



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월13일
(11) 등록번호 10-1877729
(24) 등록일자 2018년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D01F 1/10 (2006.01) C08K 3/08 (2006.01)
C08L 23/06 (2006.01) C08L 23/12 (2006.01)
D01F 6/46 (2006.01)
(52) CPC특허분류
D01F 1/106 (2013.01)
C08K 3/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0009116
(22) 출원일자 2017년01월19일
심사청구일자 2017년01월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100088218 A*
KR1020080087552 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
박수진
서울특별시 강남구 역삼로 307, 203동 604호 (역삼동, 역삼아이파크아파트)
한예지
서울특별시 강서구 양천로17길 26-2 밝은빌라 202호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이은철, 이수찬

전체 청구항 수 : 총 5 항

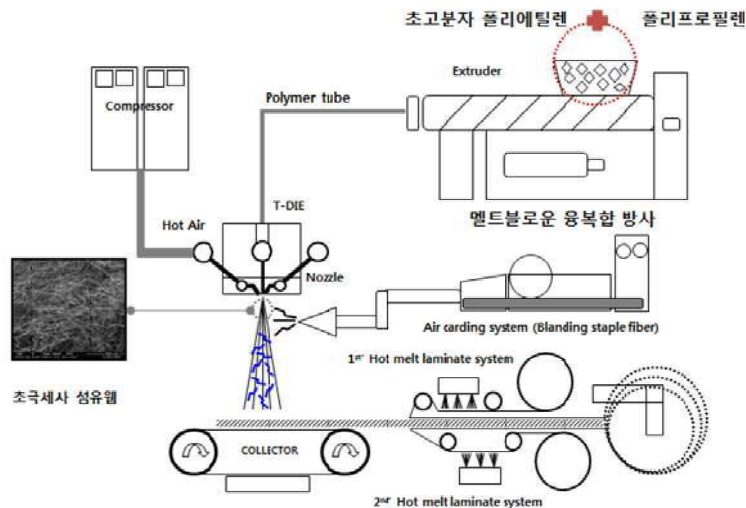
심사관 : 한승수

(54) 발명의 명칭 전자파 차폐섬유 제조용 수지조성물 및 이를 이용한 융복합 섬유

(57) 요약

본 발명은 전자파 차폐섬유 제조용 수지조성물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전기전도도가 향상된 전자파 차폐용 융복합 섬유 제조 기술에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08L 23/06 (2013.01)

C08L 23/12 (2013.01)

D01F 6/46 (2013.01)

(72) 발명자

양혜미

경기도 고양시 일산동구 백석로 175, 707동 1205호
(백석동, 백송마을7단지아파트)

허영정

충청북도 단양군 단양읍 상진18길 5, 가동 202호
(서주단양빌라)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711040749

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공계전문기술·연구인력양성

연구과제명 차폐효율 50dB 이상 자동차/항공기용 흡음 및 전자파차폐소재 개발

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

전자파 차폐섬유 제조용 수지조성물로서,

은 나노 입자(Ag nano flake), 초고분자량 폴리에틸렌(ultrahighmolecular weight polyethylene, UHMWPE) 및 폴리프로필렌(polypropylene, PP)을 포함하고,

상기 은 나노 입자(Ag nano flake)은 상기 수지조성물 대비 1 내지 10 중량%를 포함하고,

상기 초고분자량 폴리에틸렌(ultrahighmolecular weight polyethylene, UHMWPE) 및 폴리프로필렌(polypropylene, PP)의 비율이 1:1 내지 1:10 중량비로 혼합되는 전자파 차폐섬유 제조용 수지조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

(a) 은 나노 입자, 초고분자량 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌을 포함하는 수지조성물을 제조하는 단계 및

