

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0096038

(43) 공개일자 2022년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05K 7/20 (2006.01) *C08J 5/18* (2006.01)*H05K 9/00* (2018.01)

(52) CPC특허분류

H05K 7/20481 (2013.01)*C08J 5/18* (2021.05)

(21) 출원번호 10-2020-0188155

(22) 출원일자 2020년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

이상의

인천광역시 연수구 해송로 143, 124동 201호(송도동, 송도웰카운티1단지)

민윤경

인천광역시 미추홀구 인하로134번길 17, 204호(용현동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

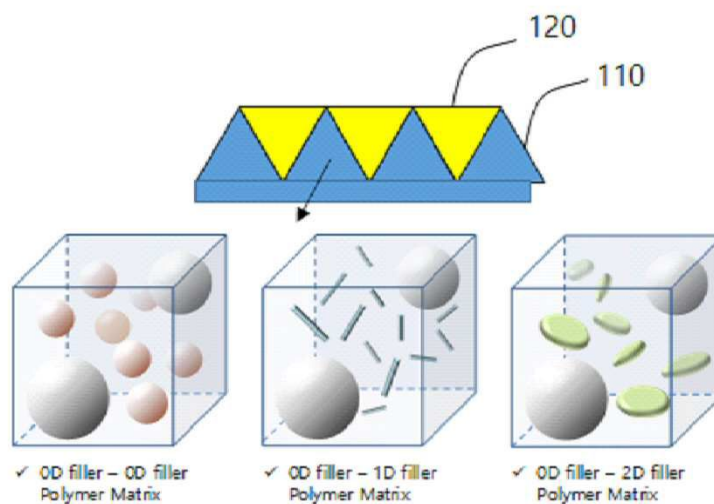
김연권

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 패턴 포함하는 방열 복합소재 필름 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름 및 이의 제조 방법을 개시한다. 본 발명은 패턴을 포함하는 기재; 및 상기 패턴을 포함하는 기재 상에 형성되는 복합재료를 포함하고, 상기 패턴을 포함하는 기재는 적어도 한 종 이상의 방열입자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1

(52) CPC특허분류

H05K 9/0081 (2013.01)

(72) 발명자

정연화

경상남도 창원군 창녕읍 낙영2길 19, C동 402호(대동상아)

최성필

경기도 남양주시 진접읍 해밀예당1로 51, 1307동 1201호(자연엔어울림아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711116360

과제번호 2019M3D1A2104161

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 (재)한국연구재단

연구사업명 원천기술개발사업 / 미래소재디스커버리사업 / 소재융합혁신기술개발

연구과제명 3D-네트워크 밀리미터파 복합소재 개발 / 3D-네트워크 밀리미터파 복합소재의 방열

특성 모델링 및 성능 평가

기 여 율 1/1

과제수행기관명 한국기계연구원 부설 재료연구소

연구기간 2020.03.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

패턴을 포함하는 기재; 및

상기 패턴을 포함하는 기재 상에 형성되는 복합재료

를 포함하고,

상기 패턴을 포함하는 기재는 적어도 한 종 이상의 방열입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 비특허문헌1은 BN 나노시트(nanosheet)를 패턴 표면에 스프레이 코팅하고, 그 위를 동일한 재료로 덮어, 열전달 이 BN 나노시트(nanosheet)를 통해 이루어지도록 방열소재를 제조하였다. 따라서, BN 나노시트(nanosheet)의 패턴 표면을 따라 열 전달 경로가 생성된다.

[0004] 또한, 비특허문헌2는 폴리머의 상분리 및 폴리머와 방열입자의 표면 친화도 (compatibility)를 이용하여 두께 방향으로 열전달 경로가 생성되도록 방열소재를 제조하였다. 따라서, 열전달 경로는 폴리머의 상분리를 통해 구현되기 때문에, 열전달 경로간 거리가 일정하지 않은 문제점이 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0006] (비특허문헌 0001) Prof. Tae-il Kim (Sungkyunkwan University), Anisotropic Thermal Conductive Composite by the Guided Assembly of Boron Nitride Nanosheets for Flexible and Stretchable Electronics, Adv. Funct. Mater. 2019, 29, 1902575

