



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0115535
(43) 공개일자 2022년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 3/74 (2006.01) H05B 3/03 (2006.01)
H05B 3/68 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05B 3/74 (2013.01)
H05B 3/03 (2018.08)
(21) 출원번호 10-2022-0017308
(22) 출원일자 2022년02월10일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020210019317 2021년02월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인
그래핀스퀘어 주식회사
서울특별시 금천구 벚꽃로 298, 제3층 제313호(가산동, 대륭포스트타워6차)
(72) 발명자
박성채
경기도 성남시 분당구 성남대로 449, D2701호
장광중
대한민국, 15864, 경기도 군포시 광정로 25-20, 353동 606호
(74) 대리인
특허법인 피씨알

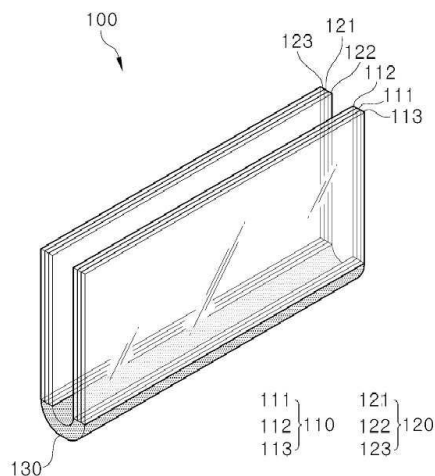
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 가변형 가열 장치

(57) 요약

본 발명은 가열 부위가 투명하여 음식이 조리되는 과정을 용이하게 확인할 수 있고, 변형이 가능하여 멀티 기능을 수행할 수 있는 가변형 가열 장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

H05B 3/688 (2021.01)

H05B 2203/027 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 투명 발열체를 포함하는 제1 투명 가열부;
제2 투명 발열체를 포함하는 제2 투명 가열부; 및
상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부 사이에 구비되는 폴딩부;를 포함하는 가변형 가열 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 투명 발열체 및 상기 제2 투명 발열체는 그래핀 박막인 것인 가변형 가열 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 그래핀 박막은 단일 또는 복수의 그래핀층을 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 그래핀 박막은 도펀트로 도핑된 것인 가변형 가열 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체가 구비되는 제1 투명 기재, 및 상기 제1 투명 발열체를 사이에 두고 상기 제1 투명 기재에 대향하는 제2 투명 기재를 포함하고,
상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체가 구비되는 제3 투명 기재, 및 상기 제2 투명 발열체를 사이에 두고 상기 제3 투명 기재에 대향하는 제4 투명 기재를 포함하고,
상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기제는 밀봉되어, 상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재 사이에 에어갭이 형성되고,
상기 제3 투명 기재 및 제4 투명 기제는 밀봉되어, 상기 제3 투명 기재 및 제4 투명 기재 사이에 에어갭이 형성되는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재 사이에 구비되어, 상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재를 밀봉하는 제1 스페이서를 포함하고,
상기 제2 투명 가열부는 상기 제3 투명 기재 및 제4 투명 기재 사이에 구비되어, 상기 제3 투명 기재 및 제4 투

명 기재를 밀봉하는 제2 스페이서를 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 에어갭은 비활성 기체를 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체에 연결되는 전극을 더 포함하고,

상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체에 연결되는 전극을 더 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 폴딩부는 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부에 대하여 탈부착 가능한 것인 가변형 가열 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

투명 유연 기재를 더 포함하며,

상기 투명 유연 기재는 상기 제1 투명 가열부가 구비되는 제1 투명 가열 영역; 상기 제2 투명 가열부가 구비되는 제2 투명 가열 영역; 및 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부 사이에 위치하는 폴딩 영역을 포함하고,

상기 폴딩부는 상기 폴딩 영역에 대응되는 상기 투명 유연 기재의 부분인 것인 가변형 가열 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 투명 발열체와 연결되어 상기 제1 투명 발열체의 발열 정도를 제어하는 제1 온도 제어부; 및