(b) 상기 단계 (a)의 혼합물을 멜트블로운 복합방사하는 단계를 포함하고,

상기 단계 (a)의 상기 은 나노 입자(Ag nano flake)는 상기 수지조성물 대비 1 내지 10 중량%를 포함하고,

상기 초고분자량 폴리에틸렌(ultrahighmolecular weight polyethylene, UHMWPE) 및 폴리프로필렌(polypropylene, PP)의 비율이 1:1 내지 1:10 중량비로 혼합되는 것을 특징으로 하는 전자파 차폐용 융복합 섬유 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 단계(a)는 은 나노 입자와 초고분자량 폴리에틸렌을 혼합하여 반응시켜 반응물을 제조하고, 상기 반응물과 폴리프로필렌을 혼합하여 혼합물을 제조하는 것을 특징으로 하는 전자파 차폐용 융복합 섬유 제조방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 단계(b)는 다이(Die)와 컬렉터(collector)간 거리(die to collector distance, DCD)가 100 내지 500mm인

것을 특징으로 하는 전자파 차폐용 융복합 섬유 제조방법.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 단계(b)는 방사온도가 25 내지 300℃인 것을 특징으로 하는 전자파 차폐용 융복합 섬유 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자파 차폐섬유 제조용 수지조성물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전기전도도가 향상 된 전자파 차폐용 융복합 섬유 제조 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 첨단산업의 발전 속도가 증가에 따라, 첨단기술제품에 사용되는 전자부품의 종류도 증가하였다. 이로 인하여 첨단기술제품에 사용되는 전자부품에서 발생하는 전자파로 인한 오작동의 위험도 증가하였다. 예를 들어, 전 기자동차 모터 구동 시스템(Motor Driving System)내의 노이즈는 자동차 배터리가 직류전류를 공급하는 것을 방해한다. 불안정한 전류 공급은 PWM(Pulse Width Modulation) 인버터와 같은 스위칭 소자로 인한 SSN(simultaneous Switching Noise)를 더욱 심화시킨다. 또한 노이즈는 EMI(Electromagnetic Interfere)를 만들어 내고 자동차의 시스템에 부정적인 영향을 준다.

[0004] 전자파는 인체에도 부정적인 영향을 미친다. 전자파는 전신 또는 부분적으로 체온을 상승시키는 열적 작용과 체 내에 유도된 전류가 신경계를 자극하는 작용을 한다. 또한 강한 전자파는 스트레스를 유발하거나 심장질환, 혈액의 화학적 변화를 유발하므로 위험하다. 전자파가 인체에 부정적인 영향을 미친다는 것이 알려짐으로써, 전자 파 차폐 기술이 주목받고 있다.

[0005] 종래 사용된 전자파 차폐용 소재는 고분자 기지재에 금속 단섬유나 도전성 분말을 첨가하여 제조하였다. 종래 전자파 차폐용 소재는 비중이 크고 기계적 물성이 떨어진다는 문제점이 있다. 또한, 기계적 충격이나 진동이 심한 첨단제품에는 사용이 제한된다.

[0006] 따라서 전자파 차폐소재는 고강도, 고전기전도도를 갖는 융복합 섬유소재가 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2015-0073768호 ‘전자파 차폐 및 흡음 성능이 우수한 복합섬유 집합체 및 이의 제조방법’

비특허문헌

[0009] (비특허문헌 0001) 이창환, 2008. 특집 : 최신 부직포 제조기술 ; 복합방사 펄트블로운 부직포 제조기술. 섬유 기술과 산업, 12(2): 81-87

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기와 같은 본 발명은 전자파 차폐섬유 제조용 수지조성물을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0011] 또한, 상기 전자과 차폐섬유 제조용 수지조성물을 이용하여 종래 복합섬유보다 전기전도성이 향상된 전자과 차폐용 융복합 섬유를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 비중이 작고, 기계적 물성이 향상된 전자과 차폐용 융복합섬유를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 전자과 차폐섬유 제조용 수지조성물을 제공한다. 상기 수지조성물은 은 나노 입자(Ag nano flake), 초고분자량 폴리에틸렌(ultrahigh molecular weight polyethylene, UHMWPE) 및 폴리프로필렌(polypropylene, PP)을 포함한다.

[0015] 상기 수지조성물은 은 나노 입자를 수지조성물 대비 1 내지 20중량% 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 수지조성물은 초고분자량 폴리에틸렌과 폴리프로필렌이 1:1 내지 1:10 중량비로 혼합되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명은 전자과 차폐용 융복합 섬유 제조방법을 제공한다. 상기 제조방법은 (a)은 나노 입자, 초고분자량 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌을 포함하는 혼합물을 제조하는 단계, (b) 상기 단계 (a)의 혼합물을 멜트블로우 복합방사 하는 단계를 포함한다.

