(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0150390
(43) 공개일자 2016년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 11/30 (2014.01) *B41J 2/01* (2006.01)
H01L 35/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09D 11/30 (2013.01)
B41J 2/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0088310
(22) 출원일자 2015년06월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
심준형
서울특별시 강남구 압구정로 201 79동 103호(압구정동, 현대아파트)
구준모
서울특별시 성북구 인촌로 30 수산리빙텔 404호 (안암동2가)
한권덕
경기도 성남시 분당구 장안로 67 201동 304호(분당동, 장안타운두산건영빌라)
(74) 대리인
정은열

전체 청구항 수 : 총 13 항

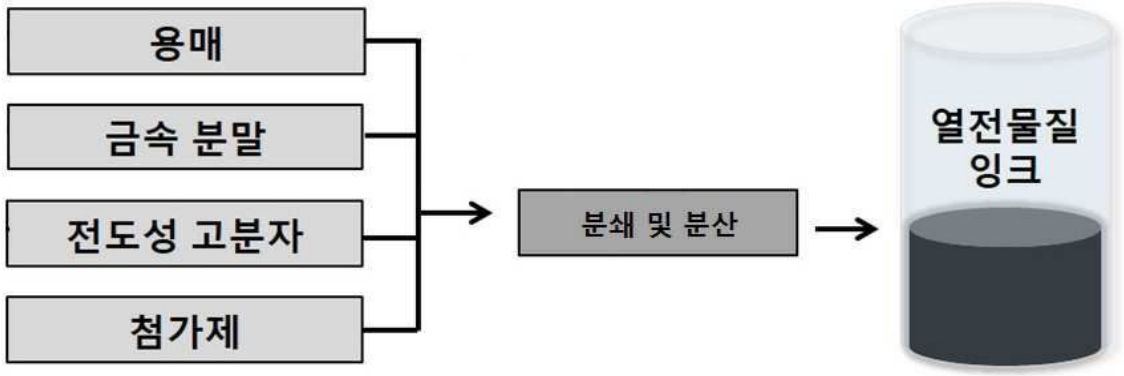
(54) 발명의 명칭 **잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 전도성 폴리머와 금속 입자 기반 잉크 조성물 및 그 제조에 관한 것으로, 열전박막소자 제작을 위한 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 용매; 금속 분말; 및 전도성 고분자를 포함하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물, 그 제조방법, 이를 이용한 열전박막소자 및 열전박막모듈에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 저렴한 비용으로, 높은 안정성 및 환경 친화성으로 열전소자를 생산해낼 수 있는 잉크젯 프린팅용 잉크를 제공할 수 있다. 더 나아가, 본 발명에 따른 잉크젯 프린팅용 잉크는 간단한 공정에 의해서 제조가 가능하며, 재현성이 우수한 바, 원하는 패턴으로 다양한 기판에 증착 적용이 가능하여 열전소자 제작 및 열전 발전 등과 같은 다양한 분야에 폭넓게 활용될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 35/12 (2013.01)
H01L 35/34 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

용매; 금속 분말; 및 전도성 고분자를 포함하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 용매는 물, 탄화수소계 용매, 케톤류 용매, 글리콜 유도체 용매, 알코올류 용매 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 용매인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전도성 고분자는 폴리아세틸렌 (polyacetylene), 폴리아닐린 (polyaniline), 폴리피롤 (polypyrrole), 폴리티오펜 (polythiophene), 폴리(3-메틸티오펜) (poly(3-methylthiophene), PEDOT (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)(PEDOT) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 전도성 고분자인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 금속 분말은 텔루르화비스무트 (Bi_2Te_3), 텔루르화안티몬 (Sb_2Te_3), 텔루르화납 (PbTe), 안티몬화코발트 ($CoSb_3$) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 금속의 분말인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물.

청구항 6

a) 용매에 금속 분말 및 전도성 고분자를 첨가하여 혼합물을 제조하는 단계; 및

b) 상기 혼합물을 분쇄 및 분산시키는 단계

를 포함하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 b) 단계의 분쇄 및 분산은 자기 교반, 초음파 진동 및 볼 밀링으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 공정에 의해서 수행되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물의 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 a) 단계에서 첨가제를 더 첨가해주는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물의 제조방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 용매는 물, 탄화수소계 용매, 케톤류 용매, 글리콜 유도체 용매, 알코올류 용매 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 용매인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물의 제조방법.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 전도성 고분자는 폴리아세틸렌 (polyacetylene), 폴리아닐린 (polyaniline), 폴리피롤

(polypyrrole), 폴리티오펜 (polythiophene), 폴리(3-메틸티오펜) (poly(3-methylthiophene), PEDOT (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)(PEDOT) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 전도성 고분자인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물의 제조방법.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 금속 분말은 텔루르화비스무트 (Bi_2Te_3), 텔루르화안티몬 (Sb_2Te_3), 텔루르화납 (PbTe), 안티몬화코발트 ($CoSb_3$) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 금속의 분말인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물의 제조방법.

