

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0036621

(43) 공개일자 2020년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08K 9/02 (2006.01) C08J 5/06 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01) C08K 5/02 (2006.01)

C08K 7/02 (2006.01) C08K 9/06 (2006.01)

C08L 77/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C08K 9/02 (2013.01)

C08J 5/06 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0116478

(22) 출원일자 2018년09월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

코오롱플라스틱 주식회사

경상북도 김천시 공단3길 64 (응명동)

(72) 발명자

최전모

경상북도 김천시 공단3길 64 (응명동)

(74) 대리인

특허법인(유한) 해담

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 폴리아미드 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품

(57) 요약

본 발명은 폴리아미드 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 난연성 및 글로우 와이어특성이 우수한 폴리아미드 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품을 제공하기 위한 것이다.

(52) CPC특허분류

C08K 3/22 (2013.01)

C08K 5/02 (2013.01)

C08K 7/02 (2013.01)

C08K 9/06 (2013.01)

C08L 77/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

폴리아미드 수지;

할로겐계 난연제;

안티몬 화합물;

실란커플링제 또는 티탄커플링제로 표면처리된 강화섬유; 및

아연화합물을 포함하고,

상기 강화섬유는 실란커플링제 또는 티탄커플링제가 폴리아미드 수지 100중량부를 기준으로 0.2 내지 2.5중량부의 함량으로 표면처리된 것인 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 폴리아미드 수지는 상대점도가 2.0 내지 3.5인 것을 특징으로 하는 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 폴리아미드 수지는 폴리아미드6 또는 폴리아미드66 수지 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 할로겐계 난연제는 폴리디브로모스티렌, 폴리트리브로모스티렌, 폴리헥타브로모스티렌 및 폴리트리브로모 메틸스티렌 중에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 할로겐계 난연제 및 안티몬 화합물은 3:1 내지 2:1의 중량비로 포함되는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 실란커플링제는 메톡시 또는 에톡시 작용기를 가진 실란커플링제 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 표면처리된 강화섬유는 평균길이가 0.1 내지 20mm이고, L(섬유의 평균 길이)/D(섬유의 평균 외경)을 나타내는 종횡비(aspect ratio)가 10~5,000인 것을 특징으로 하는 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 아연화합물은 1 내지 5수화물인 아연화합물 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 폴리아미드 수지 100중량부에 대하여 할로겐계 난연제 30 내지 50 중량부; 안티몬 화합물 10 내지 25 중량부; 표면처리된 강화섬유 25 내지 100 중량부; 및 아연화합물 1.5 내지 12.5 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 수지 조성물.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 폴리아미드 수지 조성물로부터 제조된 성형품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴리아미드 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 사회에서 환경 오염에 대한 이슈는 점차 증가하고 있으며, 특히 화석에너지에 대한 규제가 심해지며 재생 에너지에 대한 관심이 증가하고 있다. 그에 따라 생활 가전제품 외 자동차에서도 전기에너지의 사용이 급격하게 늘고 있으며, 높은 에너지 효율을 확보하기 위해 보다 높은 전압, 전류의 사용이 증가하고 있다. 에너지 효율을 높이는 방법으로 부품의 경량화에 대한 중요성도 점차 증가하고 있으며 이에 플라스틱 소재의 사용이 증가하는 추세이다. 플라스틱 소재는 기존 금속 소재 대비 가벼운 중량으로 에너지의 효율성을 높일 수 있을 뿐만 아니라 생산성도 향상되며, 특히 전기 절연 특성이 좋아 그 적용 범위가 넓어지고 있다. 그럼에도 불구하고 전기에너지는 안전성이 확보되지 않았을 때 사용자에게 큰 상해를 가져올 수 있기에 기존 플라스틱에서 요구하던 UL-94와 같이 화염 전파를 막는 소극적인 난연 특성 요구에서 글로우 와이어 특성 (IEC 60695-2-12, 60695-2-13), 트레이킹 내성(Comparative Tracking Index)와 같은 적극적인 난연 특성을 요구하는 것으로 트렌드가 변화하고 있다.