상기 제2 투명 발열체와 연결되어 상기 제2 투명 발열체의 발열 정도를 제어하는 제2 온도 제어부;를 더 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 투명 발열체와 연결되어 상기 제1 투명 발열체의 구동 시간을 제어하는 제1 구동 시간 제어부; 및

상기 제2 투명 발열체와 연결되어 상기 제2 투명 발열체의 구동 시간을 제어하는 제2 구동 시간 제어부를 더 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 투명 발열체와 연결되어 상기 제1 투명 발열체의 온도 및 구동 시간을 포함하는 구동 정보를 표시하는 제1 디스플레이부; 및

상기 제2 투명 발열체와 연결되어 상기 제2 투명 발열체의 온도 및 구동 시간을 포함하는 구동 정보를 표시하는 제2 디스플레이부;를 더 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 디스플레이부 및 제2 디스플레이부 각각은, 투명 발열체의 온도에 따라 색을 변화시키는 발광 소자를 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1 투명 가열부 및 상기 제2 투명 가열부 중 적어도 하나는 영상을 출력하는 영상 디스플레이부를 더 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체가 구비되는 제1 투명 기재, 및 상기 제1 투명 발열체와 연결되는 전극을 더 포함하고,

상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체가 구비되는 제2 투명 기재, 및 상기 제2 투명 발열체와 연결되는 전극을 더 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체와 상기 제1 투명 기재 사이에 구비되는 제1 투명 보조층을 더 포함하고,

상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체와 상기 제2 투명 기재 사이에 구비되는 제2 투명 보조층을 더 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체 상에 구비되는 제1 투명 보호층을 더 포함하고,

상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체 상에 구비되는 제2 투명 보호층을 더 포함하는 것인 가변형 가열 장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 명세서는 2021년 2월 10일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2021-0019317호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 발명에 포함된다.
- [0002] 본 발명은 가변형 가열 장치에 관한 것으로, 구체적으로 가열 부위가 투명하게 형성되고, 변형 가능한 가열 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] 최근 1인 가구가 늘어나면서 멀티 기능을 갖추거나 사이즈가 컴팩트한 주방 가전제품의 수요가 늘어나고 있다. 특히, 가열 조리 기구와 관련하여, 가스레인을 사용하는 경우에 가스가 인화되며 발생하는 유해성 가스의 문제, 가스 누출 등의 문제로, 전기를 이용하여 음식을 조리할 수 있는 조리 기구에 대한 관심이 커지고 있다.
- [0005] 일반적으로 전기를 이용하여 음식을 가열하는 조리 기구는 불투명하여, 음식이 조리되는 과정을 확인하기 어렵고, 위생적으로 관리하기가 어려운 문제가 있었다.
- [0006] 이에, 음식이 조리되는 과정을 용이하게 확인할 수 있고, 위생적인 관리가 가능하며, 멀티 기능을 갖추고 있는 가열 조리 기구에 대한 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 가열 부위가 투명하여 대상체가 가열되는 과정을 용이하게 확인할 수 있고, 변형이 가능하여 멀티 기능을 수행할 수 있는 가변형 가열 장치를 제공하는 것이다.
- [0009] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 하기의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시상태는 제1 투명 발열체를 포함하는 제1 투명 가열부; 제2 투명 발열체를 포함하는 제2 투명 가열부; 및 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부 사이에 구비되는 폴딩부;를 포함하는 가변형 가열 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치는, 대상체를 가열하는 부위가 투명하여, 대상체가 가열되는 과정을 용이하게 확인할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치는, 대상체를 가열하는 부위가 투명하여 위생적인 관리가 용이할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치는, 폴딩부를 통하여 변형이 가능하여, 다양한 대상체를 용이하게 가열할 수 있는 이점이 있다.
- [0016] 본 발명의 효과는 상술한 효과로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본원 명세서 및 첨부된 도면으로부터 당업자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018]

도 1a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 1b는 가변형 가열 장치가 펼쳐진 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2b는 도 2a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2c는 도 2a에서 C-D 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3b는 도 3a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩부가 탈착된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 4b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩부가 변형되어 제1 투명 가열부와 제2 투명 가열부 사이의 거리가 조절되는 것을 보여주는 도면이다.