(비특허문헌 0002) Shinji Ando (Tokyo Institute of Technology), Enhanced thermal conductivity in immiscible polyimide blend composites with needle-shaped ZnO particles, RSC Adv., 2017, 7, 15492

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예는 그루브나 패턴 내에 방열입자를 포함하여 그루브나 패턴 자체가 열전달의 주요 경로가 되어 방열 특성이 향상된 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름 및 이의 제조 방법을 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명의 실시예는 패턴 상에 방열 특성이 상이한 복합재료를 채우거나 전자파/흡수 차폐가 가능한 복합재료를 채워 방열 특성을 향상시키거나 방열 특성 및 전자파/흡수 차폐 특성을 동시에 갖는 방열 특성이 향상된 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름 및 이의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 패턴을 포함하는 기재; 및 상기 패턴을 포함하는 기재 상에 형성되는 복합재료를 포함하고, 상기 패턴을 포함하는 기재는 적어도 한 종 이상의 방열입자를 포함한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 그루브 및 패널 내에 방열입자를 포함하여 그루브나 패턴 자체가 열전달의 주요 경로가 되어 방열 특성이 향상된 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름 및 이의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 패턴 상에 방열 특성이 상이한 복합재를 채우거나 전자파/흡수 차폐가 가능한 복합재료를 채워 방열 특성을 향상시키거나 방열 특성 및 전자파/흡수 차폐 특성을 동시에 갖는 방열 특성이 향상된 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름 및 이의 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름을 도시한 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름에 의한 방열 및 mmWave 흡수(mmWave absorption)를 도시한 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름의 다양한 실시예를 도시한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름을 도시한 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [0017] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0018] 본 명세서에서 사용되는 "실시예", "예", "측면", "예시" 등은 기술된 임의의 양상(aspect) 또는 설계가 다른 양상 또는 설계들보다 양호하다거나, 이점이 있는 것으로 해석되어야 하는 것은 아니다.
- [0019] 또한, '또는'이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or'이기보다는 포함적인 논리합 'inclusive or'를 의미한다. 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다'라는 표현은 포함적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0020] 또한, 본 명세서 및 청구항들에서 사용되는 단수 표현("a" 또는 "an")은, 달리 언급하지 않는 한 또는 단수 형태에 관한 것이라고 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 일반적으로 "하나 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0021] 아래 설명에서 사용되는 용어는, 연관되는 기술 분야에서 일반적이고 보편적인 것으로 선택되었으나, 기술의 발달 및/또는 변화, 관례, 기술자의 선호 등에 따라 다른 용어가 있을 수 있다. 따라서, 아래 설명에서 사용되는 용어는 기술적 사상을 한정하는 것으로 이해되어서는 안 되며, 실시예들을 설명하기 위한 예시적 용어로 이해되어야 한다.
- [0022] 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세한 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 아래 설명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와

명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 이해되어야 한다.