[0003] 다양한 플라스틱 소재 중에서도 기계적 강도, 전기적 특성, 내열성, 내약품성 등의 성능을 요구하는 부품에서는 엔지니어링 플라스틱의 적용이 두드러지며, 환경적인 문제로 인하여 할로겐 프리 난연 소재의 적용이 요구되나 산업에서 요구하는 난연 특성을 충족할 수 없어, 보다 우수한 난연 특성을 가지는 할로겐계 난연제가 현재도 적용되고 있다. 할로겐계 난연제는 브롬, 염소, 불소 등의 할로겐 원소가 포함된 난연제를 바탕으로 안티몬 화합물을 난연보조제로 하여 플라스틱 소재에 난연성을 부여한다.

[0004] 예를 들면, 미국 특허 제 EP1749052B1, 중국 특허 제 CN100564451C 에서는 폴리아미드 수지에 금속 포스피네이트 또는 디포스포네이트 염을 포함하는 난연제 또는 펠라민과 인산의 축합 생성물로 이루어진 난연제를 적용하여 난연성 및 내 글로우 와이어 특성이 우수한 폴리아미드 수지 조성물에 관하여 보여주고 있다. 하지만 특히 글로우 와이어 특성에 있어 1.0mm와 1.5mm에서 최대 750℃ 특성을 부분적으로 나타내어 최근 산업계에서 요구하는 0.8mm에서 글로우 와이어 특성 775℃에 적합하지 않음을 보여주고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 난연성 및 글로우 와이어특성이 우수한 폴리아미드 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 구현예는 폴리아미드 수지; 할로겐계 난연제; 안티몬 화합물; 실란커플링제로 표면처리된 강화섬유; 및 아연화합물을 포함하고, 상기 강화섬유는 실란커플링제 또는 티탄커플링제가 폴리아미드 수지 100중량부

를 기준으로 0.2 내지 2.5중량부의 함량으로 표면처리된 것일 수 있다.

- [0007] 상기 폴리아미드 수지는 상대점도가 2.0 내지 3.5인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0008] 상기 폴리아미드 수지는 폴리아미드6 또는 폴리아미드66 수지 중에서 선택되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0009] 상기 할로겐계 난연제는 폴리디브로모스티렌, 폴리트리브로모스티렌, 폴리펜타브로모스티렌 및 폴리트리브로모 메틸스티렌 중에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0010] 상기 할로겐계 난연제 및 안티몬 화합물은 3:1 내지 2:1의 중량비로 포함되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0011] 상기 실란커플링제는 메톡시 또는 에톡시 작용기를 가진 실란커플링제 중에서 선택되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 상기 표면처리된 강화섬유는 평균길이가 0.1 내지 20mm이고, L(섬유의 평균 길이)/D(섬유의 평균 외경)을 나타내는 종횡비(aspect ratio)가 10~5,000인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 상기 아연화합물은 1 내지 5수화물인 아연화합물 중에서 선택되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 상기 폴리아미드 수지 100중량부에 대하여 할로겐계 난연제 30 내지 50 중량부; 안티몬 화합물 10 내지 25 중량부; 표면처리된 강화섬유 25 내지 100 중량부; 및 아연화합물 1.5 내지 12.5 중량부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 일 구현에는 상술한 폴리아미드 수지 조성물로부터 제조된 성형품을 제공하는 것이다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따른 폴리아미드 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품은 우수한 난연성 및 글로우 와이어 특성을 가짐에 따라, 특히 전기, 전자 부품에 유용하게 적용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 폴리아미드 수지; 할로겐계 난연제; 안티몬 화합물; 실란커플링제로 표면처리된 강화섬유; 및 아연화합물을 포함하고, 상기 강화섬유는 실란커플링제가 폴리아미드 수지 100중량부를 기준으로 0.2 내지 2.5중량부의 함량으로 표면처리된 것인 폴리아미드 수지 조성물을 제공할 수 있다.

- [0019] 이하에서 본 발명을 상세히 설명한다.

