(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0007488
(43) 공개일자 2018년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 7/20 (2006.01) *B32B 15/08* (2006.01)
G06F 1/20 (2006.01) *H01B 5/14* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 7/20481 (2013.01)
B32B 15/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0088574
(22) 출원일자 2016년07월13일
심사청구일자 2016년07월13일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
박장웅
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
장지욱
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
조은진
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
전용준

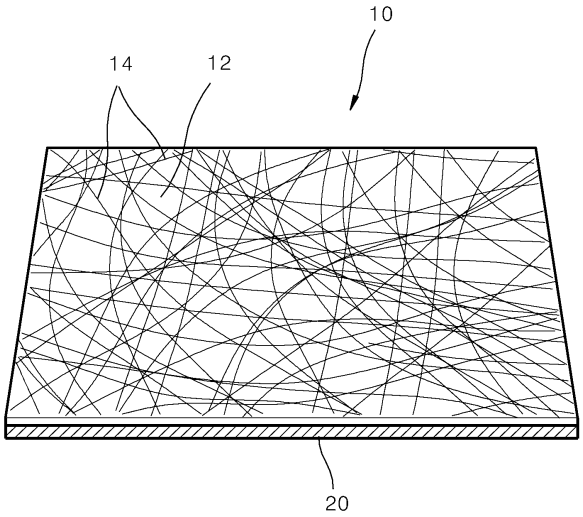
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **방열 필름**

(57) 요 약

본 발명에 따른 방열 필름은, 투명한 신축성 기판에 열전도도가 우수한 전도성 부재가 포함됨으로써, 투명한 전자기기에 부착이 용이하여 사용이 편리하면서도 방열효과가 우수한 이점이 있다. 또한, 본 발명에 따른 방열 필름은, 신축성과 유연성이 있도록 제조되어, 웨어러블 전자기기 등에도 부착이 용이한 이점이 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 1/20 (2013.01)
H01B 5/14 (2013.01)
H05K 7/20954 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

신축성 기판과;

상기 신축성 기판 상에 도전성 부재가 미리 설정된 설정 비율로 구비되고, 상기 도전성 부재가 서로 네트워크로 연결되어 형성된 방열부재를 포함하는 방열필름.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 신축성 기판은, 전자기기에 부착가능하도록 형성된 방열필름.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 신축성 기판은, 디스플레이 부품이나 웨어러블 전자기기에 구비된 방열필름.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 도전성 부재의 밀도는, 상기 전자기기에서 발열부재와의 거리에 비례하도록 설정되는 방열필름.

청구항 5

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 신축성 기판은, 투명 또는 반투명 재질의 필름 형상으로 이루어진 방열필름.

청구항 6

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 신축성 기판은 플라스틱 필름의 형태로 형성되며,

상기 플라스틱 필름은, 폴리이미드(PI,Polyimide), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET),폴리디메틸실록산(PDMS), 폴리에테르설폰(PES), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 및 폴리아닐린(PA) 중 적어도 하나를 포함하여 형성된 방열필름.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 방열부재는, 상기 신축성 기판에서 가장자리로부터 중앙측으로 갈수록 상기 도전성 부재의 함량이 높아지도록 구비되는 방열필름.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 도전성 부재는, 그물망(mesh) 형상, 웹(web) 형상 또는 일 방향으로 정렬(align)된 형상으로 배열되는 방열필름.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 도전성 부재는, 금속 나노와이어, 금속 나노트로프(nanotrough), 금속 나노섬유 중 적어도 하나를 포함하는 방열필름.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 도전성 부재는, 은 나노섬유를 포함하는 방열필름.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 도전성 부재는, 상기 신축성 기판의 가장자리에서 중앙측으로 갈수록 밀도가 높게 분포된 방열필름.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 방열 부재는, 상기 도전성 부재를 상기 신축성 기판 위에 전기 방사하여 형성된 방열필름.

청구항 13

청구항 1에 있어서,

상기 방열 부재는, 상기 도전성 부재를 상기 신축성 기판 위에 스핀 코팅하여 형성된 방열필름.

