

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 4월 19일 (19.04.2018)



(10) 국제공개번호

WO 2018/070693 A1

(51) 국제특허분류:

F28D 20/02 (2006.01)

C09K 5/06 (2006.01)

F28D 20/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/010546

(22) 국제출원일:

2017년 9월 25일 (25.09.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0130608 2016년 10월 10일 (10.10.2016) KR

(71) 출원인:

한양대학교

산학협력단

(IN-

DUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY) [KR/KR]; 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR).

(72) 발명자:

김동립 (KIM, Dong Rip); 06515 서울시 서초구 잠원로14길 23, 208동 1303호, Seoul (KR). 허창성 (HEU, Chang Sung); 04764 서울시 성동구 살곶이8길 17-14, Seoul (KR). 김선우 (KIM, Sun Woo); 04358 서울시 용산구 효창원로 17, 112동 1903호, Seoul (KR).

(74) 대리인:

정은열 (JUNG, Eun Youl); 06025 서울시 강남구 논현로154길 16 삼릉빌딩 5층 (정앤김 특허법률사무소), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국

내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역

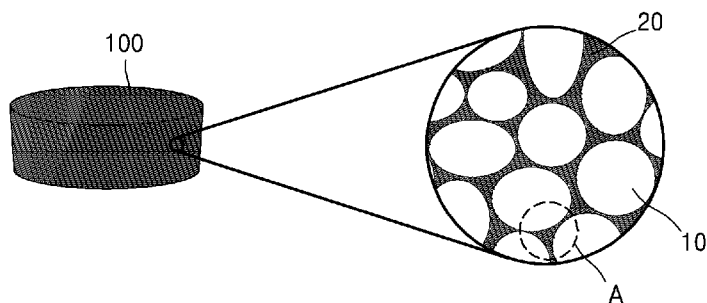
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: LATENT HEAT STORAGE COMPOSITE, COOLING AND HEATING SYSTEM COMPRISING SAME, AND COOLING SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 잠열축열복합재, 이를 포함하는 냉난방 시스템 및 냉방 시스템



(57) Abstract: The present invention relates to a latent heat storage composite. According to the present invention, the latent heat storage composite (100) comprises: a phase change material (PCM) (10) absorbing or releasing heat while a phase changes; and a thermally conductive part (20), which comprises a conductive network (23), in which metal powders (21) are connected to each other so as to form a network having a net structure and to transfer heat, and a binder (25) connecting the metal powders (21) to each other and fixing the PCM (10), and has the PCM (10) dispersed and arranged therein.

(57) 요약서: 본 발명은 잠열축열복합재에 관한 것으로, 본 발명에 따른 잠열축열복합재(100)는 상(phase)이 변하면서 열을 흡수 또는 방출하는 상변화물질(PCM, 10), 및 금속 분말(21)이 서로 연결되어 그물구조의 네트워크를 형성하고 열을 전달하는 전도성 네트워크(23), 및 금속 분말(21)을 서로 연결하고 상변화물질(10)을 고정하는 결합제(25)를 포함하며, 내부에 상변화물질(10)이 분산 배치되는 열전도부(20)를 포함한다.



WO 2018/070693 A1

명세서

발명의 명칭: 잠열축열복합재, 이를 포함하는 냉난방 시스템 및 냉방 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 잠열축열복합재, 이를 보조열원 및 제상열원으로 각각 사용하는 냉난방 시스템 및 냉방 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근 우리 사회는 화석연료의 고갈로 인한 에너지 문제에 직면해 있다. 이러한 상황에서도, 다양한 분야에서 다량의 열이 버려지고 있다. 예를 들어, 제철산업, 발전산업 등에서 발생하는 폐열, 자동차 엔진 등과 같은 내연기관에서 손실되는 열, 난방 후의 잔열 등이 회수되지 않고 버려진다. 기존의 차량들의 파워트렌인과 화력발전, 원자력 발전 등의 열효율은 40% 내외이므로, 60% 정도의 열이 손실되고 있다. 이러한 에너지 문제를 해결하기 위해서, 대체 에너지 개발 및 에너지의 효율적 활용에 대한 연구가 전 세계적으로 활발히 진행되고 있다. 다만, 대체 연료 내지 새로운 에너지 개발의 경우에는 초기 투자비가 높아 경제성에 문제가 있다. 또한, 새로운 인프라를 추가적으로 구축해야 하므로, 정책적 지원이 필요하고, 개발에 장시간이 소요된다. 따라서, 에너지 자원이 부족한 현재 상황에서 산업활동을 지속적으로 유지하기 위해서는, 장기적인 대체 에너지 개발뿐만 아니라, 에너지의 효율적 활용을 통한 에너지 절약 대안이 함께 추진되어야 한다.
- [4] 에너지의 효율적 활용 방안으로서, 대한민국의 특허문헌(KR1997-0062008)에 개시된 바와 같이, 잠열축열재가 고안되었다. 잠열축열재는 열에너지를 저장하였다가 필요한 곳에 공급할 수 있는 열에너지 재활용 재료로, 소실되는 폐열을 축적하여 필요한 장소로 공급하는 열저장장치에 적용된다. 잠열축열재는 잠열을 이용하는 축열재로서, 여기서 잠열(latent heat)은 어떤 물질이 상전이 될 때, 흡수하거나 방출하는 열을 의미하고, 이와 달리 상전이가 일어나지 않는 상태에서 온도 변화에 따라 흡수 또는 방출되는 열을 현열(sensible heat)이라고 한다. 이러한 잠열과 현열을 이용해 열을 저장할 수 있는데, 잠열의 경우에 현열에 비해 상변화 온도에서 훨씬 높은 에너지 저장능력과 방출능력을 가지므로, 잠열을 이용하는 축열방식이 현열을 이용한 방식보다 더 효과적이다. 이때, 잠열을 이용하는 잠열축열재로 활용되는 대표적인 물질이 상변화물질(Phase Change Material, PCM)이다. 이러한 상변화물질을 활용한 잠열축열재의 경우에도 몇 가지 문제점이 있다.
- [5] 종래 잠열축열재의 열용량은 순수 상변화물질 대비 약 70 ~ 80 % 수준에 불과할 정도로 순수한 상변화물질과 대비해 지나치게 낮다. 또한, 내구성이

떨어져서 용해, 응고 사이클이 반복됨에 따라 그 구조가 변한다. 뿐만 아니라, 열전도도가 낮기 때문에 축열 및 방열에 상당한 시간이 소요된다.

[6] 따라서, 이러한 종래 잠열축열재의 문제점을 해결하기 방안이 절실히 요구된다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 일 측면은 금속 분말이 서로 그물구조로 연결된 전도성 네트워크 내에, 상변화물질이 분산 배치되는 구조를 가짐으로써, 열용량 및 열전도도가 향상되고, 열사이클 내에서의 안정성이 우수한 잠열축열복합재를 제공하는 것이다.

[9]

[10] 또한, 본 발명의 다른 측면은 페이스트 잉크와 상변화물질을 혼합, 압축하여 성형체를 형성한 후에, 그 성형체를 가열하고, 가압함으로써, 페이스트 잉크의 함량 및 상변화물질의 입자크기 등을 자유롭게 조절할 수 있는 잠열축열복합재 제조방법을 제공하는 것이다.

[11]

과제 해결 수단

[12] 본 발명에 따른 잠열축열복합재는 상(phase)이 변하면서 열을 흡수 또는 방출하는 상변화물질(PCM), 및 금속 분말이 서로 연결되어 그물구조의 네트워크를 형성하고 상기 열을 전달하는 전도성 네트워크, 및 상기 금속 분말을 서로 연결하고 상기 상변화물질을 고정하는 결합재를 포함하며, 내부에 상기 상변화물질이 분산 배치되는 열전도부를 포함한다.

[13] 또한, 본 발명에 따른 잠열축열복합재에 있어서, 상기 전도성 네트워크는 상기 상변화물질을 둘러싼다.

[14] 또한, 본 발명에 따른 잠열축열복합재에 있어서, 상기 금속은 은, 구리, 금, 및 팔라듐 중 적어도 어느 하나 이상을 포함한다.

[15] 또한, 본 발명에 따른 잠열축열복합재에 있어서, 상기 열전도부는 상기 금속 분말, 및 상기 결합재를 포함하며, 신축 가능하고 유연한 페이스트 잉크가 경화되어 형성된다.

[16] 또한, 본 발명에 따른 잠열축열복합재에 있어서, 상기 상변화물질은 다수 개로, 서로 이격 배치되며, 상호 간은 상기 전도성 네트워크에 의해 연결된다.

[17] 또한, 본 발명에 따른 잠열축열복합재에 있어서, 상기 상변화물질은 당알코올계 상변화물질이다.

[18] 또한, 본 발명에 따른 잠열축열복합재에 있어서, 상기 상변화물질에 코팅되는 이차원 물질(2D Topological Materials);을 더 포함한다.

[19] 또한, 본 발명에 따른 잠열축열복합재에 있어서, 상기 금속 분말 및 상기 상변화물질의 체적에 대한 상기 금속 분말의 체적은 2 ~ 6 vol%이다.

[20]

[21] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[22]

[23] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[24]

발명의 효과

[25] 본 발명에 따르면, 금속 분말이 서로 그물구조로 연결된 전도성 네트워크 내에, 상변화물질이 분산 배치되는 구조로 잠열축열복합재가 형성되어, 전도성 네트워크가 상변화물질을 둘러싸므로, 본 발명에 따른 잠열축열복합재는 열용량 및 열전도도가 향상되고, 열싸이클 내에서 우수한 안정성을 갖는다.