[A] 폴리아미드 수지

- [0021] 본 발명에서 사용되는 폴리아미드 수지(Polyamide, PA)는 폴리아미드 6와 폴리아미드 66 모두 사용될 수 있다. 상기 폴리아미드 수지는 상대점도가 2.0 내지 3.5(20℃ 96% 황산 100ml 중 폴리아미드 수지 1g 용액)이고, 수평균 분자량은 2,000~50,000일 수 있다. 이 때 상기의 폴리아미드 수지의 상대점도가 2.0 미만이면 기계적 강도 및 치수 안정성 등이 저하되어 사출 성형에의 문제가 발생할 수 있고, 3.5를 초과하는 경우 성형기 내에서의 스크류와 수지간의 과도한 마찰열이 발생하고 수지가 분해되거나 성형을 위해 고압의 압력이 필요하게 되어 성형기와 금형에 무리를 발생시켜 사출성형이 어려워진다. 또한, 수평균 분자량이 2,000 미만인 경우 저점도에 해당되어, 폴리아미드 수지의 기본 기계적 물성을 구현하지 못하는 문제가 있고, 분자량이 50,000 초과이면 고점도에 해당되어, 폴리아미드 수지의 유동성이 낮아져, 정밀 구조 사출에서의 미성형 및 충전제의 표면 돌출의 문제를 일으킬 수 있다.

[B] 할로겐계 난연제

- [0024] 본 발명에서 사용되는 난연제는 높은 글로우 와이어 특성을 위하여 브롬, 염소, 불소 중에서 선택되는 할로겐족 원소를 단독 또는 혼합형태로 사용할 수 있다. 상기 할로겐계 난연제는 할로겐계 폴리스티렌을 포함할 수 있으며, 이 때, 할로겐계 폴리스티렌이란 할로겐 원소를 포함하는 폴리스티렌을 의미한다. 즉, 상기 할로겐계 폴리스티렌은 난연제로서의 기능을 하는 것일 수 있다.
- [0025] 상기 할로겐계 폴리스티렌은 특별히 한정되는 것은 아니며, 브롬화 폴리스티렌을 들 수 있다.