청구항 14

전자기기에 부착되고, 투명 또는 반투명 재질의 플라스틱 필름의 형태로 형성되며, 상기 플라스틱 필름은, 폴리이미드(PI,Polyimide), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET),폴리디메틸실록산(PDMS), 폴리에테르설폰(PES), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 및 폴리아닐린(PA) 중 적어도 하나를 포함하는 신축성 기판과;

상기 신축성 기판 위에 금속 나노와이어, 금속 나노트로프(nanotrough), 금속 나노섬유 중 적어도 하나를 포함하는 도전성 부재가 미리 설정된 설정 비율로 구비되고, 상기 도전성 부재가 서로 네트워크로 연결되어 형성된 방열부재를 포함하는 방열필름.

청구항 15

전자기기에 구비되고, 투명 또는 반투명 재질의 플라스틱 필름의 형태로 형성되며, 상기 플라스틱 필름은, 폴리이미드(PI,Polyimide), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET),폴리디메틸실록산(PDMS), 폴리에테르설폰(PES), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 및 폴리아닐린(PA) 중 적어도 하나를 포함하는 신축성 기판과;

상기 신축성 기판 위에 금속 나노와이어, 금속 나노트로프(nanotrough), 금속 나노섬유 중 적어도 하나를 포함하는 도전성 부재가 미리 설정된 설정 비율로 구비되고, 상기 도전성 부재가 서로 네트워크로 연결되어 형성된 방열부재를 포함하는 방열필름.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 방열 필름에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 신축성과 유연성을 갖도록 제조되고 전자기기에 부착함으로써 전자기기의 효과적인 방열 효과를 얻을 수 있는 방열 필름에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 디스플레이 부품 등 전자 기기는 구동시 발열량이 크기 때문에 발열에 의한 소자의 손상이 발생될 수 있다. 따라서 전자기기에 방열장치를 구비하여야 한다.

[0003] 종래의 방열장치는 열전도율이 높은 금속 판이나 금속 박막을 덧대거나 방열핀 등을 구비하였으나, 방열장치로 인한 전자기기의 부품이 커지는 문제점이 있다. 또한, 종래의 방열장치는 최근 각광받고 있는 투명 디스플레이

나 웨어러블 전자기기에 적용할 수 없는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-0218631

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 신축성과 유연성을 갖는 방열 필름을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 방열 필름은, 신축성 기판과; 상기 신축성 기판 상에 도전성 부재가 미리 설정된 설정 비율로 구비되고, 상기 도전성 부재가 서로 네트워크로 연결되어 형성된 방열부재를 포함한다.

[0007] 본 발명의 다른 측면에 따른 방열 필름은, 전자기기에 부착되고, 투명 또는 반투명 재질의 플라스틱 필름의 형태로 형성되며, 상기 플라스틱 필름은, 폴리이미드(PI,Polyimide), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET),폴리디메틸실록산(PDMS), 폴리에테르설폰(PES), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 및 폴리아닐린(PA) 중 적어도 하나를 포함하는 신축성 기판과; 상기 신축성 기판 위에 금속 나노와이어, 금속 나노트로프(nanotrough), 금속 나노섬유 중 적어도 하나를 포함하는 도전성 부재가 미리 설정된 설정 비율로 구비되고, 상기 도전성 부재가 서로 네트워크로 연결되어 형성된 방열부재를 포함한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 방열 필름은, 전자기기에 구비되고, 투명 또는 반투명 재질의 플라스틱 필름의 형태로 형성되며, 상기 플라스틱 필름은, 폴리이미드(PI,Polyimide), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET),폴리디메틸실록산(PDMS), 폴리에테르설폰(PES), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 및 폴리아닐린(PA) 중 적어도 하나를 포함하는 신축성 기판과; 상기 신축성 기판 위에 금속 나노와이어, 금속 나노트로프(nanotrough), 금속 나노섬유 중 적어도 하나를 포함하는 도전성 부재가 미리 설정된 설정 비율로 구비되고, 상기 도전성 부재가 서로 네트워크로 연결되어 형성된 방열부재를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 방열 필름은, 투명한 전자기기에도 부착이 용이하여 사용이 편리하면서도 방열효과가 우수한 이점이 있다.