[26]

[27] 또한, 본 발명에 따르면, 페이스트 잉크와 상변화물질을 혼합, 압축하여 형성한 성형체를 가열하고 가압하여 잠열축열복합재를 제조하므로, 그 과정에서 페이스트 잉크의 함량 및 상변화물질의 입자크기 등을 자유롭게 조절할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 잠열축열복합재 제조방법은 간단한 방식으로 원하는 성능의 잠열축열복합재를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[28]

도면의 간단한 설명

[29] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 사시도이다.

[30] 도 2는 도 1의 원 A 부분을 확대한 확대도이다.

[31] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 사진이다.

[32] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 잠열축열복합재의 사진이다.

[33] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재 제조방법의 순서도이다.

[34] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 잠열축열복합재 제조방법의 순서도이다.

[35] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열용량을 나타내는 그래프이다.

[36] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열전도도를 나타내는 그래프이다.

[37] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 응고점을 나타내는 그래프이다.

- [38] 도 10 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열싸이클에 대한 안정성을 나타내는 사진이다.
- [39] 도 12 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열싸이클에 대한 안정성을 나타내는 그래프이다.
- [40] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열전도도를 나타내는 그래프이다.
- [41] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 잠열축열복합재의 용해열을 비교한 그래프이다.

[42]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [43] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[44]

- [45] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 상세히 설명하기로 한다.

[46]

- [47] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 사시도이고, 도 2는 도 1의 원 A 부분을 확대한 확대도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 사진이다.

- [48] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)는 상(phase)이 변하면서 열을 흡수 또는 방출하는 상변화물질(PCM, 10), 및 금속 분말(21)이 서로 연결되어 그물구조의 네트워크를 형성하고 열을 전달하는 전도성 네트워크(23), 및 금속 분말(21)을 서로 연결하고 상변화물질(10)을 고정하는 결합제(25)를 포함하며, 내부에 상변화물질(10)이 분산 배치되는 열전도부(20)를 포함한다.

[49]

- [50] 본 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)는 잠열(latent heat)을 이용하는 축열재로서, 상변화물질(10), 및 열전도부(20)를 포함한다.

- [51] 잠열은 어떤 물질이 상전이 될 때, 흡수하거나 방출하는 열을 의미하고, 축열재는 열에너지를 저장하였다가 필요한 장소로 공급하는 재료이다. 따라서,

본 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)는 잠열을 이용하여 축열 및 방열을 하는 부재로서, 제철산업, 발전산업 등에서 발생하는 폐열, 자동차 엔진 등과 같은 내연기관에서 손실되는 열, 난방 후의 잔열 등을 흡수하여 재활용할 수 있는 열저장장치에 활용될 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)는 각종 건물 냉난방 보조열원, 자동차·기차·지하철 등의 냉난방 시스템의 보조열원, 냉동시스템의 제상열원으로 사용될 수 있고, 자동차 시동 초기의 열원 공급으로 인한 냉간시동시 유해물질의 과다 배출을 완화시키는 용도로 활용될 수도 있다. 다만, 본 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)가 반드시 상술한 보조열원 내지 제상열원으로 사용되어야 하는 것은 아니고, 열을 회수하여 공급하는 다양한 시스템에 적용될 수 있다. 이때, 잠열은 상전이가 일어나지 않는 상태에서 온도 변화에 따라 흡수 또는 방출되는 현열(sensible heat) 보다, 상변화 온도에서 훨씬 높은 에너지 저장능력과 방출능력을 발휘한다. 따라서, 본 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)는 현열을 이용하는 축열제에 비해 더 효과적으로 축열과 방열을 할 수 있다. 이때, 잠열은 상변화물질(10)에 의해 흡수 또는 방출된다.

[52]

[53] 여기서, 상변화물질(10)은 상(phase)이 변하면서 열을 흡수 또는 방출하는 물질이다. 상변화물질(10)은 소정의 온도에서 상전이가 일어날 때, 잠열을 흡수하거나 방출하는 방식으로, 많은 양의 열에너지를 축적하고 저장된 열에너지를 방출한다. 외부 온도가 상승하면 상변화물질(10)은 고유의 용융점에 도달하게 되고, 이때 고체상태에서 액체상태로 상이 변하면서, 용융엔탈피로 알려진 일정한 양의 열을 흡수한다. 여기서, 상변화물질(10)은 열이 투입되었음에도 불구하고 소정의 온도를 유지한다. 이와 반대로, 외부의 온도가 상변화물질(10)의 용융점 이하로 내려가면, 상변화물질(10)은 액체상태에서 고체상태로 상이 변하면서 축적된 열을 방출한다.

[54] 이러한 상변화물질(10)은 당알코올계 상변화물질(10)일 수 있다. 당알코올은 독성이 없고, 가격이 저렴한데 반하여 높은 상변화 엔탈피 값을 가지므로, 상변화물질(10)로 사용 가능하다. 이러한 당알코올계 상변화물질(10)은 예를 들어, 에리트리톨(Erythritol), 만니톨, 갈락티톨 등일 수 있다. 다만, 상변화물질(10)이 반드시 상술한 당알코올계 상변화물질에 한정되는 것은 아니고, 파라핀계 상변화물질 등 잠열을 흡수 또는 방출하는 모든 공지의 물질을 포함한다. 여기서, 상변화물질(10)은 열전도부(20) 내부에 분산 배치된다.

[55]

[56] 열전도부(20)는 물질의 이동을 수반하지 않고, 고온부에서 저온부로 열에너지를 전달하는 부분으로, 전도성 네트워크(23), 및 결합제(25)를 포함한다.

[57] 여기서, 전도성 네트워크(23)는 금속 분말(21)이 서로 연결되어 그물구조의 3차원 네트워크(3D Network)로 형성된 것이다. 이러한 전도성 네트워크(23)는 근접한 상변화물질(10)을 서로 연결하거나, 또는 상변화물질(10)을 외부와 연결시킨다. 여기서, 전도성 네트워크(23)는 금속 분말(21)이 서로 연결되어

우수한 열전도도를 가지므로, 외부의 열을 상변화물질(10)로 전달하여, 상변화물질(10)이 열에너지를 축적할 수 있게 한다. 반대로, 상변화물질(10)이 열을 방출시키는 경우에는, 상변화물질(10)에서 외부로 열에너지를 이동시킨다. 또한, 전도성 네트워크(23)는 서로 이격 배치된 다수 개의 상변화물질(10) 상호 간을 서로 연결할 수 있다. 이러한 경우에 상변화물질(10) 간에도 열전달이 이루어진다.

- [58] 여기서, 전도성 네트워크(23)는 상변화물질(10)을 둘러쌀 수 있다. 이때, 상변화물질(10)이 전도성 네트워크(23)에 의해 감싸져 캡슐화되므로, 열싸이클 내에서 안정성을 확보할 수 있다. 이에 대한 자세한 사항은 후술한다.
- [59] 전도성 네트워크(23)를 형성하는 금속은 열전도성이 우수한 금속으로서, 예를 들어, 은(Ag), 구리, 금(Au), 팔라듐 중 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 이때, 은(Ag)이 연성이 우수하고, 열전도성이 높기 때문에, 은(Ag)을 사용하는 것이 바람직하다. 은(Ag) 전도성 네트워크(23)가 상변화물질(10)인 에리트리톨을 감싸는 구조는 도 3에 도시하였다. 다만, 전도성 네트워크(23)에 사용되는 금속이 반드시 은(Ag)을 포함한 상술한 금속에 한정되는 것은 아니고, 열전도성을 가지는 한 어떠한 금속이어도 무방하다.
- [60] 이때, 전도성 네트워크(23)에 사용되는 금속은 고가이기 때문에 적은 양으로도 큰 효과를 내기 위해, 분말 형태로 사용된다. 여기서, 금속 분말(21)의 입자크기는 mm 수준에서부터 μm 내지 nm에 이르기까지 다양하게 할 수 있다.
- [61] 여기서, 금속 분말(21)의 체적은 금속 분말(21) 및 상변화물질(10)의 총 체적에 대하여 2 ~ 6 vol%, 바람직하게는 6 vol%일 수 있다. 예를 들어, 에리트리톨과 은(Ag) 분말을 합한 전체 체적 대비 은(Ag) 분말의 체적이 6 vol%(에리트리톨의 체적은 94 vol%)가 될 수 있다. 이때, 에리트리톨 단독으로 사용하는 경우에 비해, 열전도도가 2.5 배 이상 향상된다. 여기서, 열전도도의 향상은 본 발명에 따른 잠열축열복합재(100)의 과냉각 현상을 억제한다. 또한, 상변화물질(10)의 입경을 조절함으로써, 과냉각 현상을 억제할 수도 있다. 본 발명에서 상변화물질(10)의 입경이 특별히 한정되는 것은 아니지만, 그 입경이 작아질수록 과냉각 현상이 억제된다. 이는 상변화물질(10)의 입경이 작아짐에 따라서, 상변화물질(10)과 금속 분말(21) 사이의 계면적(interfacial surface area)이 증가하고, 이로 인해 비균질 핵화(Heterogeneous Nucleation)가 증가하기 때문이다. 실험적으로 동일 체적의 은(Ag) 분말을 함유하더라도, 입경이 300 ~ 700 μm 인 에리트리톨을 사용한 경우에는 응고점이 42 °C인 반면, 입경이 100 ~ 500 μm 인 에리트리톨을 사용하면 응고점이 56 °C까지 향상되었다.
- [62]
- [63] 한편, 금속 분말(21)은 결합제(25)에 의해 서로 연결된다. 결합제(25)는 전도성 금속 분말(21)을 서로 연결하여 전도성 네트워크(23)를 형성시키며, 상변화물질(10)을 고정하고, 전도성 네트워크(23)와 상변화물질(10)을 서로 연결 고정한다. 또한, 경화되어, 본 발명에 따른 잠열축열복합재(100)가 일정한 형태를

갖추도록 하고, 외부의 충격으로부터 금속 분말(21) 및 상변화물질(10)을 보호한다. 이러한 결합제(25)는 예를 들어, 페놀, 아크릴, 에폭시, 멜라민, 우레탄 등을 사용할 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[64]

[65] 한편, 본 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)의 열전도부(20)는 페이스트 잉크가 경화되어 형성될 수 있다. 여기서, 페이스트 잉크는 상술한 금속 분말(21) 및 결합제(25)를 포함하는 것으로서, 신축성이 강하고 유연성이 우수하다. 이러한 페이스트 잉크에 의해 형성된 전도성 네트워크(23) 때문에, 본 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)는 열싸이클 내에서 우수한 안정성을 갖는다.