도 5a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 5b는 도 5a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 6a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 제어부, 온도 표시부, 구동 시간 제어부 및 발광 소자가 구비된 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 6b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 제어부, 온도 표시부, 구동 시간 제어부 및 영상 디스플레이부가 구비된 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치에 포함된 전극을 나타낸 도면이다.

도 8a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치가 폴딩된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 8b는 가변형 가열 장치가 펼쳐진 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 9a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 9b는 도 9a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 10a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 10b는 도 10a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 10c는 도 10a에서 C-D 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시상태에 따른 투명 보조층이 구비된 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 12a 및 도 12b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩부가 부착된 상태 및 탈착된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 13a 및 도 13b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩부가 변형되어 제1 투명 가열부와 제2 투명 가열부 사이의 거리가 조절되는 것을 보여주는 도면이다.

도 14a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 14b는 도 14a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 15a 및 도 15b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 투명 보호층이 구비된 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 16은 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 나타낸 것이다.

도 17은 본 발명의 일 실시상태에 따른 투명 기재인 유리 상에 보조 전극으로서 격자 무늬 형태의 은(Ag) 전극이 형성된 것을 촬영한 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

본 명세서에 있어서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0020]

본 명세서에 있어서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

- [0021] 본 명세서에 있어서, 용어 "~하는 단계" 및 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.
- [0022] 본 명세서에 있어서, "그래핀층"이라는 용어는 복수개의 탄소원자들이 서로 공유결합으로 연결되어 폴리시 클릭 방향족 분자를 형성하는 그래핀이 막 또는 시트 형태를 형성한 것으로서, 상기 공유결합으로 연결된 탄소원자들은 기본 반복단위로서 6원환을 형성하나, 5원환 및/또는 7원환을 더 포함하는 것도 가능하다. 따라서 상기 "그래핀층"은 서로 공유결합된 탄소원자들(통상 sp^2 결합)의 단일층으로서 보이게 된다. 상기 "그래핀층"은 다양한 구조를 가질 수 있으며, 이와 같은 구조는 그래핀 내에 포함될 수 있는 5원환 및/또는 7원환의 함량에 따라 달라질 수 있다. 상기 "그래핀층"은 상술한 바와 같은 그래핀의 단일층으로 이루어질 수 있으나, 이들이 여러 개 서로 적층되어 복수층을 형성하는 것도 가능하며, 최대 100 nm까지의 두께를 형성할 수 있다.