- [0023] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0024] 한편, 본 발명의 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름을 도시한 개략도이다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 패턴을 포함하는 기재(110) 및 패턴을 포함하는 기재(110) 상에 형성되어 패턴을 채우는 복합재료(120)를 포함한다.
- [0028] 패턴은 그루브, 홈, 라인, 원형, 삼각형, 사각형, 오각형 및 육각형 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 이방성 형상을 가질 수 있다. 바람직하게는, 패턴은 그루브를 포함할 수 있다. 또한, 패턴은 그루브 및 그루브와 상이한 다른 패턴이 복합적으로 형성될 수 있다.
- [0029] 패턴의 단면은 삼각형, 사각형 및 반구형 중 적어도 어느 하나의 형상을 가질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 그 외 가능한 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0030] 패턴을 포함하는 기재(110) 내에는 방열입자가 포함될 수 있다.
- [0031] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 그루브나 패턴 자체가 열전달의 주요 경로가 되어, 열전달이 그루브(groove) 혹은 패턴(pattern)을 통하여 이루어질 수 있다.
- [0032] 패턴을 포함하는 기재(110)는 BN 나노시트(nanosheet), 응집(agglomerated) BN, 마이크로 입자(micro particle) 및 CIP 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0033] 패턴을 포함하는 기재(110)는 적어도 한 종 이상의 방열입자를 포함하여 열전달 특성이 향상될 수 있고, 패턴을 채우는 복합재료(120)는 패턴을 포함하는 기재(110)에 포함되는 한 종 이상의 방열입자와 상이한 열전달 특성을 갖는 물질이나 전자파 흡수/차폐 특성을 가지는 물질을 포함할 수 있다.
- [0034] 한 종 이상의 방열입자는 0차원 형상(구형), 1차원 형상, 2차원 형상 및 3차원 형상 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0035] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 패턴을 포함하는 기재(110) 내에 방열입자를 포함하므로, 그루브나 패턴 자체가 열전달의 주요 경로가 될 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 패턴을 포함하는 기재(110) 내에 적어도 한 종 이상의 방열입자 외에 전자파 흡수/차폐가 가능한 입자를 포함할 수 있다.
- [0037] 패턴의 크기는 밀리미터(millimeter) 파장(1 GHz 내지 100 GHz)에 해당하는 주파수와 공진이 가능하도록 설계되어, 패턴의 구조 자체가 전자파 흡수 기능을 할 수 있다.
- [0038] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 그루브(groove)와 패턴(pattern)의 형상, 유전율 및 투자율에 의해 1 GHz 내지 100GHz의 공진 특성을 포함할 수 있다.
- [0039] 즉, 패턴의 형상, 기재(110) 및 복합재료(120)의 유전율 및 투자율에 의해 전자파 흡수 및 차폐 성능을 가지는 방열 복합소재 필름을 제조할 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 패턴의 크기와 형상을 조절하여 열전달 방향을 제어할 수 있다.
- [0041] 패턴은 마스터 필름 또는 몰드를 사용하여 형성됨으로써 열전달 경로 간 거리가 일정할 수 있다.

- [0042] 패턴을 포함하는 기재(110) 상에는 방열 특성이 다른 복합재료(120)가 채워지거나, 전자파 흡수/차폐가 가능한 복합재료(120)가 채워질 수 있다.

[0043] 복합재료(120)는 패턴에 포함되는 적어도 한 종 이상의 방열입자와 동일하거나 상이한 방열입자를 포함할 수 있고, 이에 따라 열전도도가 동일하거나 상이할 수 있다.

[0044] 실시예에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 패턴을 포함하는 기재(110) 내에는 적어도 한 종 이상의 방열입자만 포함하고, 복합재료(120) 내에는 전자파 흡수/차폐가 가능한 입자를 포함할 수 있다.

[0045] 복합재료(120)는 BN 나노시트(nanosheet), 응집(agglomerated) BN, 마이크로 입자(micro particle) 및 CIP 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0046] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 BN 을 포함하는 복합재료를 포함하여 방열효과를 향상시킬 수 있다.

[0047] 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름의 제조 방법은 기재에 패턴을 형성하는 단계, 패턴이 형성된 기재(110) 상에 복합재료(120)를 형성하는 단계를 포함하고, 패턴을 포함하는 기재(110)는 적어도 한 종 이상의 방열입자를 포함할 수 있다.

[0049] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름에 의한 방열 및 mmWave 흡수(mmWave absorption)를 도시한 개략도이다.

[0050] 디자인 파라미터(Design parameters): λ , h, stacking, particle volume fractions

[0051] 도 2를 참조하면, λ 및 h를 바꾸면, 주파수 공진 특성이 발생하여 전자파 흡수/차폐 기능이 발현될 수 있다.

[0052] 노란색 부분(복합재료)과 파란색 부분(그루브나 패턴) 재료의 유전율과 투자율의 차이 또한 전자파 흡수/차폐 기능을 발현할 수 있음

[0054] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름의 다양한 실시예를 도시한 단면도이다.

[0055] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 다층으로 형성될 수 있다.

[0056] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 다양한 구조를 가질 수 있다.

[0058] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름을 도시한 이미지이다.

[0059] 도 4를 참조하면, 발명의 실시예에 따른 패턴을 포함하는 방열 복합소재 필름은 다양한 패턴을 포함할 수 있다.