- [0026] 상기 브롬화 폴리스티렌은 폴리디브로모스티렌, 폴리트리브로모스티렌, 폴리펜타브로모스티렌 및 폴리트리브로모 a-메틸스티렌 중 선택되는 것일 수 있으며, 상기 브롬화 폴리스티렌은 폴리스티렌 또는 폴리 a-메틸스티렌 중합 시 브롬을 치환반응함으로써 제조될 수 있다. 또한, 브롬화 스티렌과 에폭시기를 갖는 올레핀과 공중합하거나, 불포화 카르복실산 또는 그 유도체를 그래프트 공중합해도 좋다.
- [0027] 또한, 상기 브롬화 폴리스티렌에서 브롬의 함량은 전체 브롬화 폴리스티렌 대비 50~80중량% 일 수 있으며, 브롬의 함량이 50중량% 미만이면 난연성이 저하되는 문제가 있고, 80중량% 초과이면 함량 초과에 따른 이익이 없다.
- [0028] 상기 할로젠계 난연제는 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 30 내지 50 중량부로 포함되는 것이 바람직하다. 상기 할로젠계 난연제의 함량이 30 중량부 미만이면 다양한 두께에서의 난연성이 효과적으로 부여되기 어려우며, 50 중량부를 초과하면 난연제 함량의 증가로 인한 기계적 물성의 저하를 가져오며, 또한 사출 성형에 있어 가공성에 문제를 일으킬 수 있다.
- [0030] **(C) 안티몬 화합물**
- [0031] 본 발명에서 사용되는 안티몬 화합물은 할로젠계 난연제의 난연 효과를 향상시키기 위하여 산화 안티몬계를 포함한다.
- [0032] 상기 안티몬 화합물은 삼산화 안티몬, 오산화 안티몬 등의 단독 또는 혼합 형태로 사용할 수 있다.
- [0033] 상기 안티몬 화합물은 단독으로 사용될 경우 난연특성을 나타낼 수 없으나, 할로젠계 난연제와 같이 사용될 때는 시너지 효과를 나타내어 할로젠계 난연제 본연의 난연효과보다 더 우수한 난연특성을 나타내게 할 수 있다. 폴리아미드 수지 조성물에 난연성을 부여하기 위하여 할로젠계 난연제를 첨가할 경우, 할로젠계 난연제의 첨가량이 많아지면 할로젠의 농도가 높아져 수지의 기계적 물성을 저하시킬 수 있으므로, 할로젠계 난연제의 난연특성을 더욱 향상시킬 수 있는 삼산화 안티몬을 사용하게 되면 할로젠 농도 증가에 따른 수지의 기계적 물성을 저하시키지 않고도 할로젠계 난연제의 난연특성을 향상시킬 수 있다.
- [0034] 따라서 안티몬 화합물의 함량은 본 발명의 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 10 내지 25 중량부가 포함되는 것이 바람직하다. 안티몬 화합물의 함량이 10 중량부 미만이면 할로젠계 난연제와의 상승효과가 적어 난연성 및 글로우 와이터 특성이 구현되기가 어려우며, 25중량부를 초과하면 기계적 물성의 저하를 가져오며, 또한 사출시 투입 및 성형에 있어 가공성에 문제를 일으킬 수 있다.
- [0035] 상기 할로젠계 난연제 및 안티몬계 화합물은 할로젠계 난연제 내의 할로젠 원소에 대한 산화안티몬의 2:1~3:1의 혼합 중량비로 포함된다.
- [0037] **(D) 강화섬유**
- [0038] 본 발명의 폴리아미드 수지 조성물에 있어서, 인장강도, 굴곡강도, 굴곡탄성율 등의 기계적 특성 및 열변형온도 등의 내열 특성을 향상시키기 위하여, 섬유형상의 충전제로서, 유리섬유를 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 유리섬유는 글로우 와이터 특성을 향상시키기 위하여, 강화섬유와 수지의 계면 접착력을 향상제로서, 실란 커플링제 또는 티타커플링제를 사용하여 표면처리한 것일 수 있고, 실란커플링제로 표면처리한 것이 보다 바람직하다.
- [0040] 상기 실란 커플링제의 작용기는 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy) 중 어느 하나일 수 있으며, 상기 유기물과 반응성이 있는 작용기는 아미노(amino), 비닐(vinyl), 에폭시(epoxy), 메타크릴록시(methacryloxy), 아크릴록시(acryloxy), 우레이도(ureido), 클로로프로필(chloropropyl), 메르캅토(mercapto), 설파이도(sulfide), 이소시아네이트(isocyanato) 작용기 중 어느 하나일 수 있다.
- [0041] 또한, 실란커플링제 용액으로 유리섬유를 표면처리할 수 있는데, 상기 실란커플링제 용액은 실란커플링제와 용매로 구성되며 용매로는 물과 대부분의 유기용매를 이용할 수 있으나 처리 효과, 피처리물과의 적합성, 안전성 등을 종합적으로 고려할 때 물이 가장 유효하다.
- [0042] 상기 실란커플링제 용액에서 실란커플링제의 농도는 0.001~20vol%이며 바람직하게는 0.1~5vol%인 것일 수 있다. 높은 실란 커플링제의 농도는 비용 상승, 과처리, 피처리물 간의 점착, 건조의 어려움 등의 문제점이 있으며 낮은 실란 커플링제 농도는 미약한 처리 효과의 문제점이 있다. Vol%는 실란커플링제 부피/용매 부피X100을 의미

한다.

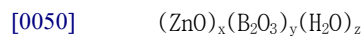
[0043] 상기 유리섬유의 표면처리에 사용되는 실란커플링제 또는 티탄커플링제는 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 0.2 내지 2.5 중량부로 포함될 수 있다.