- [0023] 본 명세서에 있어서, "투명 가열부"는 제1 투명 가열부 및 제2 투명 가열부를 일괄하여 지칭하는 것일 수 있고, "투명 발열체"는 제1 투명 발열체 및 제2 투명 발열체를 일괄하여 지칭하는 것일 수 있고, "투명 기재"는 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재를 일괄하여 지칭하는 것일 수 있고, "투명 보조층"는 제1 투명 보조층 및 제2 투명 보조층을 일괄하여 지칭하는 것일 수 있고, "투명 보호층"는 제1 투명 보호층 및 제2 투명 보호층을 일괄하여 지칭하는 것일 수 있다.
- [0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 상세히 설명한다.
- [0026] 도 1a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치가 폴딩된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 1b는 가변형 가열 장치가 펼쳐진 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 1a 및 도 1b는 가변형 가열 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 것으로, 설명의 편의를 위하여 후술하는 스페이서, 전극 등의 구성을 생략하여 도시하였다.
- [0027] 본 발명의 일 실시상태는 제1 투명 발열체를 포함하는 제1 투명 가열부; 제2 투명 발열체를 포함하는 제2 투명 가열부; 및 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부 사이에 구비되는 폴딩부;를 포함하는 가변형 가열 장치를 제공한다.
- [0028] 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치는, 대상체를 가열하는 부위가 투명하여, 대상체가 가열되는 과정을 용이하게 확인할 수 있고, 위생적인 관리가 용이할 수 있다. 또한, 상기 가변형 가열 장치는, 폴딩부를 통하여 변형이 가능하여, 다양한 대상체를 용이하게 가열할 수 있는 이점이 있다.
- [0029] 도 1a 및 도 1b를 참고하면, 상기 가변형 가열 장치(100)는 제1 투명 가열부(110), 제2 투명 가열부(120) 및 폴딩부(130)를 포함한다. 이때, 폴딩부(130)는 제1 투명 가열부(110)와 제2 투명 가열부(120) 사이에 구비될 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 폴딩부(130)를 통하여, 제1 투명 가열부(110)와 제2 투명 가열부(120)가 서로 마주보도록 가변형 가열 장치(100)는 폴딩될 수 있다. 도 1b에 도시된 바와 같이, 폴딩부(130)를 통하여, 제1 투명 가열부(110)와 제2 투명 가열부(120)가 가변형 가열 장치(100)의 구비 장소(예를 들어 지면)와 수평이 되도록 가변형 가열 장치(100)는 펼쳐질 수 있다. 즉, 상기 가변형 가열 장치(100)는 폴딩형 가열 장치일 수 있다.
- [0030] 도 1a 및 도 1b를 참고하면, 폴딩부(130)를 통하여, 제1 투명 가열부(110)의 제1 투명 발열체(111)와 제2 투명 가열부(120)의 제2 투명 발열체(121)는 서로 0° 이상 180° 의 각도를 이룰 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 가변형 가열 장치는 폴딩부를 통하여 변형 가능하여, 다양한 종류의 대상을 가열시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 가변형 가열 장치는 음식의 조리를 위한 가열 장치일 수 있다. 구체적으로, 상기 가변형 가열 장치가 폴딩된 상태에서는 토스터기와 같은 역할을 수행하여 빵을 구울 수 있고, 고기 등을 구울 수도 있다. 즉, 상기 가변형 가열 장치는 가변형 투명 토스터기일 수 있다. 또한, 상기 가변형 가열 장치는 폴딩된 상태 또는 펼쳐진 상태에서, 돼지 고기, 소고기 등의 육류, 고등어, 삼치 등의 어류, 시금치, 배추, 정경채 등의 야채와 채소, 피자, 만두 등의 가공 식품 등을 조리할 수 있다. 다만, 상기 가변형 가열 장치를 이용하여 조리할 수 있는 대상의 종류를 상기 기재된 것으로 한정하는 것은 아니다.
- [0032] 또한, 상기 가변형 가열 장치가 펼쳐진 상태에서는 핫 트레이(hot tray)와 같은 역할을 수행하여 음식을 조리하거나 또는 조리된 음식을 보온할 수 있다. 따라서, 상기 가변형 가열 장치는 폴딩을 통하여 멀티 기능을 구현할 수 있다. 또한, 상기 가변형 가열 장치는 폴딩된 상태에서 수납 또는 보관이 가능하여, 보관 및 운반 용이성이 있다.