[66]

[67] 종합적으로, 본 실시예에 따른 잠열축열복합재(100)는 금속 분말(21)이 서로 그물구조로 연결된 전도성 네트워크(23) 내에, 상변화물질(10)이 분산 배치되는 구조로 형성되고, 이때 전도성 네트워크(23)가 상변화물질(10)을 둘러싸므로, 열용량 및 열전도도가 향상되고, 열싸이클 내에서 우수한 안정성을 갖는다.

[68]

[69] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 잠열축열복합재의 사진이다.

[70]

도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 잠열축열복합재는 이차원 물질(2D Topological Materials)이 상변화물질(10)에 코팅될 수 있다. 이차원 물질(2D Topological Materials)은 한 층의 원자로 구성된 결정성 물질이다. 대표적으로, 그래핀(Graphene)이 이에 해당하는데, 그래핀은 탄소 원자로 이루어진 얇은 막으로서, 최고의 열전도성을 갖는 다이아몬드보다 2배 이상 열전도성이 높고, 탄성이 뛰어나 늘리거나 구부러져도 그 성질을 잃지 않기 때문에, 상변화물질(10)에 코팅됨으로써, 열전도도를 향상시킨다. 특히, 상술한 바와 같이, 에리트ريت올과 은(Ag) 분말의 전체 체적 대비 은(Ag) 분말 체적이 6 vol%이고, 에리트리트올에 그래핀이 코팅된 경우, 에리트리트올 단독으로 사용하는 때와 비교하여, 열전도도가 대략 4배 이상 향상된다. 그래핀 이외에도 황화몰리브덴(Molibdenum Disulfide) 등의 이차원 물질의 사용도 가능하므로, 본 발명의 상변화물질(10)에 코팅되는 이차원 물질이 반드시 그래핀(Graphene)에 한정되는 것은 아니다. 이때에도, 상술한 바와 같이, 열전도도의 향상은 본 발명에 따른 잠열축열복합재의 과냉각 현상을 억제하고, 상변화물질의 입경을 조절함으로써, 구체적으로는 입경을 작게 형성하는 방식으로 과냉각 현상을 억제할 수 있다.

[71]

발명의 실시를 위한 형태

[72]

이하에서는, 본 실시예에 따른 잠열축열복합재를 제조하는 방법에 대하여 설명한다.

[73]

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재 제조방법의 순서도이고, 도

6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 잠열축열복합재 제조방법의 순서도이다.

- [74] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재 제조방법은 (a) 금속 분말 및 결합제가 혼합된 페이스트 잉크와 상변화물질을 소정의 비율로 혼합하여, 혼합물을 제조하는 단계(S100), (b) 혼합물을 주형에 넣고, 압축하여, 제1 성형체를 성형하는 단계(S100), 및 (c) 제1 성형체를 가열, 압축하여, 제2 성형체를 성형하는 단계(S300)를 포함한다.

[75]

- [76] 본 실시예에 따른 잠열축열복합재 제조방법은 상술한 잠열축열복합재를 제조하는 방법으로서, 혼합물을 제조하는 단계(S100), 제1 성형체를 성형하는 단계(S200), 및 제2 성형체를 성형하는 단계(S300)를 포함한다.
잠열축열복합재에 사용되는 금속 및 상변화물질에 대해서는 상술하였으므로, 이에 대한 구체적 설명은 생략한다.

- [77] 혼합물을 제조하는 단계(S100)에서는 금속 분말 및 결합제가 혼합된 페이스트 잉크와 상변화물질을 소정의 비율로 혼합한다. 이때, 금속 분말과 상변화물질을 합한 전체 체적 대비 금속 분말의 체적이 2 ~ 6 vol%, 바람직하게는 6 vol%가 되도록 혼합할 수 있다. 혼합 비율과 관련해서, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 금속 및 상변화물질의 종류, 잠열축열복합재의 사용 환경 등을 고려하여 이와 달리 정할 수 있다. 이렇게 혼합물이 제조되면, 제1 성형체를 성형한다.

- [78] 또한, 페이스트 잉크와 상변화물질의 혼합 이전에, 상변화물질에 이차원 물질(2D Topological Materials)을 코팅함으로써, 이차원 물질이 코팅된 상변화물질을 페이스트 잉크와 혼합할 수도 있다. 예를 들어, 이차원 물질인 그래핀 용액을 이용하여 에리트ريت의 표면에 그래핀을 코팅한 후에, 에리트리트 및 은(Ag) 분말의 총 체적 대비 은(Ag) 분말의 체적이 6 vol%가 되도록, 혼합하는 것이다.

[79]

- [80] 제1 성형체를 성형하는 단계(S200)에서, 혼합물을 주형에 넣고, 가압한다. 이때, 혼합물이 압축되면서, 금속 분말이 서로 단단히 밀착되어 고결됨으로써, 제1 성형체가 만들어진다. 여기서, 작용하는 압력의 크기는 18 ~ 22 MPa, 바람직하게는 약 20 MPa일 수 있다. 다만, 압력의 크기가 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[81]

- [82] 제2 성형체를 성형하는 단계(S300)에서는 제1 성형체를 가열, 압축한다. 제1 성형체 내부의 금속 분말이 가열, 압축 과정을 다시 거치면서, 금속 분말 간에 결합이 일어나 전도성 네트워크가 형성된다. 구체적으로, 90 ~ 110 °C에서, 8 ~ 12 MPa의 압력으로, 25 ~ 35분 동안, 제1 성형체를 가열, 압축하여 제2 성형체를 생성할 수 있는데, 바람직하게는 100 °C, 10 MPa에서 약 30분간 가열 압축한다. 다만, 이러한 온도, 압력, 시간 조건이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[83]

- [84] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 잠열축열복합재 제조방법은

건조 단계(S400)를 더 포함할 수 있다. 건조 단계(S400)에서 제2 성형체를 오븐에서 건조한다. 이때, 페이스트 잉크가 건조되면서, 경화되고, 이에 따라 전도성 네트워크가 상변화물질에 연결되고, 상변화물질들이 내부에 고정된다.

[85]

[86] 또한, 본 발명에 따른 잠열축열복합재 제조방법은 가열 및 진공작업 단계(S500)를 더 포함할 수 있다. 가열 및 진공 단계(S500)는 건조 단계(S400) 이후에 진행되는데, 건조된 제2 성형체를 가열한 후, 소정의 시간 동안 진공 상태에 놓아둔다. 이러한 가열 및 진공 단계(S500)는 예를 들어, 진공 오븐을 이용해서 진행할 수 있다. 가열 단계에서 상변화물질을 용융시키고, 진공작업을 거치는 동안, 잠열축열복합재 내부의 기공률이 감소된다. 구체적으로, 130 °C에서 가열하고, 약 20분간 진공작업을 수행할 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, 가열 단계 이전에, 제2 성형체를 제2 성형체의 지름과 동일한 지름을 가지는 유리관에 투입할 수 있다. 이는 효과적으로 진공상태를 유지시키기 위한 것으로, 반드시 거쳐야 하는 공정은 아니다.

[87]

[88] 이러한, 가열 및 진공작업 단계가 종료되면, 응고 단계(S600)를 더 진행할 수 있다. 응고 단계에서 용융된 상변화물질이 응고되는데, 이때 응고 단계(S600)는 상온에서 이루어질 수 있다. 이렇게 상변화물질이 응고되면, 식각 및 폴리싱 작업을 수행하여, 잠열축열복합재 완성품을 제조할 수 있다.

[89]

[90] 종합적으로, 본 발명에 따른 잠열축열복합재 제조방법에 따르면, 고열전도도 소재의 함량, 및 상변화물질 등을 간단히 조절하여, 원하는 성능의 잠열축열복합재를 간단한 방식으로 제조할 수 있다.

[91]

[92] 이하에서는, 본 발명에 따른 잠열축열복합재가 갖는 효과에 대해, 실험 데이터를 근거로 자세하게 설명한다.

[93]

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열용량을 나타내는 그래프이고, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열전도도를 나타내는 그래프이며, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 응고점을 나타내는 그래프이고, 도 10 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열싸이클에 대한 안정성을 나타내는 사진이며, 도 12 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열싸이클에 대한 안정성을 나타내는 그래프이고, 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 잠열축열복합재의 열전도도를 나타내는 그래프이며, 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 잠열축열복합재의 용해열을 비교한 그래프이다.