[0017] 상기 단계 (a)의 혼합물은 은 나노 입자를 혼합물 대비 1 내지 20중량% 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 단계 (a)의 혼합물은 초고분자량 폴리에틸렌과 폴리프로필렌이 1:1 내지 1:10 중량비로 혼합되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 단계 (a)는 은 나노 입자와 초고분자량 폴리에틸렌을 혼합하여 반응시켜 반응물을 제조하고, 상기 반응물과 폴리프로필렌을 혼합하여 혼합물을 제조하는 것일 수 있다.

[0019] 또한, 상기 단계(b)는 다이(Die)와 컬렉터(collector)간 거리(die to collector distance, DCD)가 100 내지 500mm인 것을 특징으로 한다. 또한, 방사온도가 25 내지 300℃인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면 전자과 차폐용 섬유 제조용 수지조성물을 제공하는 효과가 있다.

[0022] 또한, 전자과 차폐용 섬유 제조용 수지조성물을 제공함으로써, 종래 복합섬유보다 전기전도성이 향상된 전자과 차폐용 융복합 섬유를 제조할 수 있다. 또한 비중이 작고 기계적 물성이 향상된 전자과 차폐용 융복합 섬유를 제공하는 효과가 있다. 또한, 전자과 차폐용 융복합 섬유를 제공함으로써, 기계적 충격이나 진동이 심한 첨단 제품에도 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 융복합 섬유 제조방법을 도식화한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0026] 본 발명의 일 형태에 따른 전자과 차폐섬유 제조용 수지조성물은 은 나노 입자(Ag nano flake), 초고분자량 폴리에틸렌(ultrahigh molecular weight polyethylene, UHMWPE) 및 폴리프로필렌(polypropylene, PP)을 포함한다.

[0027] 은 나노 입자(Ag nano flake)는 일반적으로 수nm 내지 수μm의 평균 입경을 가질 수 있으며, 예를 들면 1 내지 1000nm인 것이 바람직하다.

[0028] 초고분자량 폴리에틸렌(ultrahigh molecular weight polyethylene, UHMWPE)은 열가소성 폴리에틸렌의 일종이다. 상기 초고분자량 폴리에틸렌은 폴리에틸렌보다 매우 긴 체인을 가지고 있으며 분자량은 일반적으로 3.5 내지 7.5백만 amu이다.

[0029] 수지조성물은 은 나노 입자를 수지조성물 대비 1 내지 20중량% 포함하는 것을 특징으로 한다. 은 나노 입자가 수지조성물 대비 1중량% 미만인 경우 은 나노 입자의 효과가 미미하고, 20중량% 초과인 경우 비용 대비 전기전도성 향상 효과가 미미하여 바람직하지 않다.