- [0033] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 가변형 가열 장치는, 대상체를 800 ℃의 이하의 온도로 가열할 수 있다. 구체적으로, 상기 가변형 가열 장치가 대상체를 가열하는 온도는 700 ℃ 이하, 600 ℃ 이하, 500 ℃ 이하, 400 ℃ 이하, 300 ℃ 이하, 200 ℃ 이하, 100 ℃ 이하, 또는 50 ℃ 이하일 수 있다. 또한, 상기 가변형 가열 장치가 대상체를 가열하는 온도는 35 ℃ 이상, 50 ℃ 이상, 75 ℃ 이상, 100 ℃ 이상, 200 ℃ 이상, 300 ℃ 이상, 400 ℃ 이상, 500 ℃ 이상, 600 ℃ 이상, 또는 700 ℃ 이상일 수 있다. 전술한 대상체를 가열하는 온도는, 상기 제1 및 제2 투명 가열부가 가열되는 온도일 수 있다. 후술하는 바와 같이, 상기 제1 투명 가열부(제1 투명 발열체)가 가열되는 온도는 제1 온도 제어부를 통해 제어가 가능하고, 상기 제2 투명 가열부(제2 투명 발열체)가 가열되는 온도는 제2 온도 제어부를 통해 제어가 가능할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부 및 상기 제2 투명 가열부는 투명할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 투명 가열부에 맞닿아 가열되는 대상의 가열 정도, 상태 등을 실시간으로 확인할 수 있는 이점이 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 투명 가열부는 투명하기 때문에, 제1 및 제2 투명 가열부에 묻은 이물질의 존재 확인이 용이하여, 위생적인 관리가 가능한 이점이 있다.
- [0035] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 발열체 및 상기 제2 투명 발열체는 그래핀 박막일 수 있다. 상기 제1 및 제2 투명 발열체로서 그래핀 이외에 다른 소재를 사용할 수도 있으나, 그래핀의 우수한 투명성 및 발열 특성을 고려하여, 이하에서는 제1 및 제2 투명 발열체로서 그래핀을 사용하는 실시상태를 중심으로 설명하도록 한다.
- [0036] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학기상증착법을 이용하여 그래핀을 합성하여, 제1 투명 발열체 및 제2 투명 발열체를 제조할 수 있다. 상기 그래핀을 형성하는 방법은, 당업계에서 그래핀을 합성하는 방법을 제한 없이 채택하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 후술하는 제1 투명 기재 및 제3 투명 기재를 가열하고, 수소 가스와 탄화소스를 공급하여, 제1 투명 기재 및 제3 투명 기재 상에 그래핀을 합성시킬 수 있다. 상기 탄화 소스는 일산화탄소, 이산화탄소, 메탄, 에탄, 에틸렌, 에탄올, 아세틸렌, 프로판, 부탄, 부타디엔, 펜탄, 펜텐, 사이클로펜타디엔, 헥산, 사이클로헥산, 벤젠, 및 톨루엔 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 상기 탄화 소스의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- [0037] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학기상증착법은 700 ℃ 이상의 온도에서 수행될 수 있다. 구체적으로, 상기 화학기상증착법은 750 ℃ 이상의 온도, 800 ℃ 이상의 온도, 850 ℃ 이상의 온도, 900 ℃ 이상의 온도, 또는 1,000 ℃ 이상의 온도에서 수행될 수 있다. 또한, 상기 화학기상증착법은 2,000 ℃ 이하의 온도, 1,900 ℃ 이하의 온도, 1,800 ℃ 이하의 온도, 1,700 ℃ 이하의 온도, 1,600 ℃ 이하의 온도, 또는 1,500 ℃ 이하의 온도에서 수행될 수 있다. 상기 화학기상증착법이 수행되는 온도가 전술한 범위 내인 경우, 상기 그래핀이 안정적으로 형성될 수 있으며, 합성되는 그래핀의 결정성이 우수할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 그래핀 박막은 단일 또는 복수의 그래핀층을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 그래핀 박막은 1층 이상 5층 이하, 2층 이상 5층 이하, 3층 이상 5층 이하, 1층 이상 3층 이하, 또는 2층 이상 3층 이하의 그래핀층을 포함할 수 있다. 상기 그래핀 박막에 포함된 상기 그래핀층의 수가 전술한 범위 내인 경우, 상기 그래핀 박막의 표면 저항을 감소시켜, 그래핀 박막의 최대 온도, 발열 효율 및 방열 특성을 향상시킬 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 투명 발열체는 대상을 효과적으로 가열시킬 수 있음과 동시에 제1 및 제2 투명 발열체의 두께를 효과적으로 감소시킬 수 있다. 이를 통해, 상기 가변형 가열 장치의 두께 및 무게를 감소시키며, 가열 효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다. 한편, 상기 가변형 가열 장치가 사용되는 용도에 따라, 상기 그래핀 박막에 포함된 그래핀층의 수는 5층 이상으로 조절될 수도 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 그래핀 박막은 도펀트로 도핑된 것일 수 있다. 도핑 처리된 그래핀을 사용함으로써, 제1 및 제2 투명 발열체의 발열 효율을 증가시킬 수 있다. 구체적으로, 상기 도펀트는 유기계 도펀트 또는 무기계 도펀트를 포함할 수 있다. 상기 도펀트는 이온성 액체, 이온성 기체, 산류 화합물, 유기 분자계 화합물, 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 도펀트는 NO_2BF_4 , NOBF_4 , NO_2SbF_6 , HCl , H_2PO_4 , H_3CCOOH , H_2SO_4 , HNO_3 , PVDF, 나피온(Nafion), AuCl_3 , SOCl_2 , Br_2 , CH_3NO_2 , 디클로로디시아노퀴논, 옥손, 디미리스토일포스파티딜이노시톨, 트리플루오로메탄술폰이미드 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0040] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 그래핀 박막의 단위면적에 따른 저항값은 $0.01 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이