[94]

[95] 도 7에서는, 시차주사열량분석기(DSC)를 이용하여, 열류량(Heat Flow)을 측정하고, 열용량을 분석하였다. 이때, 본 발명에 따른 잠열축열복합재는

에리트리톨(상변화물질)을 은(Ag) 분말이 함유된 페이스트 잉크에 혼합하되, 은(Ag) 분말의 체적은 은(Ag) 분말 및 상변화물질의 총 체적에 대하여 2 vol%, 4 vol%, 6 vol%로 달리하였다. 측정 결과는 도 7의 (a) 내지 (d)와 같은데, 도 7의 (a)는 순수 에리트리톨 열용량을, 도 7의 (b)는 은(Ag) 2 vol%가 함유된 본 발명에 따른 제1 잠열축열복합제의 열용량을, 도 7의 (c)는 은(Ag) 4 vol%가 함유된 본 발명에 따른 제2 잠열축열복합제의 열용량을, 도 7의 (d)는 은(Ag) 6 vol%가 함유된 본 발명에 따른 제3 잠열축열복합제의 열용량을 나타낸다. 측정 결과를 분석해 보면, 본 발명에 따른 잠열축열복합제의 열용량은 순수 상변화물질 대비 90 % 이상이다. 이러한 결과는 종래 잠열축열제의 열용량이 순수 상변화물질 대비 약 70 ~ 80 %에 이르는 것과 비교해 보면, 열용량 효과가 매우 개선되었음을 나타낸다.

[96]

[97] 도 8에서는 순수 에리트리톨(상변화물질) 및 본 발명에 따른 잠열축열복합제의 열전도도를 측정하였다. 이때, 본 발명에 따른 잠열축열복합제는 에리트리톨과 은(Ag) 분말이 함유된 페이스트 잉크를 혼합하여 형성하되, 은(Ag) 분말의 체적은 은(Ag) 분말 및 상변화물질의 총 체적에 대하여 각각 2 vol%, 4 vol%, 6 vol%로 달리하였다. 그 결과, 본 발명에 따른 잠열축열복합제의 열전도도는 1.2 ~ 1.9 W/mK로, 매우 우수한 열전도도를 갖는 것을 확인했다.

[98]

[99] 도 9에서는, 시차주사열량분석기(DSC)를 이용하여, 응고 사이클에서의 열류량(Heat Flow)을 측정하고, 응고점을 분석하였다. 여기서, 본 발명에 따른 잠열축열복합제는 에리트리톨을 은(Ag) 분말이 함유된 페이스트 잉크에 혼합하되, 이때, 은(Ag) 분말의 체적은 은(Ag) 분말 및 상변화물질의 총 체적에 대하여 2 vol%, 4 은 vol%, 6 vol%로 달리하여, 분당 5 °C씩 냉각하면서 측정하였다. 도 9의 (a)에서는 순수 에리트리톨의 응고점을, 도 9의 (b) 내지 (d)는 본 발명에 따라 은(Ag) 2 vol%가 함유된 제1 잠열축열복합제, 은(Ag) 4 vol%가 함유된 제2 잠열축열복합제, 은(Ag) 6 vol%가 함유된 제3 잠열축열복합제의 응고점을 각각 나타낸다. 결과에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 잠열축열복합제는 순수 에리트리톨 대비 약 30 ~ 40 °C의 응고점이 향상되었다. 당알코올계 등의 상변화물질은 냉각속도(cooling rate)에 비해 결정화(nucleation process)되는 속도가 낮기 때문에 과냉각(subcooling) 현상이 발생하는데, 본 발명에 따른 잠열축열복합제는 높은 열전도도, 및 상변화물질과 금속 분말 사이의 계면적 증가에 따른 비균질핵화 증가 현상에 의해 과냉각 현상이 억제된다.

[100]

[101] 도 10 내지 도 11에서는 융해, 응고 사이클 동안에 본 발명에 따른 잠열축열복합제의 내부 구조를 촬영하였다. 촬영된 사진에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 잠열축열복합제는 융해, 응고 사이클이 진행되는 동안에,

고열전도도 소재의 네트워크의 붕괴가 일어나지 않고, 그 형태를 계속적으로 유지한다(도 10 참조). 또한, 응고 사이클을 10회 반복한 경우에도(도 11 참조), 초기 잠열축열복합재의 구조(도 11의 (a) 참조)와 10회 열싸이클 진행 후의 잠열축열복합재의 구조(도 11의 (b) 참조)에 차이가 거의 없어서, 열싸이클에 대한 안정성이 우수함을 알 수 있다. 이에 대한 결과는 도 12 내지 도 13의 그래프를 통해 확인 가능하다. 도 12에서는 열싸이클에 대한 용해열을 나타내는데, 도 12의 (a)는 은(Ag) 분말 6 vol%가 함유된 제1 잠열축열복합재, (b)는 은(Ag) 분말 4 vol%가 함유된 제2 잠열축열복합재, (c)는 은(Ag) 분말 2 vol%가 함유된 제3 잠열축열복합재 각각의 결과 그래프이다. 도 13에서는 상기 제1 내지 제3 잠열축열복합재의 열싸이클에 대한 열전도도를 나타낸다. 이러한 결과는 전도성 네트워크가 상변화물질을 둘러싸, 마이크로-캡슐화(micro-encapsulation) 효과를 발생시키기 때문에 일어난다.

[102]

[103] 도 14에서 순수 에리트리톨 및 본 발명에 따른 잠열축열복합재의 열전도도를 측정하고, 도 15에서는 용해열을 측정하였다. 이때 본 발명에 따른 잠열축열복합재는 은(Ag) 분말의 체적이 은(Ag) 분말과 에리트리톨의 전체 체적 대비 6 vol%가 되도록 형성한 제1 잠열축열복합재와, 여기에 에리트리톨에 이차원 물질로서 그래핀을 코팅한 제2 잠열축열복합재를 사용하였다.

[104] 측정 결과, 순수 에리트리톨의 열전도도는 약 0.8 정도이지만, 6 vol%의 은(Ag) 분말을 사용한 경우(제1 잠열축열복합재)에는 열전도도가 약 2.0 정도이므로, 대략 2.5 배 이상 향상됨을 확인하였다. 또한, 6 vol%의 은(Ag) 분말을 사용하고, 에리트리톨에 그래핀을 코팅한 경우(제2 잠열축열복합재)에는, 약 3.2 W/mK 정도로 측정되어, 순수 에리트리톨에 비해 대략 4 배 이상 증가하였다. 결과적으로, 에리트리톨을 단독으로 사용하는 때보다, 에리트리톨과 은(Ag) 분말의 혼합된 체적 대비 은(Ag) 분말의 체적의 6 vol%일 때에, 열전도도가 양적으로 현저하게 증가하여, 오차 범위를 고려한 5.5 ~ 6.5 vol%의 범위 내에서 기술적 의의 및 임계적 의의가 있다고 사료된다.

[105] 또한, 여기에서의 에리트리톨에 이차원 물질인 그래핀을 추가적으로 코팅한 경우에, 순수 에리트리톨 대비, 더욱더 열전도도가 현저히 향상되므로, 이 경우에도 기술적 의의 및 임계적 의의가 있음을 확인했다.

[106] 이때, 그래핀을 코팅한 경우의 용해열은, 그래핀을 코팅하지 않은 경우에 비해 그 차이가 1 % 내외이므로, 그래핀에 의한 용해열의 감소 현상은 매우 미비하다.

[107] 결과적으로, 그래핀 코팅을 통한 본 발명에 따른 잠열축열복합재는 높은 용해열을 유지함과 동시에 높은 열전도도의 향상이 가능하다.

[108]

[109] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그

변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

[110]

[111] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속한 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

[112]

산업상 이용가능성

[113]

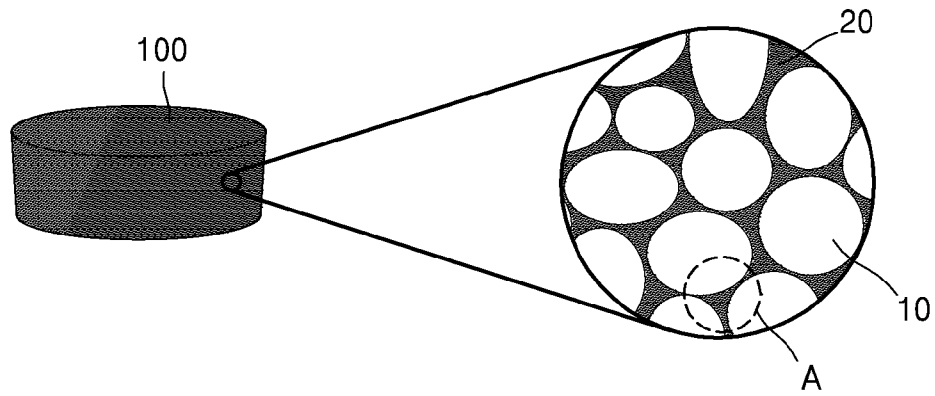
본 발명에 따른 잠열축열복합체는 잠열을 이용하여 축열 및 방열을 하는 부재로서, 제철산업, 발전산업 등에서 발생하는 폐열, 자동차 엔진 등과 같은 내연기관에서 손실되는 열, 난방 후의 잔열 등을 흡수하여 재활용할 수 있는 열저장장치에 활용될 수 있는바, 산업상 이용가능성이 인정된다.