- [0030] 또한 수지조성물은 초고분자량 폴리에틸렌과 폴리프로필렌이 1:1 내지 1:10 중량비로 혼합하는 것이 바람직하며, 상기 혼합비율을 벗어날 경우 전기전도도가 저하되어 바람직하지 못하다.
- [0031] 본 발명의 다른 형태에 따른 전자파 차폐용 융복합 섬유 제조방법은 (a) 은 나노 입자, 초고분자량 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌을 포함하는 혼합물을 제조하는 단계와 (b)상기 단계(a)의 혼합물을 멜트블로운 복합 방사하는 단계를 포함한다.
- [0032] 단계(a)는 은 나노 입자를 상기 혼합물 대비 1 내지 20중량% 포함하는 것을 특징으로 한다. 은 나노 입자가 혼합물 대비 1중량% 미만인 경우 은 나노 입자의 효과가 미미하고, 20중량% 초과인 경우 비용 대비 전기전도성 향상 효과가 미미하여 바람직하지 않다.
- [0033] 단계 (a)의 혼합물은 초고분자량 폴리에틸렌과 폴리프로필렌이 1:1 내지 1:10 중량비로 혼합되는 것을 특징으로 한다. 초고분자량 폴리에틸렌과 폴리프로필렌이 1:1 내지 1:10 중량비로 혼합하는 것이 바람직하며, 상기 혼합비율을 벗어날 경우 전기전도도가 저하되어 바람직하지 못하다.
- [0034] 단계(a)는 은 나노 입자와 초고분자량 폴리에틸렌을 혼합하여 반응시켜 반응물을 제조하고, 상기 반응물과 폴리프로필렌을 혼합하여 혼합물을 제조하는 것일 수 있다. 은 나노 입자와 초고분자량 폴리에틸렌을 먼저 반응시키면 초고분자량 폴리에틸렌에 은 나노 입자가 충전된다. 이후에 은 나노 입자가 충전된 초고분자량 폴리에틸렌과 폴리프로필렌을 혼합하면 멜트블로운 복합방사 할 때 은 나노 입자가 더욱 고르게 분산되어 전기전도도가 향상된다.
- [0035] 단계(b)는 다이(Die)와 컬렉터(collector)간 거리(die to collector distance, DCD)가 100 내지 500mm인 것을 특징으로 한다. 다이와 컬렉터 간 거리는 섬유의 굵기에 영향을 미친다. 다이와 컬렉터 간의 거리가 100mm 미만이면 방사된 섬유의 직경이 굵어져 전기전도도가 저하되고, 500mm를 초과할 경우 섬유의 직경 변화가 없으며 컬렉터의 섬유 수집 효율이 떨어져 바람직하지 않다.
- [0036] 단계(b)는 방사온도가 25 내지 300℃인 것이 바람직하다. 방사온도가 25℃미만일 경우 혼합물이 완전히 용융되지 않아 섬유가 끊어지거나 뭉치는 현상이 발생하고, 300℃를 초과할 경우 방사온도를 유지하는 비용이 증가하므로 바람직하지 않다.
- [0037] 또한, 단계(b)에서 상기 단계(a)에서 제조된 혼합물을 용융시킬 때 용융점도는 50 내지 300poise인 것이 바람직하다. 폴리프로필렌의 용융 점도가 50poise미만일 경우 용융온도가 높아야하고, 300poise를 초과할 경우 멜트블로운 방사하기에 적합하지 않아 바람직하지 않다.
- [0038] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.
- [0040] **실시예 1.**
- [0041] 은 나노 입자와 초고분자량 폴리에틸렌을 반응시켜 반응물을 제조한다. 상기 반응물은 은 나노 입자가 충전된 초고분자량 폴리에틸렌이며, 이를 폴리프로필렌과 혼합하여 혼합물을 제조한다.
- [0042] 상기 혼합물은 은 나노 입자를 혼합물 대비 1중량%를 포함하고, 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)과 폴리프로필렌(PP)은 1:1 중량비로 혼합한 것이다.
- [0043] 상기 혼합물을 멜트블로운 복합 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다. 상기 멜트블로운 복합방사는 혼합물의 용융점도 50poise, 방사온도 50℃, 다이와 컬렉터 간 거리 100mm 및 방사회전속도 50mm로 수행하였다.
- [0045] **실시예 2.**
- [0046] 상기 실시예 1과 동일하게 실시하되, 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)과 폴리프로필렌(PP)은 1:3 중량비로 혼합한다. 또한 멜트블로운 복합방사 과정은 방사온도를 100℃, 방사회전속도는 100mm 조건에서 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다.
- [0048] **실시예 3.**
- [0049] 상기 실시예 2와 동일하게 실시하되, 은 나노 입자의 함량을 혼합물 대비 3중량%를 사용한다. 또한 멜트블로운 복합방사 과정은 방사온도를 120℃, 다이와 컬렉터 간 거리는 200mm 및 방사회전속도 150mm 조건에서 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다.