하, $0.02 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $0.05 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $0.1 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $0.5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $1 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $2 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $3 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $4 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $0.01 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $1 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $0.02 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $1 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $0.05 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $1 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, $0.1 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $1 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하, 또는 $0.5 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이상 $1 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ 이하일 수 있다.

[0041] 상기 그래핀 박막의 단위면적에 따른 저항값이 전술한 범위 내인 경우, 상기 그래핀 박막의 발열 효율을 효과적으로 향상시킬 수 있다. 이를 통해, 상기 가변형 가열 장치는 대상체를 효과적으로 가열할 수 있다. 또한, 상기 그래핀 박막의 단위면적에 따른 저항값을 전술한 범위로 조절함으로써, 상기 그래핀 박막이 구비되는 투명 기재의 두께를 감소시켜, 상기 가변형 가열 장치의 두께를 보다 얇게 구현할 수도 있다.

[0042] 예를 들어, 상기 그래핀 박막의 크기는 100 cm^2 이상 $2,500 \text{ cm}^2$ 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 그래핀 박막의 크기는 $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ 이상 $40 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$ 일 수 있다. 또한, 상기 그래핀 박막이 1층의 그래핀층을 포함하는 경우, 상기 그래핀 박막은 전술한 크기에서의 면적이 $200 \text{ } \Omega$ 이상 $400 \text{ } \Omega$ 이하일 수 있다. 상기 그래핀 박막이 2층의 그래핀층을 포함하는 경우, 상기 그래핀 박막은 전술한 크기에서의 면적이 $150 \text{ } \Omega$ 이상 $300 \text{ } \Omega$ 이하일 수 있다. 상기 그래핀 박막이 3층의 그래핀층을 포함하는 경우, 상기 그래핀 박막은 전술한 크기에서의 면적이 $100 \text{ } \Omega$ 이상 $200 \text{ } \Omega$ 이하일 수 있다. 상기 그래핀 박막이 4층의 그래핀층을 포함하는 경우, 상기 그래핀 박막은 전술한 크기에서의 면적이 $80 \text{ } \Omega$ 이상 $150 \text{ } \Omega$ 이하일 수 있다. 상기 그래핀 박막이 5층의 그래핀층을 포함하는 경우, 상기 그래핀 박막은 전술한 크기에서의 면적이 $60 \text{ } \Omega$ 이상 $100 \text{ } \Omega$ 이하일 수 있다.