[114]

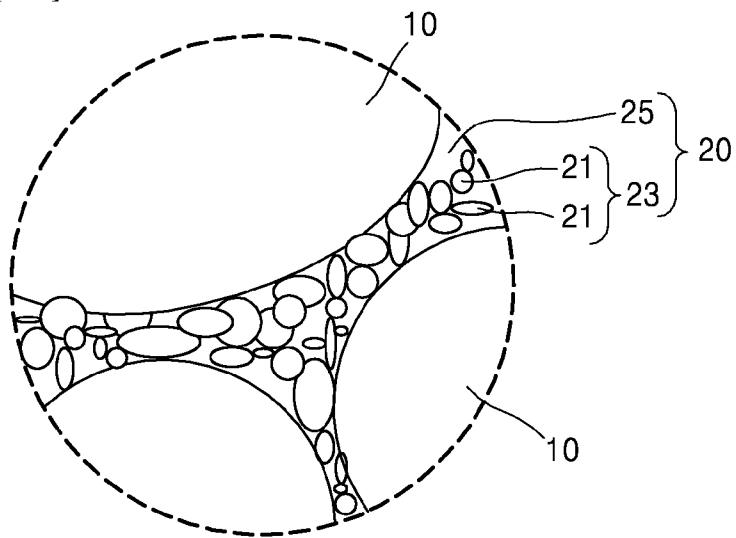
청구범위

- [청구항 1] 상(phase)이 변하면서 열을 흡수 또는 방출하는 상변화물질(PCM); 및 금속 분말이 서로 연결되어 그물구조의 네트워크를 형성하고 상기 열을 전달하는 전도성 네트워크, 및 상기 금속 분말을 서로 연결하고 상기 상변화물질을 고정하는 결합제를 포함하며, 내부에 상기 상변화물질이 분산 배치되는 열전도부를 포함하는 잠열축열복합재.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 전도성 네트워크는 상기 상변화물질을 둘러싸는 잠열축열복합재.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 금속은 은, 구리, 금, 및 팔라듐 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 잠열축열복합재.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 열전도부는 상기 금속 분말, 및 상기 결합제를 포함하며, 신축 가능하고 유연한 페이스트 잉크가 경화되어 형성된 잠열축열복합재.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 상변화물질은 다수 개로, 서로 이격 배치되되, 상호간은 상기 전도성 네트워크에 의해 연결되는 잠열축열복합재.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 상변화물질은 당알코올계 상변화물질인 잠열축열복합재.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서, 상기 상변화물질에 코팅되는 이차원 물질(2D Topological Materials); 을 더 포함하는 잠열축열복합재.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서, 상기 금속 분말 및 상기 상변화물질의 체적에 대한 상기 금속 분말의 체적은 2 ~ 6 vol%인 잠열축열복합재.
- [청구항 9] 청구항 1에 따른 잠열축열복합재로 형성되는 보조열원; 을 포함하는 냉난방 시스템.
- [청구항 10] 청구항 1에 따른 잠열축열복합재로 형성되는 제상열원; 을 포함하는 냉방 시스템.

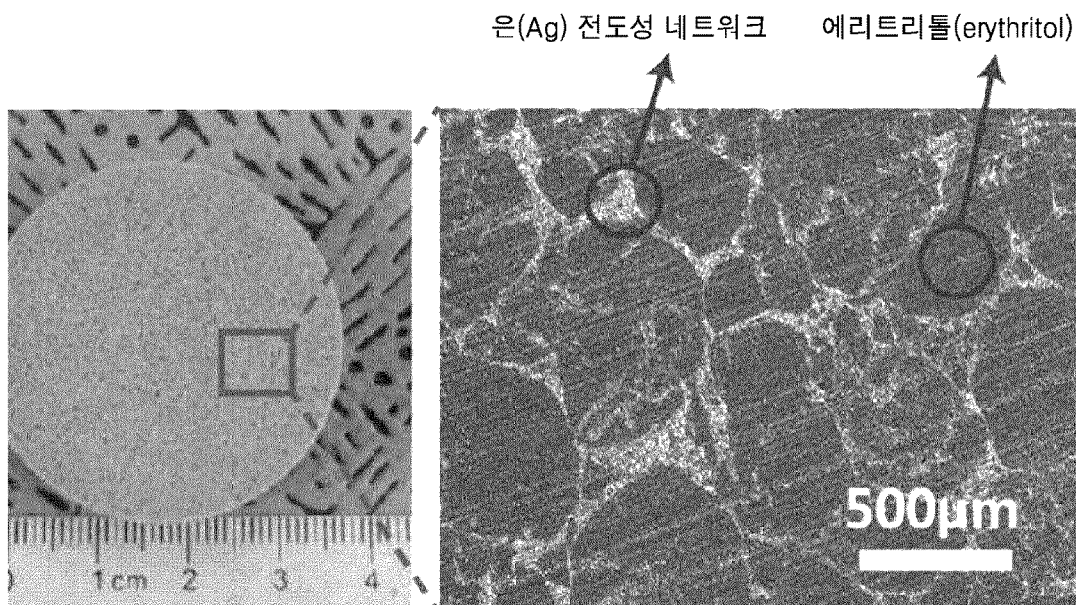
[도1]



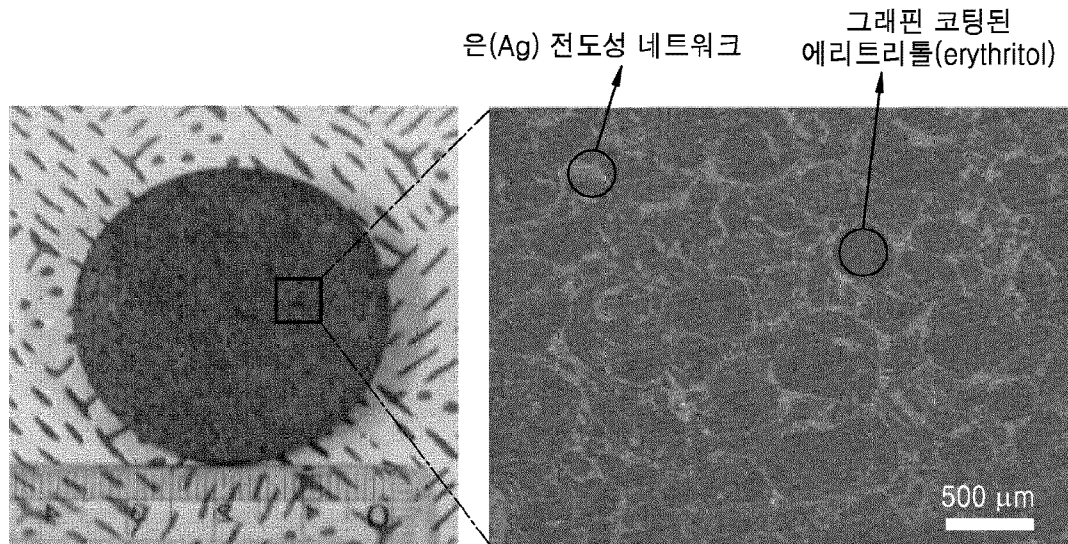
[도2]



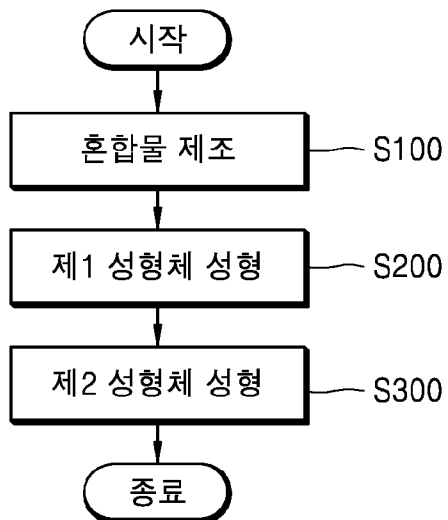
[도3]



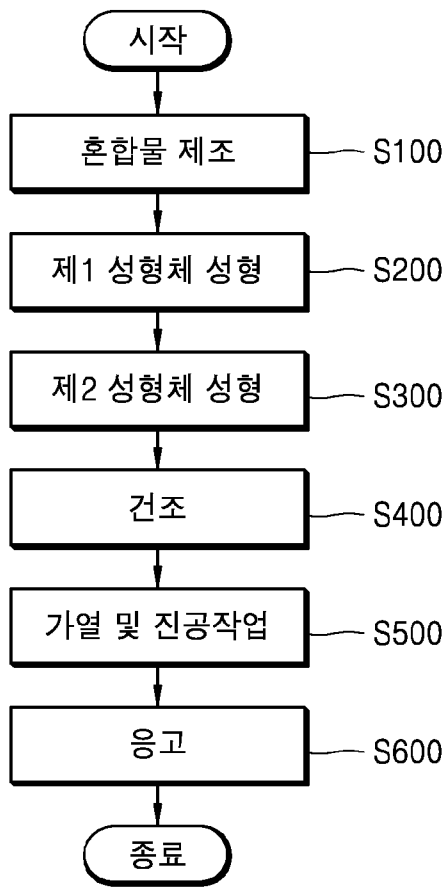
[도4]



