(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0036182
(43) 공개일자 2020년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 67/02 (2006.01) *C08K 3/04* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08L 67/025 (2013.01)
C08K 3/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0115468
(22) 출원일자 2018년09월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
코오롱플라스틱 주식회사
경상북도 김천시 공단3길 64 (응명동)
(72) 발명자
윤상원
경상북도 김천시 공단3길 64 (응명동)
(74) 대리인
특허법인(유한) 해담

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **열가소성 탄성 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품**

(57) 요 약

본 발명은 열가소성 탄성체 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것으로서, 구체적으로 열전도성이 향상된 열가소성 탄성체 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것이다.

본 발명에 따른 열가소성 탄성 수지 조성물은 우수한 기계적 물성 및 열전도성 특성을 가질 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 열가소성 탄성 수지 조성물로부터 제조된 성형품은 탄성소재 기반으로 인하여 충격강도가 저하되지 않고 유연하며, 열전도성이 우수해 전기전자, LED히트싱크 등과 같은 제품에 적용될 수 있다.

(52) CPC특허분류
C08K 3/042 (2017.05)

명 세 서

청구범위

청구항 1

조성물 총 중량 기준, 폴리에테르에스테르 블록 공중합체 30 내지 70중량% 및 열전도성 필러 25 내지 65중량%, 실란기를 가지는 화합물을 포함하는 분산제 0.2 내지 5중량%를 포함하고,

상기 열전도성 필러는 흑연; 및 팽창흑연 또는 그래핀 나노플레이트 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 탄성 수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 폴리에테르에스테르 블록 공중합체는 ASTM D2240 측정 기준, 표면경도가 Shore 25 내지 40D 이하이고, ISO 1133측정기준 230℃에서 2.16kg으로 측정시, 용융흐름지수가 5g/10min 내지 30g/10min인 것임을 특징으로 하는 열가소성 탄성 수지 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 열전도성 필러는 상기 팽창흑연과 상기 흑연의 혼합중량비가 5:95 내지 3:7인 것을 특징으로 하는 열가소성 탄성 수지 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 열전도성 필러는 상기 그래핀 나노플레이트과 상기 흑연의 혼합중량비가 2:98 내지 3: 7인 것을 특징으로 하는 열가소성 탄성 수지 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 열가소성 탄성 수지 조성물은 ISO 1133측정기준 230℃에서 2.16kg으로 측정시, 용융흐름지수가 5g/10min 내지 30g/10min인 것을 특징으로 하는 열가소성 탄성 수지 조성물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 열가소성 탄성 수지 조성물로부터 제조된 성형품.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 열가소성 탄성체 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것으로서, 구체적으로 열전도성이 향상된 열가소성 탄성체 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기존 방열소재로는 구리, 알루미늄, 스테인레스 등과 같은 고전도성 금속이 주로 사용되었다. 이러한 금속들은 뛰어난 열전도성 (구리: 열전도도 350 내지 400 W/mK, 알루미늄: 열전도도 220 내지 250 W/mK)을 가져 전자부품의 외곽 케이스로 사용할 경우 방열에 탁월한 효과를 나타내는 장점이 있다.

[0003] 하지만 낮은 성형성, 생산성 및 부품 디자인의 한계를 가지므로 열가소성 플라스틱에 적절한 필러를 함유하여 대체 하고있는 추세이다.

[0004] 또한 형광등 LED lamp 조형소재의 경우 히트싱크로 알루미늄과 같은 금속 방열소재가 사용되고 있으나, 밀도가 크고, PC와의 접착성이 떨어지는 문제가 있었다. 이를 개선하기 위하여 경량화 및 고접착성을 가지면서, 방열성능이 우수한 열전도성 플라스틱 소재에 대한 요구가 늘어나고 있다.