[0043] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 그래핀 박막의 두께는 0.35 nm 이상 2.0 nm 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 그래핀 박막이 단일(1층)의 그래핀층을 포함하는 경우, 상기 그래핀 박막의 두께는 0.35 nm 일 수 있다. 또한, 상기 그래핀 박막이 5층의 그래핀층을 포함하는 경우, 상기 그래핀 박막의 두께는 1.75 nm 일 수 있다. 상기 그래핀 박막의 두께가 전술한 범위 내인 경우, 상기 투명 발열체의 발열 효율이 증가되면서, 상기 가변형 가열 장치의 제조 비용을 저감시킬 수 있다.

[0044] 도 2a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2b는 도 2a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2c는 도 2a에서 C-D 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0045] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체가 구비되는 제1 투명 기재, 및 상기 제1 투명 발열체를 사이에 두고 상기 제1 투명 기재에 대향하는 제2 투명 기재를 포함하고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체가 구비되는 제3 투명 기재, 및 상기 제2 투명 발열체를 사이에 두고 상기 제3 투명 기재에 대향하는 제4 투명 기재를 포함하고, 상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재는 밀봉되어, 상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재 사이에 에어갭이 형성되고, 상기 제3 투명 기재 및 제4 투명 기재는 밀봉되어, 상기 제3 투명 기재 및 제4 투명 기재 사이에 에어갭이 형성될 수 있다.

[0046] 도 2a 내지 도 2c를 참고하면, 제1 투명 기재(112)의 일면 상에 제1 투명 발열체(111)가 구비되고, 제2 투명 기재(113)는 제1 투명 발열체(111)를 사이에 두고, 제1 투명 기재(112)와 대향하며 이격된 상태로 구비될 수 있다. 즉, 제1 투명 기재(112)와 제2 투명 기재(113) 사이에는 에어갭(AG)이 형성될 수 있고, 에어갭(AG) 내에 제1 투명 발열체(111)가 위치할 수 있다. 또한, 제3 투명 기재(122)의 일면 상에 제2 투명 발열체(121)가 구비되고, 제4 투명 기재(123)는 제2 투명 발열체(121)를 사이에 두고, 제3 투명 기재(122)와 대향하며 이격된 상태로 구비될 수 있다. 즉, 제3 투명 기재(122)와 제4 투명 기재(123) 사이에는 에어갭(AG)이 형성될 수 있고, 에어갭(AG) 내에 제2 투명 발열체(121)가 위치할 수 있다.

[0047] 상기 제1 투명 발열체가 구비된 상기 제1 투명 기재와 상기 제2 투명 발열체가 구비된 상기 제3 투명 기재는 대상체를 가열하는 부분(가열 부분)에 해당하고, 제2 투명 기재와 제4 투명 기재는 대상체를 가열하지 않는 부분(비가열 부분)에 해당할 수 있다. 이때, 상기 제1 투명 기재 및 상기 제2 투명 기재 사이에 에어갭을 형성하고, 상기 제3 투명 기재 및 상기 제4 투명 기재 사이에 에어갭을 형성함으로써, 상기 제1 및 제2 투명 발열체에서 발산되는 열은 상기 제1 및 제3 투명 기재를 통해 대상체를 효과적으로 가열함과 동시에, 제2 및 제4 투명 기재로 열이 방출되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다. 이를 통해, 상기 가변형 가열 장치의 사용 안정성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0048] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 내지 제4 투명 기재로서, 당업계에서 사용되는 기재 중에서 소정의 강도를 가지며 투명한 것을 이용할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 투명 기재 내지 제4 투명 기재는 유리 또는

고분자 필름일 수 있다. 이때, 상기 유리는 물리적 및/또는 화학적으로 강화된 것을 사용할 수 있다. 상기 고분자 필름은 PET(Polyethylene Terephthalate), PMMA[poly(methyl methacrylate)], PVDF[Poly(vinylidene fluoride)] 및 PANI(polyaniline) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 상기 고분자 필름의 종류를 한정하는 것은 아니다.