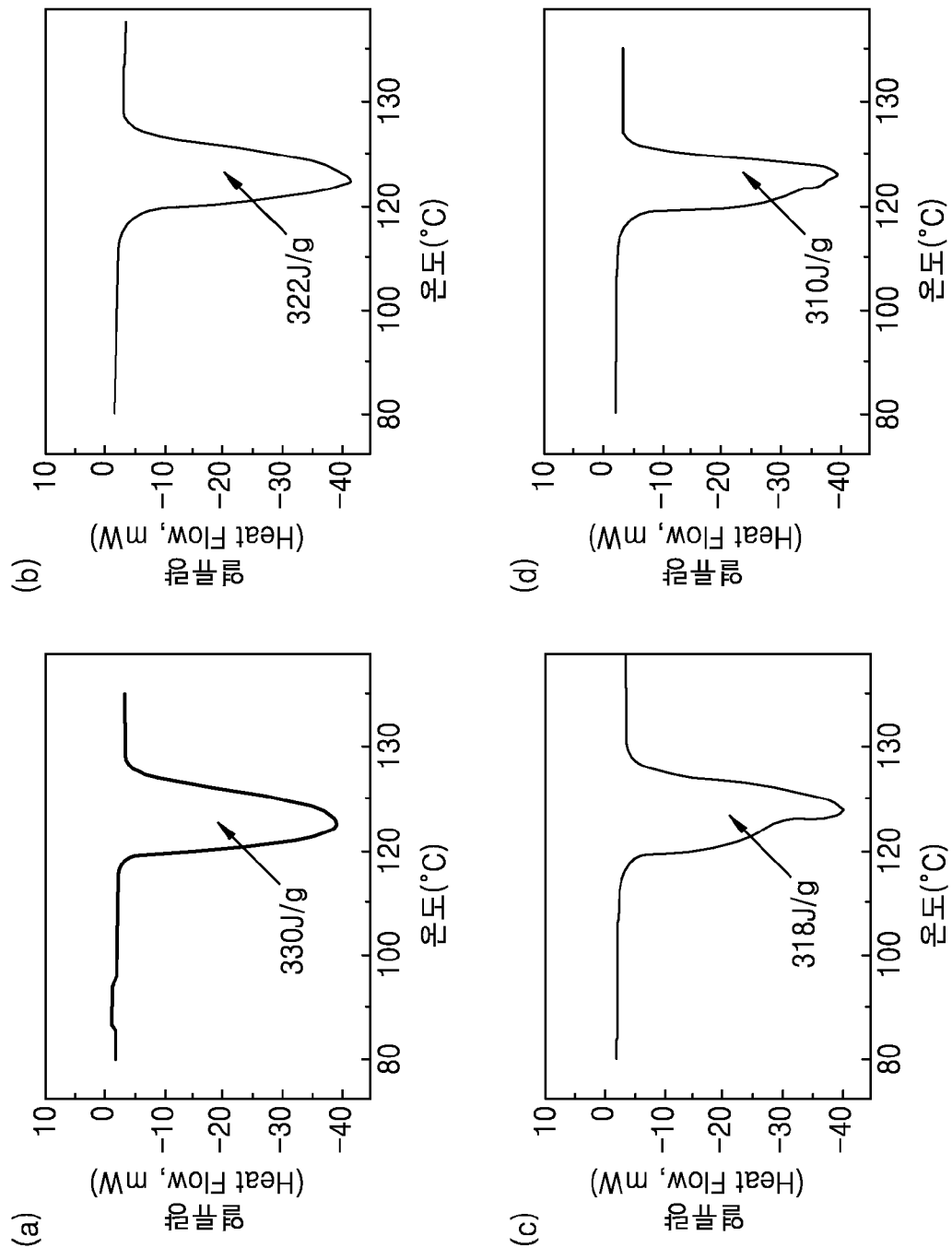
[도5]



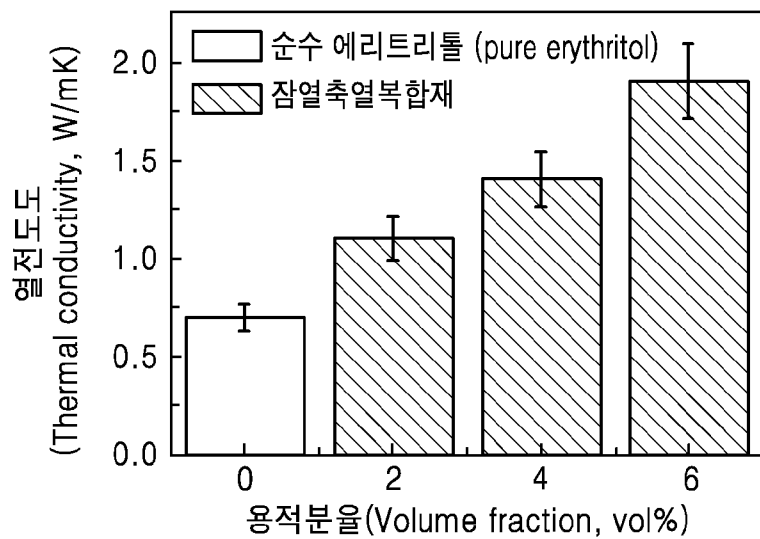
[도6]



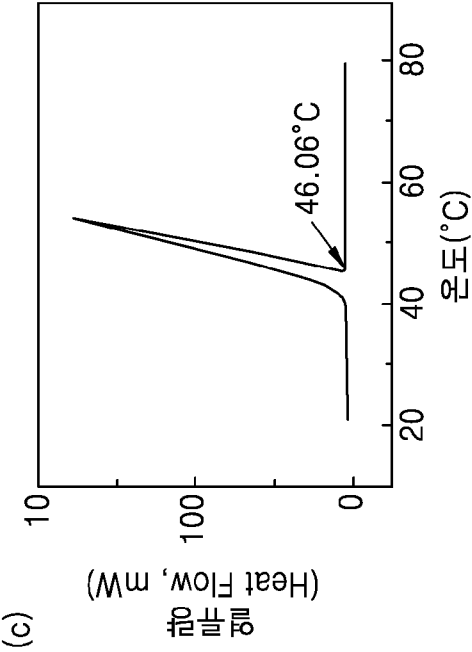
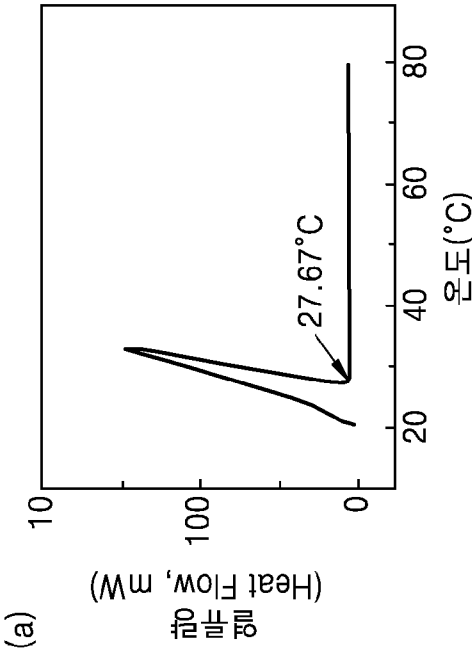
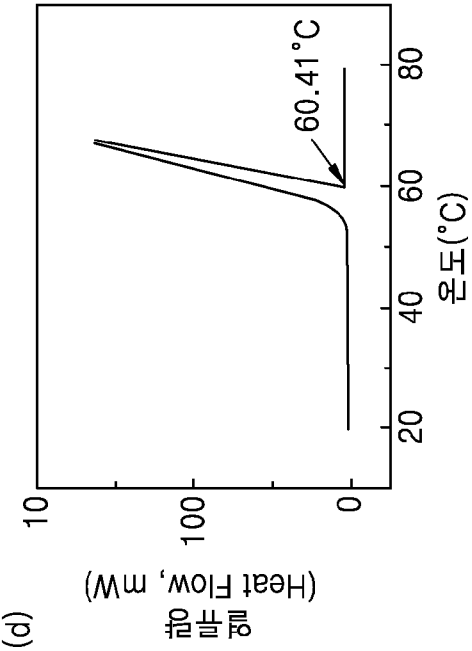
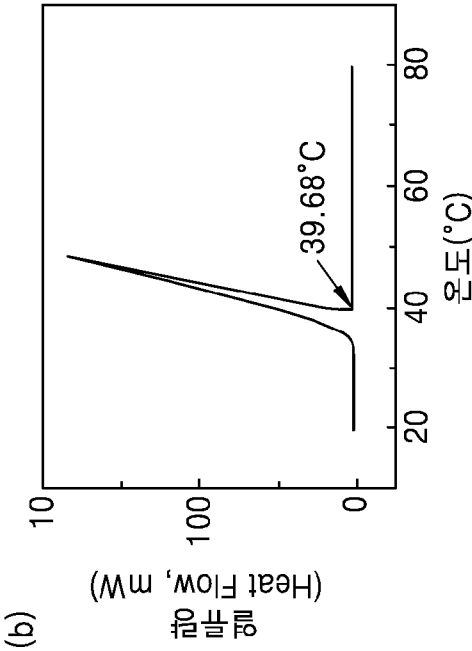
[도7]