[0010] 또한, 본 발명에 따른 방열 필름은, 신축성과 유연성이 있도록 제조되어, 웨어러블 전자기기 등에도 부착이 용이한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 방열 필름이 개략적으로 도시된 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 방열 필름의 제조 방법이 도시된 사시도이다.

도 3은 은 나노 섬유로 제조된 방열 필름의 단위시간당 온도 감소량을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 방열 필름이 개략적으로 도시된 사시도이다.

[0014] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 방열 필름(10)은, 신축성 기판(12)과 방열부재(14)를 포함한다.

[0015] 상기 신축성 기판(12)은, 본 실시예에서는 디스플레이 부품이나 웨어러블 전자기기 등을 포함하는 모든 전자기기에 부착가능하도록 형성된 것으로 예를 들어 설명한다.

[0016] 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 신축성 기판(12)은, 상기 디스플레이 부품이나 웨어러블 전자기기 등의 전자기기의 내,외부에 구비된 것도 물론 가능하다. 즉, 상기 신축성 기판(12)은 방열이 필요한 전자기기 자체에 구비된 것으로, 상기 방열부재(14)가 상기 방열이 필요한 전자기기 자체에 형성되는 것도 물론 가능하다.

[0017] 상기 신축성 기판(12)은, 투명 또는 반투명 재질의 필름 형상으로 이루어질 수 있다. 본 실시예에서는, 상기 신축성 기판(12)은 투명 플라스틱 필름의 형태로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다.

[0018] 상기 신축성 기판(12)은, 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리디메틸실록산(PDMS), 폴리에테르설폰(PES), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 또는 폴리아닐린(PA) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 신축성 기판(12)은 신축성 또는 유연성을 갖는 다양한 소재를 이용하여 형성될 수 있다.

[0019] 상기 방열부재(14)는, 상기 신축성 기판(12)상에 전기 전도도 및 열 전도도가 높은 도전성 부재가 서로 네트워크로 연결되어 형성된다. 상기 도전성 부재는 미리 설정된 설정 비율로 구비되며, 상기 도전성 부재의 밀도나 양을 조절하여 상기 방열필름(10)의 투명도 및 저항을 조절할 수 있다. 본 실시예에서는, 상기 방열 부재(14)는 방열 기능만 하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 상기 방열 부재(14)는 방열 기능 뿐만 아니라 전극 용도로도 사용할 수 있다. 따라서 상기 방열 부재(14)는 필요시에 전압을 인가하여 전극으로 사용가능하며, 도전성 부재의 밀도나 양을 조절하여 투명도 및 저항을 조절할 수 있다. 상기 방열 부재(14)를 전극 용도로도 사용할 경우, 저항을 조절하여 전력 소모량도 조절이 가능하다.

[0020] 상기 방열부재(14)는, 상기 도전성 부재의 밀도가 높아질수록 방열 성능이 높아진다. 따라서, 방열이 필요한 디스플레이 등의 디바이스의 열 발생 분포에 따라 상기 도전성 부재의 밀도를 다르게 하여 방열 성능을 위치별로 조절할 수 있다. 즉, 상기 도전성 부재의 밀도는 상기 디바이스 등의 전자기기에서 열을 발생시키는 발열부재와의 거리에 비례하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, LED 등의 발열부재가 위치한 지점과 가까울수록 상기 도전성 부재의 밀도를 증가시킴으로써, 디스플레이 등의 디바이스에서 전체적으로 온도분포를 고르게 맞출 수 있다. 또한, 상기 방열필름(10)의 가장자리는 외기와의 접촉면적이 크므로 열전달이 중앙측보다 활발하게 이루어지나, 중앙부분은 열전달률이 낮기 때문에, 상기 신축성 기판(12)의 가장자리로부터 중앙측으로 갈수록 밀도가 높아지도록 분포하여 중앙부분에서도 열전달이 활발히 이루어지도록 할 수 있다.

[0021] 상기 도전성 부재는, 그물망(mesh) 형상, 웹(web) 형상 또는 일 방향으로 정렬(aligned)된 형상으로 배열되어 서로 네트워크로 연결된다.

[0022] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 방열 필름의 제조 방법이 도시된 사시도이다.