- [0051] 실시예 4.
- [0052] 상기 실시예 3과 동일하게 실시하되, 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)과 폴리프로필렌(PP)은 1:5 중량비로 혼합한다. 또한 멜트블로운 복합방사 과정에서 혼합물의 용융점도는 100poise, 방사온도는 150℃인 조건에서 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다.
- [0054] 실시예5.
- [0055] 상기 실시예 4와 동일하게 실시하되, 은 나노입자의 함량을 5중량%로 한다. 또한 멜트블로운 복합방사 과정에서 방사온도를 180℃로, 다이와 컬렉터간 거리는 300mm, 방사회전속도를 200m인 조건에서 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다.
- [0057] 실시예 6.
- [0058] 상기 실시예 5와 동일하게 실시하되, 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)과 폴리프로필렌(PP)은 1:5 중량비로 혼합한다. 또한 멜트블로운 복합방사 과정에서 혼합물의 용융점도가 200poise인 조건에서 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다.
- [0060] 실시예 7.
- [0061] 상기 실시예 6과 동일하게 실시하되, 은 나노 입자의 함량을 10중량%로 한다. 또한 멜트블로운 복합방사 과정에서 다이와 컬렉터간 거리가 400mm인 조건에서 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다.
- [0063] 실시예 8.
- [0064] 상기 실시예 7과 동일하게 실시하되, 고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)과 폴리프로필렌(PP)은 1:10 중량비로 혼합한다. 또한 멜트블로운 복합방사과정에서 방사회전속도가 300mm인 조건에서 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다.
- [0066] 실시예 9.
- [0067] 상기 실시예 8과 동일하게 실시하되, 은 나노 입자의 함량을 10중량%로 한다. 또한 멜트블로운 복합방사 과정에서 다이와 컬렉터간 거리가 500mm인 조건에서 방사하여 융복합 섬유를 제조하였다.
- [0069] 비교예 1.
- [0070] 상기 실시예 1과 동일하게 실시하되, 은 나노 입자를 충전하지 않고 섬유를 제조하였다.
- [0072] 비교예 2.
- [0073] 상기 실시예 5에서 복합방사를 진행하지 않고 초고분자 폴리에틸렌만을 사용하여 섬유를 제조하였다.
- [0075] 비교예 3.
- [0076] 상기 실시예5에서 복합방사를 진행하지 않고 폴리프로필렌만을 사용하여 섬유를 제조하였다.

표 1

[0078] 각 실시예에 따른 융복합 섬유의 제조조건

샘플명	Ag 함량 (wt.%)	UHMWPE:PP (중량비)	용융점도 (poise)	방사온도 (°C)	Die와 collector 간 거리 (mm)	방사 회전속 도 (mm)
실시예 1	1	1:1	50	25	100	50
실시예 2	1	1:3	50	100	100	100
실시예 3	3	1:3	50	120	200	150
실시예 4	3	1:5	100	150	200	150
실시예 5	5	1:5	100	180	300	200
실시예 6	5	1:8	200	180	300	200
실시예 7	10	1:8	200	180	400	200
실시예 8	10	1:10	300	200	400	300
실시예 9	20	1:10	300	200	500	300
비교예 1	-	1:8	200	180	400	200
비교예 2	5	UHMWPE만	200	180	400	200
비교예 3	5	PP만	200	180	400	200

[0081] 측정예 1. 섬유의 전기전도도 측정

[0082] 각 실시예 및 비교예에 따라 제조된 섬유의 전기전도도를 측정하였다. 전기전도도 측정결과는 표 2에 도시하였다. 상기 결과에 따르면, 전기전도도는 실시예 7이 8.012×10^1 로 가장 높았으며, 실시예 8이 7.751×10^1 로 다음으로 높았다. 또한 융복합 섬유 제조 시 초고분자량 폴리에틸렌과 폴리프로필렌의 혼합비율, 방사온도, 용융점도 및 다이와 컬렉터 간의 거리 조건이 제조된 융복합 섬유의 전기전도도에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

표 2

[0084] 각 실시예에 따른 융복합 섬유의 전기전도도 측정 결과

	전기전도도
실시예 1	3.283×10^0
실시예 2	6.564×10^0
실시예 3	8.425×10^0
실시예 4	2.564×10^1
실시예 5	5.564×10^1
실시예 6	6.647×10^1
실시예 7	8.012×10^1
실시예 8	7.751×10^1
실시예 9	6.525×10^1
비교예 1	5.584×10^0
비교예 2	7.212×10^1
비교예 3	7.512×10^1

[0087] 이상, 본 발명내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 실시양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의해 정의된다고 할 것이다.

도면

도면1