[0005] 이를 보완하기 위해 탄소나노튜브, 탄소나노섬유, 카본블랙, 흑연과 같은 다양한 탄소소재로 강화된 탄성소재가

제시되고 있다. 열가소성 탄성소재는 스티렌 형태(styrene type), 우레탄 형태(urethane type), 올레핀 형태(olefin type), 아마이드 형태(amide type) 등과 같은 다양한 종류의 열가소성 엘라스토머(Thermoplastic elastomer, TPE)들이 개발되어 왔으며, 고무가 가지고 있는 탄성재료의 특성과 일반 플라스틱 소재가 가지는 열가소성 특성을 모두 가지고 있다.

[0006] 특히, 폴리에스테르계 엘라스토머는 기계적 특성이 우수하고, 무엇보다도 반복피로 및 힌지 특성과 장기 내구성이 다른 계열의 엘라스토머에 비해 뛰어나 각종 기계 부품류 및 자동차 분야 등에 널리 사용되어 왔다.

[0007] 다만, 일반적으로 폴리에테르에스테르 엘라스토머 수지의 경우 엘라스토머의 특성을 구현하기 위해 사용된 폴리에테르계 폴리올로 인해 융점이 낮고 내열성능 또한 떨어져 고온에서 장기간 사용시 열과 산소에 의해 고분자 사슬이 분해되어 물성이 저하되고 변색이 되는 문제점이 있다. 또한, 엘라스토머를 포함한 고분자 소재의 경우는 다양한 종류의 휘발성 물질을 다량 함유하고 있어 냄새가 발생하거나 사람의 인체에 해로운 물질이 방출되는 문제가 있어 최근 세계적으로 주요 이슈(Issue)인 친환경 대한 요구에 부합하지 못하는 문제점도 제기되고 있다.

[0008] 이에 따라, 폴리에테르에스테르 엘라스토머 수지의 내열성 및 내후성을 향상시키기 위하여 다양한 방법들이 제안되었다. 미국특허공개 제3,723,427호에서는 입체장애형 페놀(hindered phenol)계 1차 내열제인 트리스(하이드록시벤질) 시아누레이트형의 안정제을 적용하는 방법에 대하여 개시하였고, 미국특허공개 제3,758,579호에서는 티오에스테르(Thioester)형태의 2차 내열제를 제시하면서 페놀계의 1차 내열제와 혼용하는 방법을 개시하였다. 미국특허공개 제4,414,408호에는 2종의 안정제를 혼용하여 열가소성 폴리에스테르 엘라스토머 수지의 안정성의 개선하는 상승효과(Synergistic effect)를 도모하였고, 미국특허공개 제4,405,749호에는 1,3,5-tris-(2-hydroxyethyl)-s-triazine-2,4,6-(1H,3H,5H)trion)과 3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamic acid의 에스테르화물을 이용해 폴리에스테르 수지의 안정성을 향상시키는 방법에 대하여 개시하였다.

[0009] 그러나, 종래의 기술의 폴리에테르에스테르 수지에 필러를 포함시켜도 성형성, 생산성 및 부품 디자인을 만족하면서, 기계적 물성, 열전도성 특성을 향상시키기에는 부족함이 있다.

[0010] 이에, 본 발명자는 상기 문제점을 해결하기 위하여 예의 노력한 결과, 길이가 다른 탄소소재를 혼합한 열전도성 필러를 사용함으로써, 기계적 물성이 우수하면서 열전도성이 우수한 열가소성 탄성 수지 조성물을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에 본 발명을 통해 열전도성 특성을 갖으며, 고무와 같은 탄성을 갖는 열가소성 탄성수지 조성물과 그로부터 제조된 성형품을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 바람직한 제 1 구현예는 조성물 총 중량 기준, 폴리에테르에스테르 블록 공중합체 30 내지 70중량% 및 열전도성 필러 25 내지 65중량%, 실란기를 가지는 화합물을 포함하는 분산제 0.2 내지 5중량%를 포함하고, 상기 열전도성 필러는 흑연; 및 팽창흑연 또는 그래핀 나노플레이트 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 탄성 수지 조성물을 제공한다.