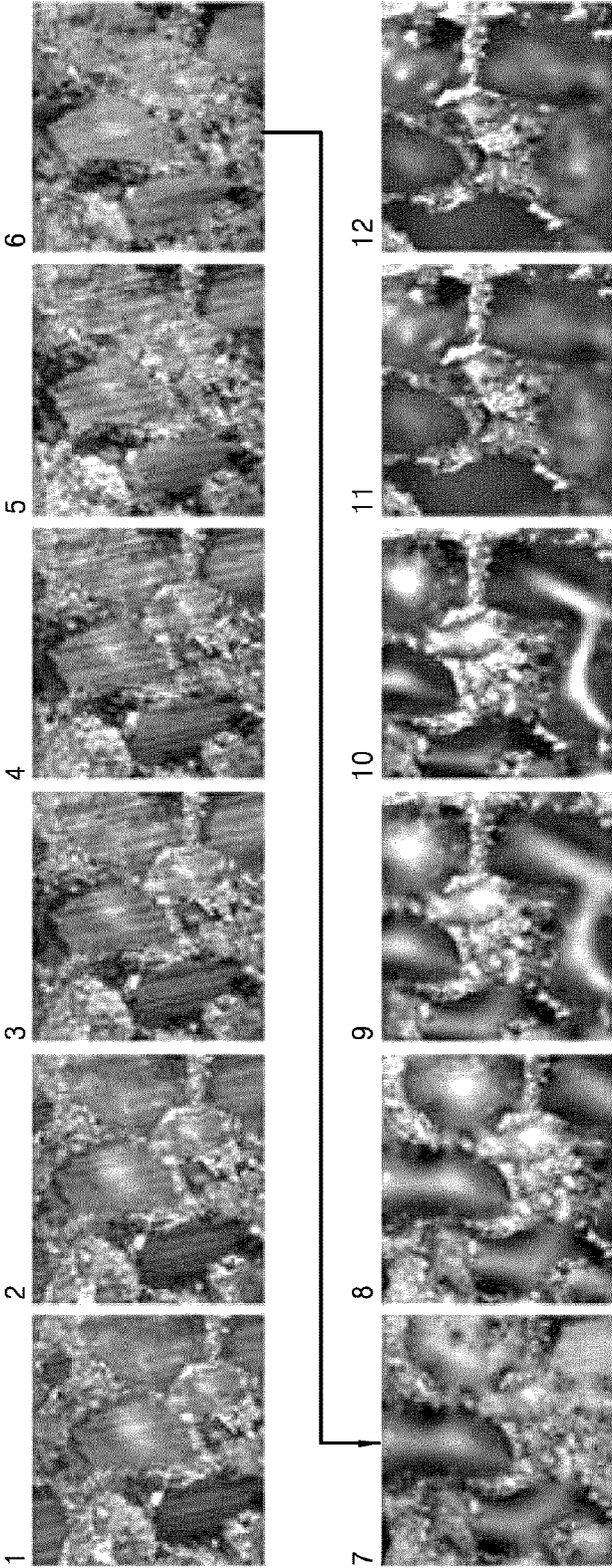
[도8]



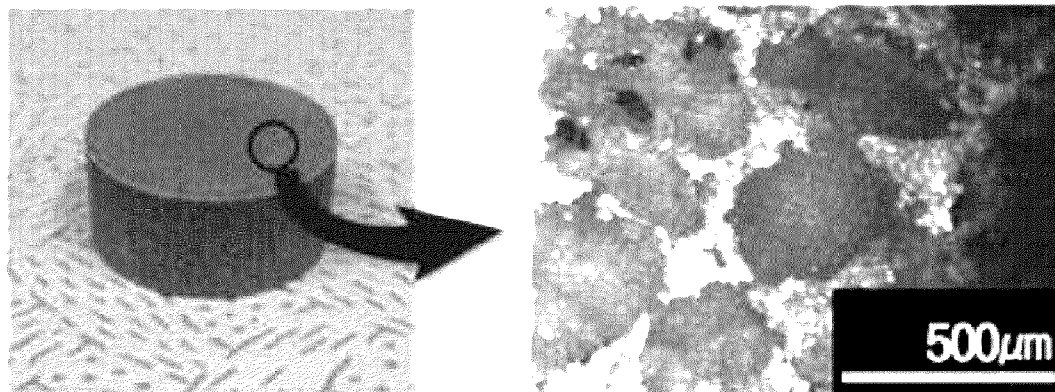
[도9]



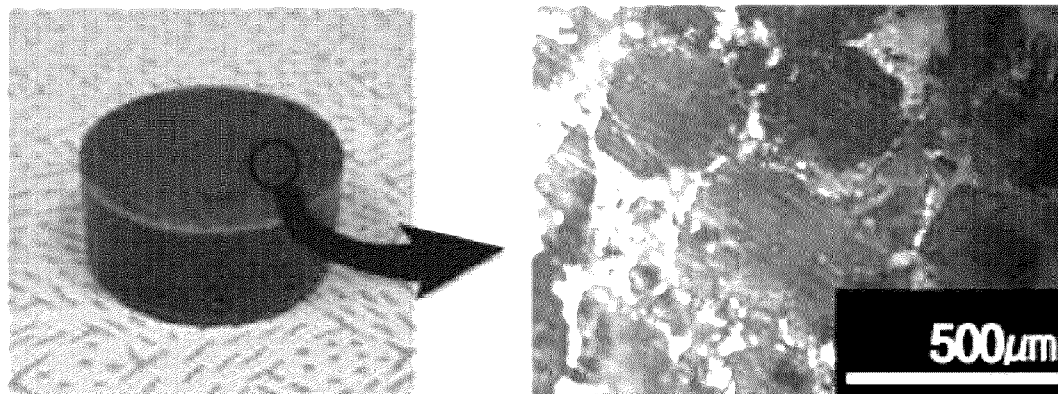
[도 10]



[도11]

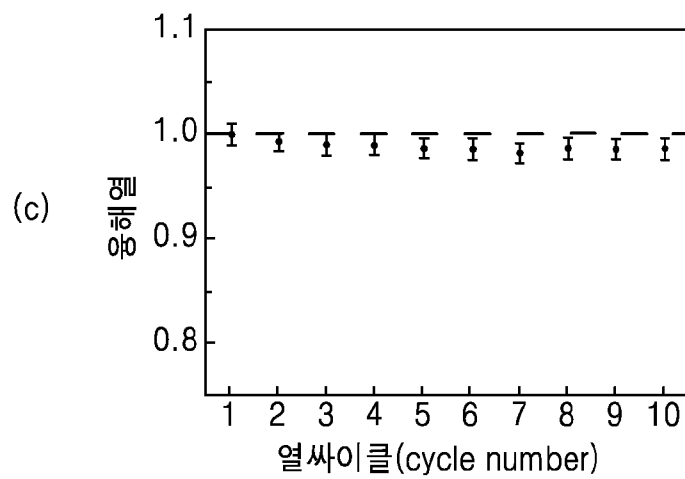
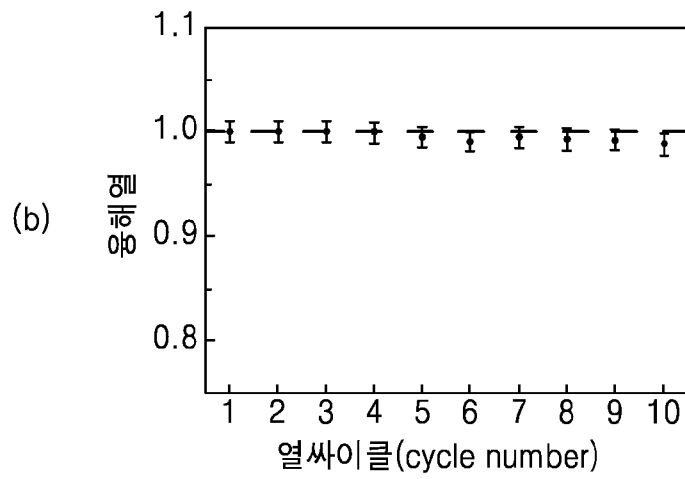
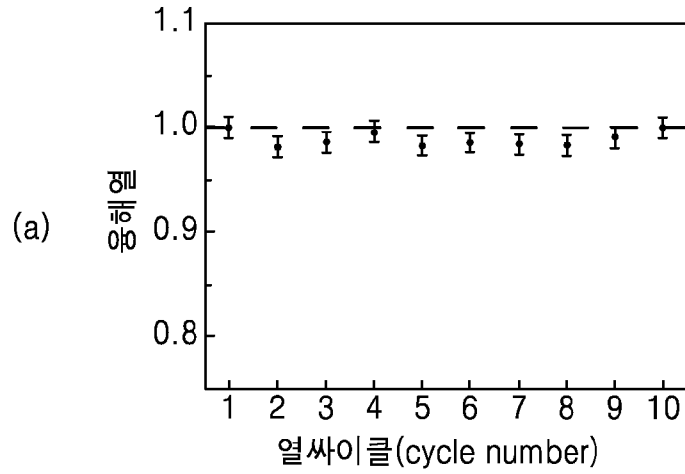


(a)