청구항 12

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물을 사용한 잉크젯 프린팅 공정에 의해서 제조된 열전박막소자.

청구항 13

제12항에 따른 열전박막소자를 포함하는 열전박막모듈.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전도성 폴리머와 금속 입자 기반 잉크 조성물 및 그 제조에 관한 것으로, 열전박막소자 제작을 위한 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 열전 현상은 쥐벡 효과 (Seebeck effect)와 펠티에 (Peltier) 효과를 기반으로 하며, 재료 양단의 온도차에 의해 발생하는 기전력을 이용하는 현상이다. 이러한 현상은 단일 재료 내에서 발생하는 에너지 변환에 기반하므로 단순한 구조, 높은 신뢰성, 크기 조절의 용이성 등의 장점을 갖는다. 또한, 전술한 열전 현상의 특성으로 인해서, 열전 발전은 폐열 회수, 자연열을 이용한 발전, 체온을 이용한 에너지 수급 등 다양한 분야에 사용될 수 있는 에너지 변환 기술로서 잠재성을 보유하고 있는 것으로 평가되고 있다.

[0003] 종래 알려진 열전 물질들로서, 텔루르화비스무트 (Bi_2Te_3), 텔루르화안티몬 (Sb_2Te_3) 등의 칼코게나이드계 물질들이 많이 사용되었으나, 이러한 물질들은 낮은 매장량으로 인한 높은 가격 및 독성 등의 단점으로 인해서 열전 모듈의 저비용 대량생산이 어렵다는 문제점을 갖는다. 또한, 전도성 고분자 (conducting polymer) 물질 역시, 저렴한 가격, 다양한 공정 선택 가능성, 환경 친화성 및 높은 안정성 등으로 인해서 기존에 활발하게 사용되었던 칼코게나이드계 물질을 대체할 수 있는 차세대 열전 소재로 각광받고 있으나, 칼코게나이드 물질과 대비할 때, 쥐벡 계수 (Seebeck coefficient)와 열전 성능 지수 (zT)가 낮다는 문제점으로 인해서 그 활용이 제한되고 있다.

[0004] 따라서, 칼코게나이드 물질과 같이 쥐벡 계수 및 열전 성능 지수가 높으면서도, 전도성 고분자와 같이 가격이 저렴하고, 다양한 공정을 선택하는 것이 가능하며, 환경친화적이고 안정성이 높은 새로운 열전 물질에 대한 필요성이 절실하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명에서는, 전도성 폴리머와 금속 분말이 혼합된 형태의 잉크로 제작됨으로써, 칼코게나이드 물질과 같이 쥐벡 계수 및 열전 성능 지수가 높으면서도, 전도성 고분자와 같이 가격이 저렴하고, 다양한 공정을 선택하는 것이 가능하며, 환경친화적이고 안정성이 높은 잉크젯 프린팅용 잉크 조성물, 그 제조방법 및 상기 잉크 조성물을 이용하여 제작된 열전박막소자 및 열전박막모듈을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서,

[0007] 용매; 금속 분말; 및 전도성 고분자를 포함하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물을 제공한다.

[0008] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 용매는 물, 탄화수소계 용매, 케톤류 용매, 글리콜 유도체 용매, 알코올류 용매 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 용매일 수 있다.

[0009] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 상기 전도성 고분자는 폴리아세틸렌 (polyacetylene), 폴리아닐린 (polyaniline), 폴리피롤 (polypyrrole), 폴리티오펜 (polythiophene), 폴리(3-메틸티오펜) (poly(3-methylthiophene), PEDOT (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)(PEDOT) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 전도성 고분자일 수 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 금속 분말은 텔루르화비스무트 (Bi_2Te_3), 텔루르화안티몬 (Sb_2Te_3), 텔루르화납 (PbTe), 안티몬화코발트 ($CoSb_3$) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 금속의 분말일 수 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 잉크 조성물은 첨가제를 더 포함할 수도 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서,

[0013] a) 용매에 금속 분말 및 전도성 고분자를 첨가하여 혼합물을 제조하는 단계; 및

[0014] b) 상기 혼합물을 분쇄 및 분산시키는 단계

[0015] 를 포함하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물의 제조방법을 제공한다.