[0013] 상기 제 1 구현예에 따른 상기 폴리에테르에스테르 블록 공중합체는 ASTM D2240 측정 기준, 표면경도가 Shore 25 내지 40D 이하이고, ISO 1133측정기준 230℃에서 2.16kg으로 측정시, 용융흐름지수가 5g/10min 내지 30g/10min인 것일 수 있다.

[0014] 상기 제 1 구현예에 따른 상기 열전도성 필러는 상기 팽창흑연과 상기 흑연의 혼합중량비가 5:95 내지 3:7인 것일 수 있다.

[0015] 상기 제 1 구현예에 따른 상기 열전도성 필러는 상기 그래핀 나노플레이트과 상기 흑연의 혼합중량비가 2:98 내지 3: 7인 것일 수 있다.

[0016] 상기 제 1 구현예에 따른 상기 열가소성 탄성 수지 조성물은 ISO 1133측정기준 230℃에서 2.16kg으로 측정시, 용융흐름지수가 5g/10min 내지 30g/10min인 것일 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 바람직한 다른 1 구현예로서 열가소성 탄성 수지 조성물에 의해 제조된 성형품을 제공하는 것이다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 열가소성 탄성 수지 조성물은 우수한 기계적 물성 및 열전도성 특성을 가질 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 열가소성 탄성 수지 조성물로부터 제조된 성형품은 탄성소재 기반으로 인하여 충격강도가 저하되지 않고 유연하며, 열전도성이 우수해 전기전자, LED히트싱크 등과 같은 제품에 적용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 제 1 구현예는 조성물 총 중량 기준, 폴리에테르에스테르 블록 공중합체 30 내지 70중량% 및 열전도성 필러 25 내지 65중량%, 실란기를 가지는 화합물을 포함하는 분산제 0.2 내지 5중량%를 포함하고, 상기 열전도성 필러는 흑연; 및 팽창흑연 또는 그래핀 나노플레이트 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 탄성 수지 조성물을 제공한다.

[0022] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

[0024] **[폴리에테르에스테르 블록 공중합체]**

[0025] 폴리에테르에스테르 블록 공중합체(Thermoplastic polyester Elastomer; TPEE)는 디올과 디카르복실레이트(또는 디카르복실산)로 구성되는 하드세그멘트(Hard segment, 강직쇄)와 폴리알킬렌옥사이드로 구성되는 소프트세그멘트(Soft segment, 유연쇄)로 이루어진 것으로서, 디카르복실레이트(또는 디카르복실산)와 폴리에테르계 폴리올을 1차 에스테르 교환반응(또는 에스테르화 반응) 시킨 후, 별도의 반응기에서 중축합하여 얻어진 공중합체일 수 있다.

[0026] 상기 디올은 부탄디올(부틸렌글리콜), 모노에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 프로필렌글리콜 및 네오펜틸 글리콜 등이 적용될 수 있으며, 상기 디카르복실레이트(또는 디카르복실산)는 디메틸테레프탈레이트, 테레프탈산, 디메틸이소프탈레이트, 이소프탈산, 디메틸나프탈레이트, 나프탈렌디카르복실산, 아디프산 및 세바신산이 적용될 수 있고, 상기 폴리에테르계 폴리올은 폴리테트라메틸렌 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜 및 폴리프로필렌 글리콜과 같은 폴리알킬렌옥사이드가 적용될 수 있다.

[0027] 상기 폴리에테르에스테르 블록 공중합체는 엘라스토머의 특성을 갖는다면 특별히 제한을 두지 않지만, 구체적으로는 부탄디올과 디메틸테레프탈레이트의 하드세그멘트를 가지고 폴리옥시테트라메틸렌 글리콜(Polyoxytetramethylene Glycol; PTMG)이 소프트세그먼트로 이루어진 것이 바람직하다.