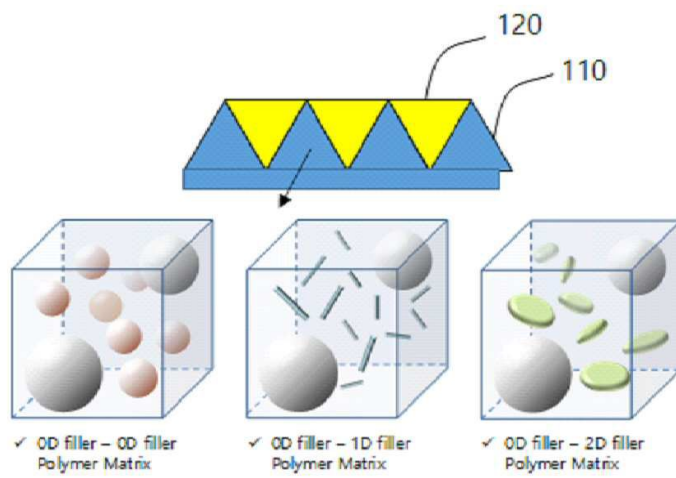
[0061] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

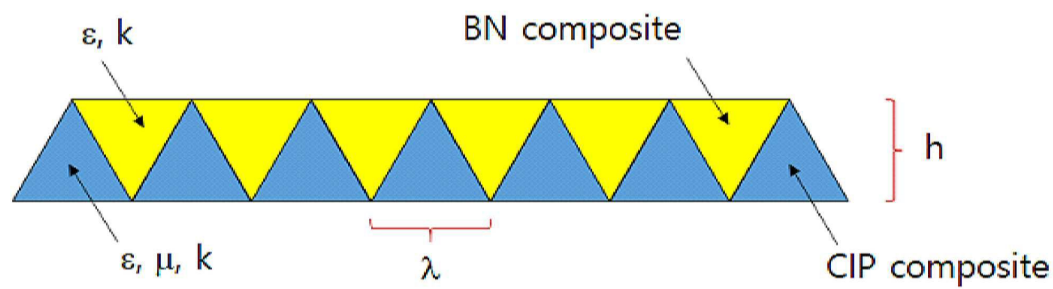
- [0063] 110: 기재 120: 복합재료

도면

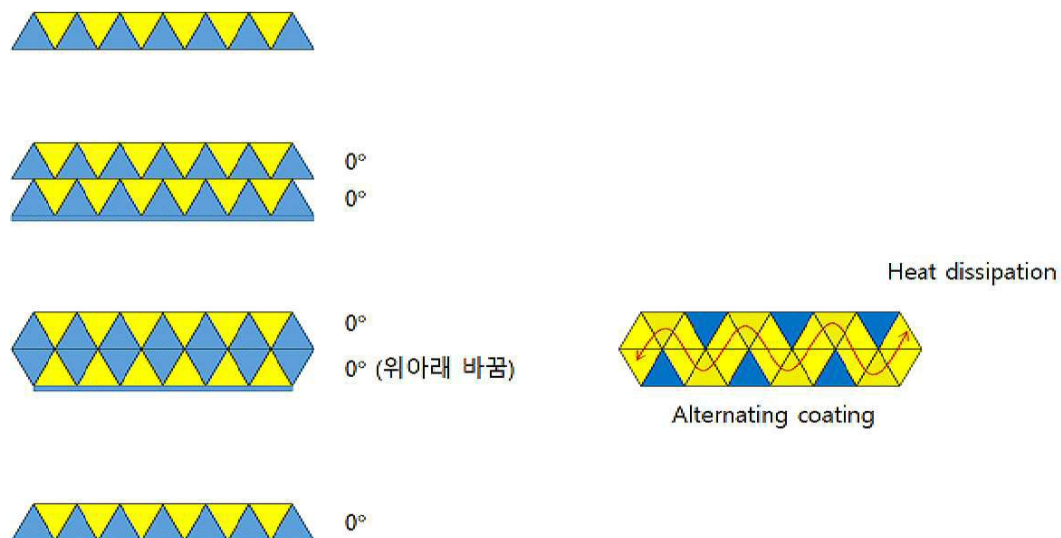
도면1



도면2



도면3



도면4