[0016] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 b) 단계의 분쇄 및 분산은 자기 교반, 초음파 진동 및 볼 밀링으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 공정에 의해서 수행될 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 상기 a) 단계에서 첨가제를 더 첨가해줄 수도 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 용매는 물, 탄화수소계 용매, 케톤류 용매, 글리콜 유도체 용매, 알코올류 용매 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 용매일 수 있다.

[0019] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 전도성 고분자는 폴리아세틸렌 (polyacetylene), 폴리아닐린 (polyaniline), 폴리피롤 (polypyrrole), 폴리티오펜 (polythiophene), 폴리(3-메틸티오펜) (poly(3-methylthiophene), PEDOT (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)(PEDOT) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 전도성 고분자일 수 있다.

[0020] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 금속 분말은 텔루르화비스무트 (Bi_2Te_3), 텔루르화안티몬 (Sb_2Te_3), 텔루르화납 (PbTe), 안티몬화코발트 ($CoSb_3$) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 금속의 분말일 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서, 상기 열전물질 잉크 조성물을 사용한 잉크젯 프린팅 공정에 의해서 제조된 열전박막소자를 제공한다.

[0022] 또한, 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서, 상기 열전박막소자를 포함하는 열전박막모듈을 제공한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따르면, 저렴한 비용으로, 높은 안정성 및 환경 친화성으로 열전소자를 생산해낼 수 있는 잉크젯 프린팅용 잉크를 제공할 수 있다. 더 나아가, 본 발명에 따른 잉크젯 프린팅용 잉크는 간단한 공정에 의해서 제조가 가능하며, 재현성이 우수한 바, 원하는 패턴으로 다양한 기판에 증착 적용이 가능하여 열전소자 제작 및 열전 발전 등과 같은 다양한 분야에 폭넓게 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 열전물질 잉크 조성물의 개략적인 조성 및 이를 제조하기 위한 개략적인 공정을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

[0026] 전술한 바와 같이, 본 발명에서는 종래 열전물질로서 널리 사용되는 칼코게나이드 물질 및 전도성 고분자의 문제점들을 종합적으로 해결하고자 한다.

[0027] 이에, 본 발명은

[0028] 용매; 금속 분말; 및 전도성 고분자를 포함하는 잉크젯 프린팅용 열전물질 잉크 조성물을 제공한다.

[0029] 상기 용매는 물, 탄화수소계 용매, 케톤류 용매, 글리콜 유도체 용매, 알코올류 용매 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 용매일 수 있으며, 상기 전도성 고분자는 폴리아세틸렌 (polyacetylene), 폴리아닐린 (polyaniline), 폴리피롤 (polypyrrole), 폴리티오펜 (polythiophene), 폴리(3-메틸티오펜) (poly(3-methylthiophene), PEDOT (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)(PEDOT) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 전도성 고분자일 수 있다.

[0030] 또한, 상기 금속 분말은 텔루르화비스무트 (Bi_2Te_3), 텔루르화안티몬 (Sb_2Te_3), 텔루르화납 (PbTe), 안티몬화코발트 ($CoSb_3$) 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 금속의 분말일 수 있다.

[0031] 본 발명에 따른 열전물질 잉크 조성물에는 다양한 목적을 위해서 다양한 첨가제가 포함될 수도 있다.

[0032] 한편, 본 발명에 따른 열전물질 잉크 조성물은,

[0033] a) 용매에 금속 분말 및 전도성 고분자를 첨가하여 혼합물을 제조하는 단계; 및

[0034] b) 상기 혼합물을 분쇄 및 분산시키는 단계에 의해서 제조될 수 있다.

[0035] 상기 b) 단계의 분쇄 및 분산은 자기 교반, 초음파 진동 및 볼 밀링으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 공정에 의해서 수행될 수 있다.

[0036] 또한, 상기 용매, 금속 분말, 전도성 고분자 및 첨가제와 관련된 사항들은 전술한 바와 같다.

[0037] 본 발명에 따른 열전물질 잉크 조성물은 잉크젯 프린팅 공정을 통해서 다양한 열전박막소자 및 이를 포함하는 열전박막모듈을 제작하는데 사용될 수 있다.

도면

도면1