[0044] 상기와 같은 표면처리된 유리섬유의 평균길이는 통상 0.1~20mm, 바람직하게는 0.3~6mm 범위에 있고, L(섬유의 평균 길이)/D(섬유의 평균 외경)을 나타내는 종횡비(aspect ratio)는 통상 10~5,000, 바람직하게 2,000~3,000의 범위에 있는 유리섬유를 사용할 수 있다. 상기 유리섬유는 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 25 내지 100 중량부일 수 있다.

[0046] (E) 아연 화합물

[0047] 본 발명의 폴리아미드 수지 조성물에 있어서, 붕산아연과 황화아연을 포함하는 아연화합물을 포함할 수 있으며, 이 때, 붕산아연은 가공조건하에서 안정한 형태, 즉, 성형온도에서 휘발성물질이 최소로 휘발되는 특성을 만족하도록, 하기 화학식 1로 표시되는 것일 수 있다.

[0049] [화학식 1]



[0051] 상기 식에서 x는 2 내지 4의 정수이고, y는 1 내지 3의 정수이고, z는 0 내지 5의 정수이다.

[0053] 구체적으로 상기 붕산아연은 $(\text{ZnO})_2(\text{B}_2\text{O}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_1$, $(\text{ZnO})_2(\text{B}_2\text{O}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_5$ 및 이들의 혼합물 중 선택되는 것일 수 있다.

[0054] 본 발명에 있어서, 붕산아연과 황화아연을 포함하는 아연화합물의 함량은 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 1.5 내지 12.5 중량부일 수 있으며, 상기 아연화합물의 함량이 1.5 중량부 미만이면 난연성과 글로우와이어 특성이 저하되고, 12.5 중량부 초과이면 기계적 물성이 저하되며, 또한 아연화합물의 색상 변화로 인해 최종 제품의 색상 안정성이 나빠질 뿐만 아니라, 제품을 장기간 사용 시 색상 변화를 일으키는 원인이 된다.

[0056] 본 발명에서는 상술한 성분 이외에 드립방지제를 추가로 포함할 수 있다. 상기 드립방지제는 불소화 폴리올레핀계 수지로서 조성물 내에서 섬유상 그물구조를 형성하여 연소시에 수지의 흐름을 억제하고 수축률을 증가시켜 조성물의 드리핑을 방지한다.

[0057] 이러한 드리핑을 방지하기 위하여 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리클로로트리플루오로에틸렌, 폴리헥사플루오로프로필렌등의 불소계 드립방지제를 사용할 수 있다.

[0058] 상기 드립방지제는 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 1.0 내지 2.5 중량부가 포함되는 것이 바람직하다. 1.0중량부 미만으로 사용할 경우 드립방지 효과가 떨어질 수 있으며, 2.5중량부를 초과하여 사용할 경우 점도 증가로 압출가공성이 떨어질 수 있다.

[0059] 본 발명의 비강화, 할로겐 폴리아미드 난연수지 조성물은, UL-94수직 난연성 평가법으로 측정한 난연성이 0.4mm~3.0mm 범위에서 V0 등급이고, IEC 60695-2-13 규격에 따라 측정한 글로우 와이어 특성이 825℃이상이며, 400V 이상의 CTI를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0061] 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 상술한 폴리아미드 수지 조성물로부터 제조된 성형품을 제공하는 것이다.

[0062] 이와 같은 할로겐 폴리아미드 난연수지 조성물의 특성으로 인하여, 본 발명에 따른 할로겐 폴리아미드 난연 조성물은 여러가지 제품의 성형에 사용될 수 있는데, 특히 우수한 난연 및 글로우 와이어 특성이 요구되는 전기, 전자 커넥터 부품 하우징에 유용하게 적용될 수 있다.

[0063] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 구체적인 실시예 및 비교예를 통하여 발명의 구성 및 효과를 보다 상세히

설명하기로 한다. 그러나 하기 실시예는 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐이며, 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0065] **실시예**

[0066] 이하, 실시예를 들어 본 발명을 상세히 기술할 것이나 본 발명의 범위를 이들 실시예에 의해 한정하는 것은 아니다.