[0023] 도 2를 참조하면, 상기 방열부재(14)는, 전기 방사 장치(30)를 이용하여 형성된다. 본 출원인의 기 출원된 특허 제10-2013-0152814호 및 제10-2013-0150530호를 참조하여 보면, 상기의 전기 방사 방법이 개시되어 있다. 한편, 상기 방열부재(14)를 형성하는 방법은 전술한 전기 방사 방법으로만 한정되는 것은 아니다. 상기 방열부재(14)는, 상기 도전성 부재를 상기 신축성 기판(12)상에 스핀 코팅 등의 방법을 통해 직접 도포하여 형성할 수도 있다.

[0024] 상기 도전성 부재는, 금속 나노와이어(nanowire), 나노트로프(nanotrough) 또는 금속 나노섬유(nanofiber) 중 적어도 하나를 포함한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 전도부재는, 그래핀, 전도성 와이어와 그래핀의 하이브리드, 인듐 주석 산화물 등을 이용하는 것도 물론 가능하다.

[0025] 상기 도전성 부재는, 은 나노 섬유를 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다. Wiedemann-Franz law에 의해 금속의 열전도도는 전기 전도도에 비례한다. 즉, 전기 전도도가 클수록 열 전도도가 크다. 또한, 열 전도도가 클수록 방열 특성이 좋다. 따라서, 상기 도전성 부재로 사용할 수 있는 금속 중에서 은(Silver)이 열전도도가 약 429W/m??k 으로 비교적 높으므로, 본 실시예에서는, 은 나노 섬유를 사용한다. 상기 은 나노 섬유의 직경이 커질수록 은 함량과 은의 표면적이 증가하므로, 방열 특성이 우수해진다. 본 실시예에서는, 은 나노 섬유의 투명도를 유지하기 위하여 은 나노 섬유의 직경이 약 3㎛ 인 것을 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다.

[0026] 도 3은 은 나노 섬유로 제조된 방열 필름의 단위시간당 온도 감소량을 나타낸 그래프이다.

[0027] 도 3에서 A는 본 발명에 따른 은 나노 섬유로 제조된 방열 필름의 냉각율을 나타내고, B는 은 나노 와이어의 냉각율을 나타내며, C는 ITO의 냉각율을 나타낸다.

[0028] 도 3을 참조하면, 은 나노 섬유로 제조된 방열 필름(A)이 다른 재료로 제조된 경우(B,C)에 비해 온도 감소량인

냉각율이 큰 것을 알 수 있다.

[0029] 상기 은 나노 섬유로 제조된 방열 필름의 경우 냉각율(cooling rate)이 약 7.2℃/s이다. 한편, ITO의 냉각율은 약 0.9℃/s이고, 은 나노 와이어의 냉각율도 1.9℃/s인 것을 알 수 있다.

[0030] ITO의 열전도도는 약 10W/m??k이고, 은의 열전도도는 약 429W/m??k이므로, 은을 이용하는 경우 냉각율이 더 높게 나타난다. 또한, 은 나노 와이어는 은 나노 섬유보다 표면적이 작으므로, 은 나노 와이어의 냉각율이 은 나노 섬유를 이용하는 경우 냉각율보다 낮게 나타난다.

[0031] 상기와 같이 구성된 방열 필름(10)은, 투명한 전자기기에도 부착이 용이하여 사용이 편리하면서도 방열효과가 우수한 이점이 있다. 또한, 상기 방열 필름(10)은 신축성과 유연성이 있도록 제조되어, 웨어러블 전자기기 등에도 부착이 용이한 이점이 있다.