[0028] 상기 폴리에테르에스테르 블록 공중합체의 경도는 소프트 세그먼트(Soft Segment, 유연쇄)이자 에테르기를 함유한 폴리알킬렌옥사이드로 제어될 수 있으며, 바람직하게는 폴리에테르에스테르 블록공중합체 총 중량기준, 폴리에테르계 폴리올을 40 내지 80중량%로 포함함으로써, 폴리에테르에스테르 블록공중합체의 표면경도는 ASTM D2240측정 기준, Shore 25 내지 40D가 되도록 하고, 성형성을 고려하여 ISO 1133측정기준 230℃에서 2.16kg으로 측정시, 용융흐름지수는 5g/10min 내지 30g/10min이 되도록 하는 것이 유리하다.

[0029] 상기 폴리에테르에스테르 블록 공중합체에 의해, 상기 열가소성 탄성 수지 조성물은 ISO 1133측정기준 230℃에서 2.16kg으로 측정시, 용융흐름지수가 5g/10min 내지 30g/10min일 수 있다.

[0030] 상기 폴리에테르에스테르 블록 공중합체는 열가소성 탄성 수지 조성물 총 중량 기준 30 내지 70중량%을 포함되는 것이 열전도성 필러의 함량과 균형을 이루면서 우사한 탄성 및 열전도성을 유지할 수 있다는 점에서 유리하다.

[0032] **[열전도성 필러]**

[0033] 열전도성 필러는 폴리에테르에스테르 블록 공중합체에 균일하게 분산되어 열전도성 특성을 발휘한다. 상기 열전도성 필러는 독립적으로 사용할 수 있으나, 바람직하게는 길이가 다른 2종의 열전도성 탄소소재를 혼합한 열전

도성 필러를 사용하였을 때 우수한 열전도성 성능을 구현할 수 있다.

[0034] 상기 열전도성 필러로서는 열전도성 특성을 가진 무기재료이고, 상기 열전도성 필러로서는 탄소섬유, 탄소나노튜브 (Carbon nanotube, CNT), 탄소나노섬유 (Carbon nanofiber, CNF)등의 침상형 탄소소재, 흑연 (Graphite), 팽창흑연 (Expanded graphite), 그래핀 나노플레이트, 그래핀 (Graphene) 등의 판산형 탄소소재, 카본블랙 (Carbon black, CB) 등의 구형 탄소소재가 사용될 수 있다.

[0035] 상기 열전도성 필러는 상기 침상형 탄소소재, 상기 판상형 탄소소재, 상기 구형 탄소소재로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상일 수 있고, 상기 판상형 탄소소재가 선택되는 것이 바람직하고, 길이가 상이한 상기 판상형 탄소소재가 2종 이상 혼합되는 것이 보다 바람직하고, 100 내지 300um의 길이를 가지는 흑연을 주 열전도성 필러로 하면서, 10 내지 100um의 길이를 가지는 팽창흑연 또는 10 내지 100um의 길이를 가지는 그래핀 나노플레이트을 증폭제로 포함하는 것이 보다 더 바람직하다.

[0036] 상기 열전도성 필러는 100 내지 300㎛의 길이를 가지는 흑연을 포함하면서, 10 내지 100㎛의 길이를 가지는 팽창흑연 또는 10 내지 100㎛의 길이를 가지는 그래핀 나노플레이트를 포함함으로써, 폴리에테르에스트레 블록 공중합체를 포함하는 열가소성 탄성 수지 조성물에 혼합될 때, 폴리에스르에스테르 블록 공중합체 부피내에 존재하는 접촉 면적과 부피분율을 높힐 수 있어 전도성 network가 향상되어 침상형 탄소소재, 판상형 탄소소재 및 구형 탄소소재를 독립적으로 사용하는 것보다 우수한 열전도 성능을 발현할 수 있다.