[0068] **실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 14**

[0069] 실시예 및 비교예에서 사용되는 각 구성성분은 다음과 같다.

[0071] (A) 폴리아미드 수지: ASCEND社 50BW를 사용하였다.

[0072] (B) 할로겐계 난연제: 브롬함량이 68중량%, 녹는점 210℃인 브롬화 폴리스타이렌 Albermarle社 BPS 7010을 사용하였다.

[0073] (C) 안티몬 화합물: 평균입경이 0.5 μ m이며, 삼산화안티몬 함량이 99.8중량% 이상인 ITC社의 IY-HW를 사용하였다.

[0074] (D) 강화섬유: 실란커플링제로 표면처리된 강화섬유로서, 상기 실란커플링제는 아미노계를 포함하는 Shinetsu社 KBE-603를 사용하였고, 상기 강화섬유는 평균 직경 11 μ m인 NEG社 262H를 사용하였다.

[0075] (E) 상용화제: 무수말레인산이 0.4 내지 2 중량% 그래프트 된 호모 폴리올레핀 Dupont社 493D 제품을 사용하였다.

[0076] (F) 아연화합물: 봉산아연 함량이 98.8% 이상인 Firebrake社의 ZB 245제품을 사용하였다.

[0077] (G) 드립방지제: MITSUBISHI RAYON社의 METABLEN A-3800 폴리테트라플루오로에틸렌을 사용하였다.

[0078] (H) 산화방지제/이형제: 산화방지제는 페놀계를 사용하였으며, BASF社 Igarnox 1010을 사용하였다. 이형제는 폴리에틸렌계 왁스인 Lion Chem社 L-C 102N 제품을 사용하였다.

[0080] 하기 표 1에 나타난 함량에 따라, 각 성분들을 250~290℃로 가열된 이축 압출기 내에서 용융 및 혼련한 후 칩 상태로 폴리아미드 수지 조성물을 제조하고, 120℃에서, 5시간 동안 제습형 건조기를 이용하여 건조하였다.

[0081] 실시예 및 비교예에서 제조된 폴리아미드 수지 조성물을 가열된 스크류식 사출기를 이용하여 용융 및 혼련 때와 동일한 온도로 각각의 시편을 제작하여 기계적 물성 측정을 위한 ASTM 규격 시편과, 난연성 측정을 위한 UL-94 및 IEC 60695-2-13 규격 시편을 제작하였다.

[0082] 실시예 및 비교예에서 제조된 폴리아미드 수지는 이축압출기내 스크류의 회전속도를 350rpm로 제조하였다.

표 1

종량부 ^ㄱ	PA ^ㄴ 수지 ^ㄷ	할로겐 계 난연 제 ^ㄹ	안티몬 화합물 ^ㄷ	강화섬 유 ^ㄷ	실란커 플링제 ^ㄷ	상용화 제 ^ㄷ	아연화 합물 ^ㄷ	드립 ^ㄷ 방지제 ^ㄷ	산화방 지제/이 형제 ^ㄷ
실시예 1 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	0.5 ^ㄷ	- ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
실시예 2 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	- ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
실시예 3 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	2.0 ^ㄷ	- ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
비교예 1 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	- ^ㄷ	- ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
비교예 2 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	- ^ㄷ	0.5 ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
비교예 3 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	- ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
비교예 4 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	- ^ㄷ	2.0 ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
비교예 5 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	- ^ㄷ	- ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
비교예 6 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	- ^ㄷ	- ^ㄷ	- ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
비교예 7 ^ㄷ	100 ^ㄷ	40 ^ㄷ	- ^ㄷ	50 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	- ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ
비교예 8 ^ㄷ	100 ^ㄷ	- ^ㄷ	15 ^ㄷ	50 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	- ^ㄷ	6 ^ㄷ	1.0 ^ㄷ	2 ^ㄷ

[0083]

[0085] 물성평가

[0086] (1) 인장강도: ASTM D638에 의거하여 3.2mm 두께의 덤벨형 시험편을 만능재료시험기를 이용하여 상온에서 측정하였다.