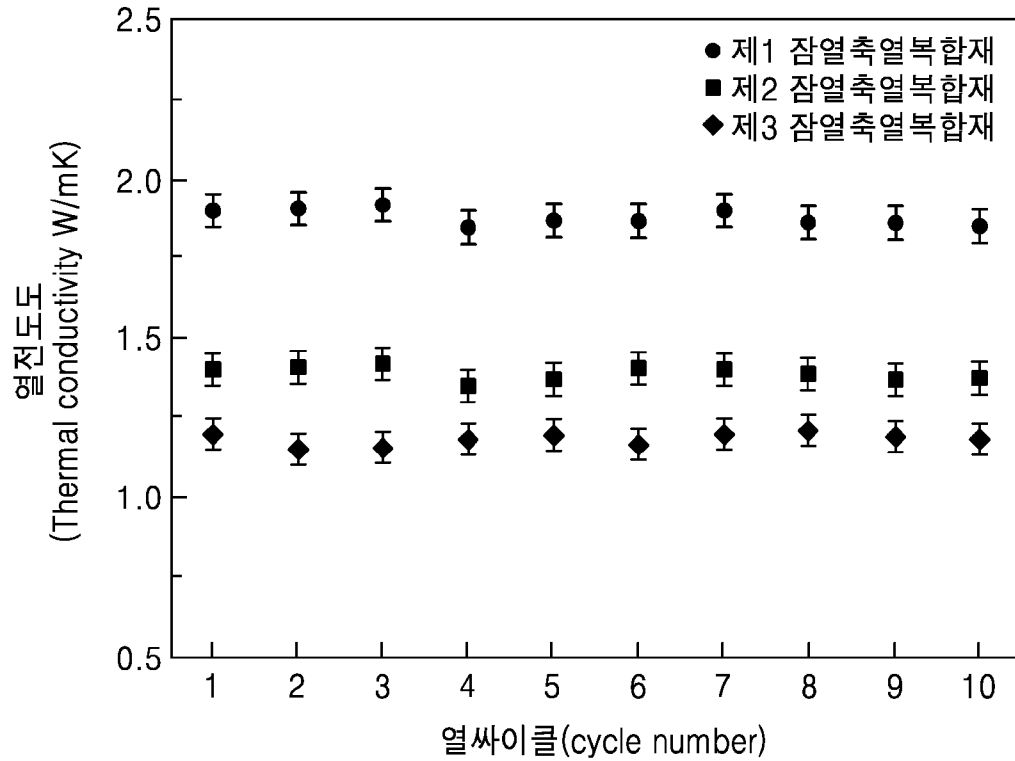


(b)

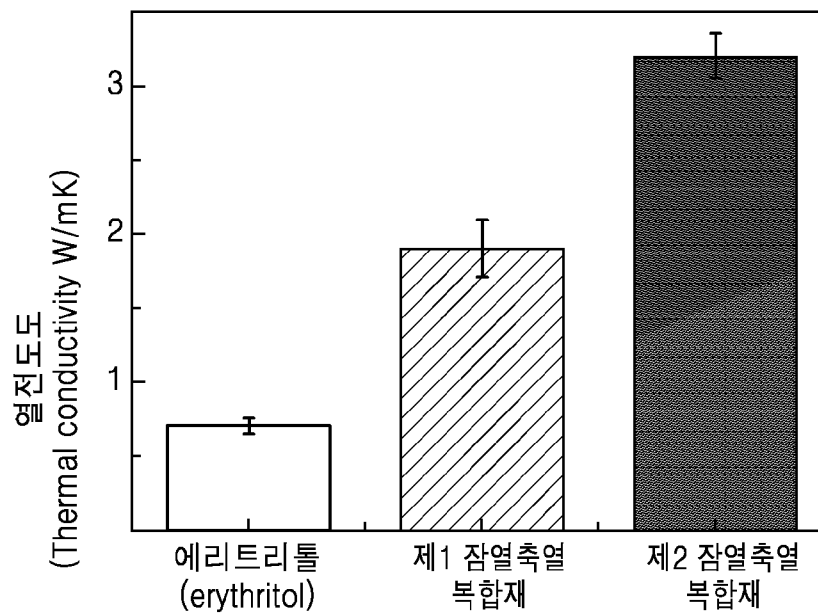
[도12]



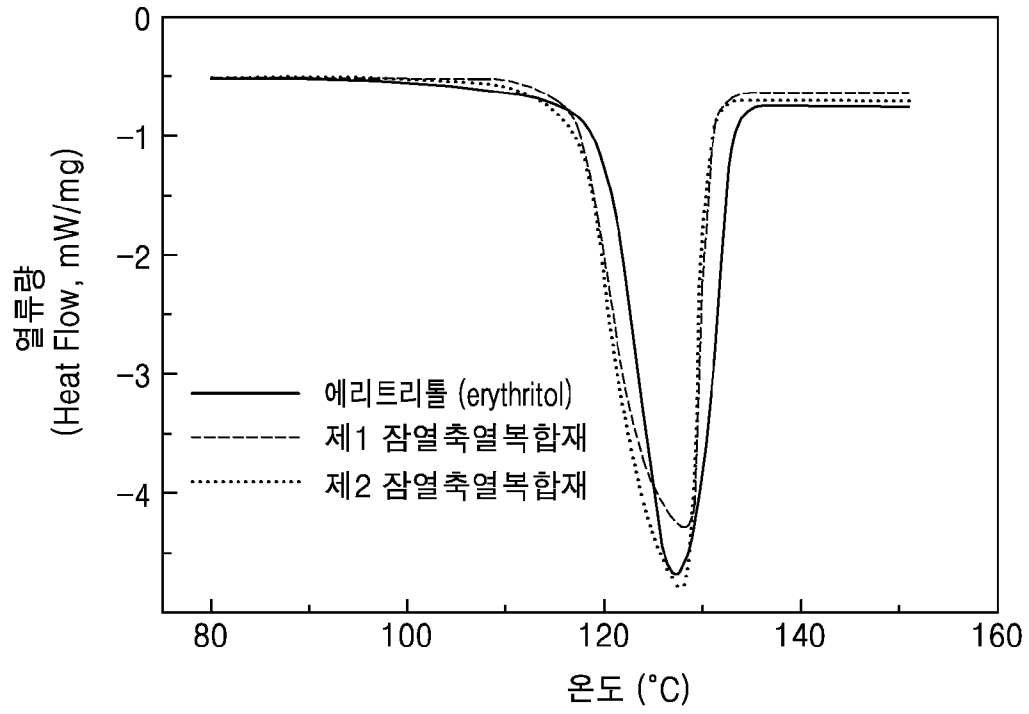
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/010546**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F28D 20/02(2006.01)i, F28D 20/00(2006.01)i, C09K 5/06(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F28D 20/02; B32B 27/10; F28D 20/00; C09K 5/00; A61F 7/08; C09K 5/08; C09K 5/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: latent heat, heat storage, phase change, metallic powder, network, conductivity, coupling agent, paste, ink, air conditioning and heating

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1997-0062008 A (SONG, Hyun Kab) 12 September 1997 See claim 1.	1-10
Y	KR 10-2007-0097100 A (SK KAKEN CO., LTD.) 02 October 2007 See paragraphs [0002], [0150]-[0153], [0213].	1-10
Y	JP 2008-520459 A (BASF AKTIENGESELLSCHAFT) 19 June 2008 See paragraph [0105].	4
A	JP 07-289579 A (YASUDA, Shigeyuki) 07 November 1995 See claim 1 and figure 1.	1-10
A	JP 2009-109160 A (KURIMOTO LTD.) 21 May 2009 See claim 1 and figure 1.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 JANUARY 2018 (22.01.2018)

Date of mailing of the international search report

22 JANUARY 2018 (22.01.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/010546

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1997-0062008 A	12/09/1997	NONE	
KR 10-2007-0097100 A	02/10/2007	CA 2595533 A1	03/08/2006
		CA 2595533 C	29/04/2014
		CN 101107340 A	16/01/2008
		CN 101107340 B	03/07/2013
		EP 1857520 A1	21/11/2007
		JP 2006-233176 A	07/09/2006
		JP 2006-282849 A	19/10/2006
		JP 4075924 B2	16/04/2008
		JP 5232355 B2	10/07/2013
		KR 10-1219897 B1	09/01/2013
		US 2009-0199994 A1	13/08/2009
		US 8045846 B2	25/10/2011
		WO 2006-080346 A1	03/08/2006
JP 2008-520459 A	19/06/2008	EP 1815064 A1	08/08/2007
		US 2009-0148575 A1	11/06/2009
		WO 2006-053714 A1	26/05/2006
JP 07-289579 A	07/11/1995	NONE	
JP 2009-109160 A	21/05/2009	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F28D 20/02(2006.01)i, F28D 20/00(2006.01)i, C09K 5/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F28D 20/02; B32B 27/10; F28D 20/00; C09K 5/00; A61F 7/08; C09K 5/08; C09K 5/06

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 잠열, 축열, 상변화, 금속 분말, 네트워크, 전도성, 결합제, 페이스트, 잉크, 냉난방

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1997-0062008 A (송현갑) 1997.09.12 청구항 1 참조.	1-10
Y	KR 10-2007-0097100 A (에스케 카켄 가부시키키가이샤) 2007.10.02 단락 [0002], [0150]-[0153], [0213] 참조.	1-10
Y	JP 2008-520459 A (BASF AKTIENGESELLSCHAFT) 2008.06.19 단락 [0105] 참조.	4
A	JP 07-289579 A (YASUDA, SHIGEYUKI) 1995.11.07 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-10
A	JP 2009-109160 A (KURIMOTO LTD.) 2009.05.21 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 01월 22일 (22.01.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 01월 22일 (22.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

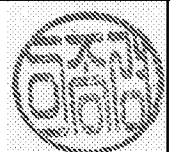
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1997-0062008 A	1997/09/12	없음	
KR 10-2007-0097100 A	2007/10/02	CA 2595533 A1 CA 2595533 C CN 101107340 A CN 101107340 B EP 1857520 A1 JP 2006-233176 A JP 2006-282849 A JP 4075924 B2 JP 5232355 B2 KR 10-1219897 B1 US 2009-0199994 A1 US 8045846 B2 WO 2006-080346 A1	2006/08/03 2014/04/29 2008/01/16 2013/07/03 2007/11/21 2006/09/07 2006/10/19 2008/04/16 2013/07/10 2013/01/09 2009/08/13 2011/10/25 2006/08/03
JP 2008-520459 A	2008/06/19	EP 1815064 A1 US 2009-0148575 A1 WO 2006-053714 A1	2007/08/08 2009/06/11 2006/05/26
JP 07-289579 A	1995/11/07	없음	
JP 2009-109160 A	2009/05/21	없음	