[0037] 상기 열전도성 필러는 10 내지 100㎛의 길이를 가지는 팽창흑연과 100 내지 300㎛의 길이를 가지는 흑연이 혼합되는 경우, 각각의 혼합중량비가 5:95 내지 3:7인 것이 바람직하며, 10 내지 100㎛의 길이를 가지는 그래핀 나노플레이트와 100 내지 300㎛의 길이를 가지는 흑연이 혼합되는 경우, 각각의 혼합중량비가 2:98 내지 3:7인 것이 바람직하다. 상기 팽창흑연 및 상기 흑연의 혼합중량비, 상기 그래핀 나노플레이트와 상기 흑연의 혼합중량비를 만족하는 경우 열전도성 성능이 우수하며, 충분한 증폭효과를 얻을 수 있다.

[0038] 또한, 상기 열전도성 필러는 열가소성 탄성 수지 조성물의 총 중량 기준, 25내지 65 중량%인 것이 열가소성 탄성 수지 내에 열전도성 필러를 균일 분산시킬 수 있으면서, 상기 열가소성 탄성 수지 조성물의 점도의 급격한 상승을 방지하여 압·사출 성형 불량을 방지할 수 있고, 요구 수준의 열전도도를 얻기에 보다 유리할 수 있다.

[0040] **[분산제]**

[0041] 분산제는 상기 폴리에테르에스테르 블록 공중합체에 대한 상기 열전도성 필러의 분산성을 향상시키기 위한 것으로, 실란기를 가지는 화합물을 포함하는 것일 수 있다. 상기 분산제는 에폭시(Epoxy), 카르복실기(Carboxyl), 아민기(Amine) 관능기를 중 적어도 하나 이상의 관능기과 실란기가 결합된 구조의 화합물인 것이 바람직하다.

[0042] 상기 분산제는 폴리에테르에스테르 블록 공중합체의 말단 관능기와 에폭시기, 카르복실기, 아민기 중 적어도 어느 하나 이상의 관능기가 반응함과 동시에 실란기가 열전도성 필러와 반응하여 폴리에테르에스테르 블록 공중합체와 열전도성 필러간의 계면결합력을 향상시켜 열적특성 구현과 기계적 특성 향상을 동시에 이루어 줄 수 있는 장점이 있다. 또한, 상기 분산제는 폴리에테르에스테르 블록 공중합체와 상기 열전도성 필러간의 계면결합력을 향상시키는 점에서, 아민기에 비해 에폭시기 또는 카르복실기 관능기와 실란기가 결합된 구조의 화합물인 것이 바람직하다.

[0043] 상기 분산제는 상기 열가소성 탄성 수지의 분산성을 개선하기 위하여 열가소성 탄성 수지 조성물에 포함될 때, 총 중량 기준 0.2 내지 5 중량부로 포함되는 것이 상기 열전도성 필러를 효과적으로 분산시키는데 유리할 수 있다.

[0045] 본 발명의 열가소성 탄성 조성물은 본 발명을 벗어나지 않는 범위에서 추가적으로 요구 되는 특성에 따라 내열제, 산화방지제, 광안정제, 이형제, 상용화제, 염료, 안료, 착색제, 가소제, 충격보강제, 안정제, 활제 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[0046] 상기 내열제는 상기 열가소성 탄성 수지 조성물의 내구성을 증진시키기 위한 열안정제로서, 힌다드 페놀(hindered phenol)계 내열제를 사용하는 것이 열가소성 탄성 수지 조성물의 내구성을 증진시키면서 산화방지제로서의 역할을 수행한다는 점에서 바람직하다. 상기 내열제는 열가소성 탄성 주시 조성물의 총 중량기준, 0.05 내지 0.5 중량%를 더 포함할 수 있다.