[0087] (2) 굴곡강도: ASTM D790에 의거하여 3.2mm 두께의 직사각형 시험편을 만능재료시험기를 이용하여 상온에서 측정하였다.

[0088] (3) UL-94수직 난연특성: 미국 Underwriter's Laboratory Inc. 가 규정하는 UL94시험방법에 의하여 두께 0.4mm, 0.8mm, 1.5mm, 3.0mm 시편에 대하여 측정하였다. 이러한 평가방법은 수직으로 유지한 일정 크기의 시편에 불꽃을 10초동안 접염한 후의 잔염시간이나 드립성으로부터 난연성을 평가하는 방법이다. 상기 절차에 따르면, 상기 물질은 시험 결과에 근거하여 V-0, V-1, 또는 V2로 분류되는데, V-0가 가장 우수한 난연성을 보이는 것이고, V-2가 가장 낮은 난연성을 나타내는 것이다.

[0089] (4) Glow Wire Ignition Temperature (GWIT): 0.8mm 내지 3.0mm 두께 및 60.0 X 60.0mm 치수를 갖는 시편을 사용하여 국제전기기술위원회 표준 IEC-60695-2-12에 따라 측정하였다. 측정온도는 글로우 와이어를 시편에 30초간 접촉시켰을 때, 점화가 점화가 발생하지 않는 최대온도에 해당한다.

[0090] (5) Glow Wire Flammability Temperature (GWFI): 0.8mm 내지 3.0mm 두께 및 60.0 X 60.0mm 치수를 갖는 시편을 사용하여 국제전기기술위원회 표준 IEC-60695-2-13에 따라 측정하였다. 측정온도는 글로우 와이어를 시편에 30초간 접촉시켰을 때, 글로우 와이어 후퇴 후 30초 내에 불꽃이 소화되는 최대 온도에 해당한다.

표 2

구분	인장 강도(kg/cm ²)	굴곡탄성율(kg/cm ²)	난연성(두께0.8mmPLC)	GWIT(두께0.8mm, °C)
실시예 1	1,530	97,300	V-0	825
실시예 2	1,590	99,420	V-0	850
실시예 3	1,620	99,850	V-0	850
비교예 1	1,475	91,230	V-0	775
비교예 2	1,530	91,100	V-0	775
비교예 3	1,590	90,420	V-0	775
비교예 4	1,620	90,850	V-0	750
비교예 5	1,690	87,320	V-0	775
비교예 6	1,610	86,570	V-0	750
비교예 7	1,680	84,440	V-2	750
비교예 8	1,720	82,330	난연X	725

- [0093] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 3의 조성으로 제조된 시편은 우수한 난연성, 글로우 와이어 특성, 기계적 물성이 우수하여 전기, 전자 커넥터 부품에 적합하다는 것을 알 수 있다.
- [0094] 반면 실란커플링제가 사용되지 않거나, 다른 상용화제로 대체되었을 경우(비교예 1 내지 4) 굴곡탄성율이 저하되고 글로우와이어 특성(GWIT)이 낮은 값을 나타내고 있고, 아연화합물을 첨가하지 않았을 때(비교예 5,6)에도 GWIT가 낮아지고 있음을 보여주고 있다.
- [0095] 또한, 안티몬 화합물이 단독으로 사용되거나 할로겐계 난연제가 3:1이하 또는 2:1을 초과하는 비율로 사용되었을 경우 난연성이 전혀 나타나지 않으며 GWIT 특성도 낮아지는 것을 보여주고 있다.
- [0096] 이로부터 본 발명에 따른 실란커플링제로 표면처리된 유리섬유 및 아연 화합물을 포함하는 할로겐계 폴리아미드 수지 조성물인 경우 일반적인 폴리아미드 난연소재보다 높은 굴곡탄성율 값을 가지면서 높은 글로우와이어 특성을 얻을 수 있어, 전기, 전자 커넥터 부품에 적용할 수 있는 것이다.