[0032] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

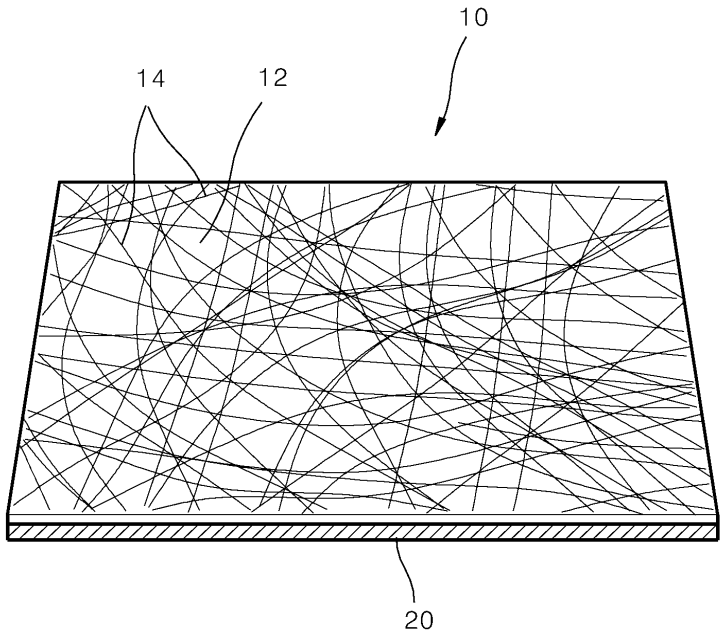
부호의 설명

[0033] 10: 방열 필름 12: 신축성 기판

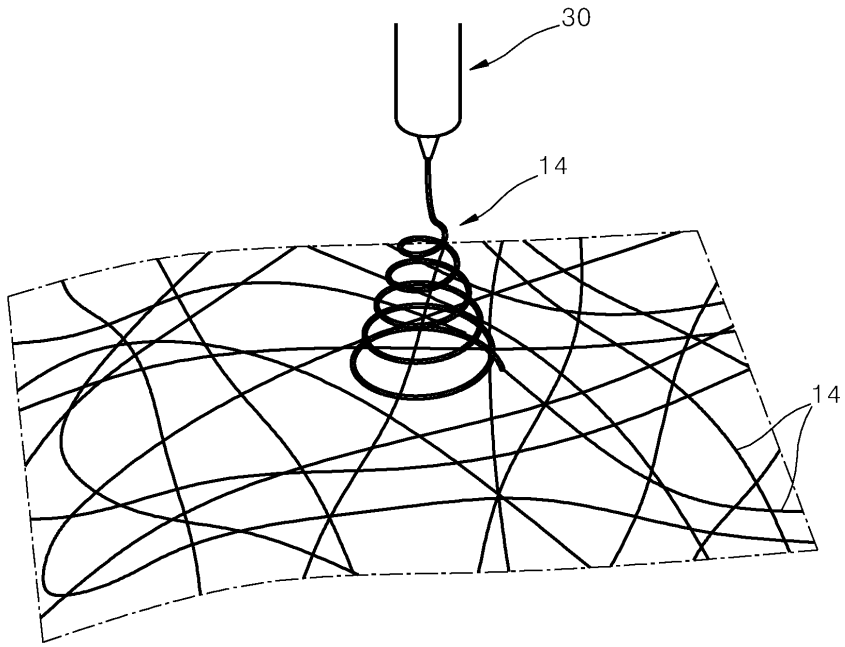
14: 방열 부재

도면

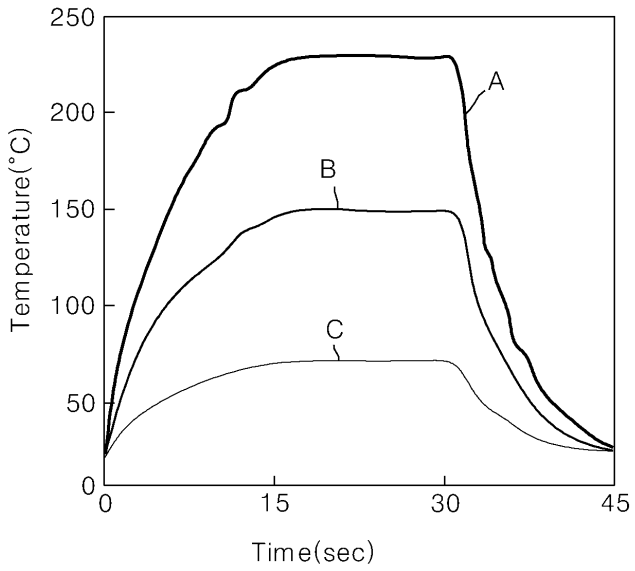
도면1



도면2


30
14
14

도면3


250
200
150
100
50
0
Temperature(°C)
A
B
C
0
15
30
45
Time(sec)