[0047] 상기 힌다드 페놀(hindered phenol)계 내열제로는 펜터리쓰리톨(pentaerythritol) 테트라키스(tetrakis)-(메틸렌(methylene)-(3,5 디 터트 부틸(di-tert- buthyl)-4-하이드록스 페닐(hydroxy phenyl)프로피오네이트(propionate))를 사용할 수 있으며, 보다 구체적으로 상기 내열제는 2,2'-m-페닐렌 비스(2-옥사졸린)[2,2'-m-phenylene bis(2-oxazoline)], 4,4'-비스(α,α-디메틸벤질-디스페닐아민)[4,4'-bis(alpha, alpha-dimethylbenzyl diphenylamine)] 및 N,N'-헥산-1,6-디일 비스(3-(3,5-디-tert-부틸-4-하이드로시페닐-프로피온아마이드[N,N'-hexane-1,6-diyl bis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl propionamide)]로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0048] 상기 산화방지제는 페놀형, 포스파이트형, 티오에테르형 및 아민형 중 선택되는 것일 수 있고, 상기 이형제는 불소 함류 중합체, 실리콘 오일, 스테아린산 금속염, 몬탄산 금속염, 몬탄산 에스테르 왁스 및 폴리에틸렌 왁스 중 선택되는 것일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0050] 이로써, 본 발명은 우수한 열전도성 특성을 가지며, 탄성을 갖는 열가소성 탄성 수지 조성물로부터 성형품을 제공할 수 있고, 특히 사출 및 압출 성형 가공에 유리하여 열전도성 및 기계적 특성이 요구되는 전자부품의 외곽 케이스, LED 히트싱크, 전기전자 분야등에 적용할 수 있는 성형품을 제공할 수 있다

[0051] 본 발명의 열가소성 탄성 수지 조성물을 이용하여 제조된 성형품은 용융흐름지수가 10g/10min 이상, 인장강도 10MPa 이상, 열전도율(W/mK)이 1.0 이상으로 기계적 물성은 물론 열전도율이 우수하다. 좀 더 우수하게는 용융흐름지수가 10g/10min 이상, 인장강도 10MPa 이상, 열전도율(W/mK)이 1.0을 만족하면서, Izod 충격강도가 NB 을 만족할 수 있다.

[0053] **[실시예]**

[0054] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 이에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0056] **실시예 1 내지 실시예 10 및 비교예 1 내지 4**

[0057] 표면경도가 Shore 28D 또는 55D인 폴리에테르에스테르 블록 공중합체(KOPEL® KP3328, KOPEL® KP3355, 코오롱플라스틱 주식회사), 분산제를 주호퍼에 투입하였으며, 열전도성 탄소소재를 각각 하기 표 1에 표시된 함량만큼 텀블러 혼합기를 사용해 5분간 혼합한 뒤 사이드호퍼에 투입하여 이축 스크류형 압출형 혼련기 (Twin screw extruder)를 통해 용융 혼련시켜 열가소성 탄성 수지 조성물을 제조하였다. 이때 압출기의 온도는 1차 투입구에서부터 다이까지의 순서로 100℃, 150℃, 180℃, 200℃, 220℃로 설정하고, 스크류의 회전수는 230RPM의 조건으로 혼합을 실시하였다.

표 1

[0059]

항목		A (중량%)	B (중량%)	C (중량%)	D (중량%)	E (중량%)	F (중량%)	G (중량%)
실시예	1	57	-	30	10	-	-	3
	2	37	-	50	10	-	-	3
	3	65	-	30	-	2	-	3
	4	55	-	40	-	2	-	3
	5	45	-	50	-	2	-	3
	6	67	-	22	8	-	-	3
	7	-	57	30	10	-	-	3

비교예	1	47	-	50	-	-	-	3
	2	47	-	-	50	-	-	3
	3	37	-	50	-	-	10	3
	4	70	-	20	10	-	-	-
	5	27	-	60	10	-	-	3
	6	77	-	15	5	-	-	3

[0060] - A: 폴리에테르에스테르 블록공중합체(KOPEL® KP3328)

[0061] - B: 폴리에테르에스테르 블록공중합체(KOPEL® KP3355)

