 거쳐 실시예 3에 존재하고 있는 유리섬유의 길이가 비교예 1보다 짧아졌기 때문에 기계적 물성이 다소 낮게 나타났다.

[0051] 이상, 실 제조예에 기반하여 본 발명을 상술하였으나, 본 발명의 사상은 설명된 제조예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

도면1



도면2