[0062] - C: 흑연 (TIMREX® KS150 size : 180 ㎛)

[0063] - D: 팽창흑연 (TIMREX® BNB90, size : 85 ㎛)

[0064] - E: 그래핀 나노플레이트 (XG science M grade, size : 25 ㎛)

[0065] - F: 탄소섬유 (Zoltek PX35CA0250-65, diameter : 20um, length : 10mm)

[0066] - G: 분산제 (Dow corning Z-6040 silane, epoxy silane)

[0068] **물성 평가**

[0069] 실시예 및 비교예에서 제조된 열가소성 탄성 수지 조성물을 스트랜드(Strand)상으로 토출하여 온도가 35℃인 냉각조 내에서 고화한 후, 펠렛타이저(pelletizer)를 통해 펠렛화된 제품으로 얻었으며, 이를 대상으로 하기 방법을 기준으로 용융흐름지수, 열전도율, 인장강도 및 충격강도를 측정하였다.

[0071] (1) 용융흐름지수: ISO 1133 에 의거하여 측정하였다.

[0072] (2) 열전도율: ASTM E 1530 에 의해 측정하였다.

[0073] (3) 인장강도: ASTM D638에 의해 측정하였다.

[0074] (4) 충격강도: ASTM D256에 의해 측정하였다.

표 2

[0076]

구분		용융흐름지수 (g/10min)	인장시험		Izod 충격강도 (J/m)	열전도율 (W/mK)
			인장강도 (MPa)	인장신율 (%)		
실시예	1	12	13	70	NB	1.3
	2	10	15	30	NB	1.7
	3	14	12	120	NB	1.2
	4	12	13	60	NB	1.5
	5	11	15	40	NB	1.8
	6	15	12	110	NB	1.0
	7	23	18	15	25.9	1.3
비교예	1	12	12.5	60	NB	0.6
	2	-	-	-	-	-
	3	10	14	30	NB	0.7
	4	15	7	50	NB	0.6
	5	4	4	5	106.9	1.8
	6	17	17.5	200	NB	0.5

[0077] 물성측정결과, 표 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 7을 통해 폴리에테르에스테르 블록 공중합체, 열전도성 필러 및 실란기를 가지는 화합물을 포함하는 분산제를 각각 최적의 범위로 포함하고, 열전도성 필러로 흑연 및 팽창흑연을 포함하거나, 흑연 또는 그래핀 나노플레이트를 사용함으로써, 우수한 용융흐름지수, 인장시험, 열전도율이 확보되는 것으로 확인되었다.

[0078] 반면에, 비교예 1는 열전도성 필러로 흑연을 단독으로 사용한 것으로, 열전도율이 요구수준에 미치지 못함이 확인되었다.

[0079] 비교예 2는 열전도성 필러로 팽창흑연을 단독으로 사용한 것으로, 열전도성 필러의 투입이 불안전하여 용융혼련시에 정확히 토출되지 못해 정확한 결과를 얻을 수 없음이 확인되었다.

[0080] 비교예 3은 열전도성 필러로 흑연 및 탄소섬유를 사용한 것으로, 열전도율이 요구수준에 미치지 못함이 확인되었다.

[0081] 비교예 4는 분산제를 포함하지 못한 경우로, 인장강도 및 열전도율이 떨어짐이 확인되었다.

[0082] 비교예 5는 폴리에테르에스테르 블록공중합체의 첨가량이 적정범위 미만으로 사용되는 경우로 열전도율이 우수한 성능을 보이나 용융흐름지수, 인장시험이 현저히 저하됨이 확인되었다.

[0083] 비교예 6은 폴리에테르에스테르 블록공중합체의 첨가량이 적정범위를 초과하여 사용되는 경우로 용융흐름지수, 인장시험에서 우수한 성능을 보이나, 열전도율이 현저히 저하됨이 확인되었다.

[0084] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야 한다.