[0049] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 기재와 상기 제2 투명 기재의 두께비는 1:0.1 내지 1:10일 수 있다. 구체적으로, 도 2a 및 도 2b를 참고하면, 상기 제1 투명 기재(112)의 두께(d41)와 상기 제2 투명 기재(113)의 두께(d42) 비는 1:0.1 내지 1:8, 1:0.1 내지 1:6, 1:1 내지 1:4, 1:0.1 내지 1:4, 1:0.1 내지 1:2, 1:1 내지 1:8, 1:1 내지 1:6, 또는 1:1 내지 1:3일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제1 투명 기재와 상기 제2 투명 기재의 두께비는 1:2 내지 1:10, 1:2 내지 1:8, 1:2 내지 1:6, 또는 1:2 내지 1:4일 수 있다. 상기 제1 투명 기재와 상기 제2 투명 기재의 두께비가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 발열체로부터 생성된 열은 상기 제1 투명 기재를 통하여 대상체로 효과적으로 전달되어 효과적으로 가열할 수 있고, 상기 제2 투명 기재를 통해 외부로 열이 발산되는 것을 억제하여 가변형 가열 장치의 사용 안정성을 향상시킬 수 있다. 바람직하게는, 상기 제2 투명 기재의 두께가 상기 제1 투명 기재의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0050] 또한, 상기 제3 투명 기재와 상기 제4 투명 기재의 두께비는 1:0.1 내지 1:10일 수 있다. 구체적으로, 도 2a 및 도 2c를 참고하면, 상기 제3 투명 기재(122)의 두께(d41)와 상기 제4 투명 기재(123)의 두께(d42) 비는 1:0.1 내지 1:8, 1:0.1 내지 1:6, 1:1 내지 1:4, 1:0.1 내지 1:4, 1:0.1 내지 1:2, 1:1 내지 1:8, 1:1 내지 1:6, 또는 1:1 내지 1:3일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제3 투명 기재와 상기 제4 투명 기재의 두께비는 1:2 내지 1:10, 1:2 내지 1:8, 1:2 내지 1:6, 또는 1:2 내지 1:4일 수 있다. 상기 제3 투명 기재와 상기 제4 투명 기재의 두께비가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제2 투명 발열체로부터 생성된 열은 상기 제3 투명 기재를 통하여 대상체로 효과적으로 전달되어 효과적으로 가열할 수 있고, 상기 제4 투명 기재를 통해 외부로 열이 발산되는 것을 억제하여 가변형 가열 장치의 사용 안정성을 향상시킬 수 있다. 바람직하게는, 상기 제4 투명 기재의 두께가 상기 제3 투명 기재의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0051] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 기재 내지 상기 제4 투명 기재 각각의 두께는 0.5 mm 이상 5 mm 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 투명 기재 내지 상기 제4 투명 기재 각각의 두께는 0.5 mm 이상 4.5 mm 이하, 0.5 mm 이상 4 mm 이하, 0.5 mm 이상 3.5 mm 이하, 또는 0.5 mm 이상 3 mm 이하일 수 있다. 상기 제1 투명 기재 내지 상기 제4 투명 기재 각각의 두께가 전술한 범위 내인 경우, 상기 가변형 가열 장치는 대상체를 효과적으로 가열할 수 있으며, 사용 안정성을 증대시킬 수 있고, 상기 가변형 가열 장치의 총 두께 및 무게를 효과적으로 저감하여 사용 용이성을 향상시킬 수 있다.

[0052] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 발열체의 두께와 상기 제1 투명 기재의 두께 비는 $1:0.1 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$ 일 수 있다. 구체적으로, 도 2a 및 도 2b를 참고하면, 상기 제1 투명 발열체(111)에 포함된 그래핀 박막과 상기 제1 투명 기재(112)의 두께(d41) 비는 $1:0.1 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$, $1:0.2 \times 10^6$ 내지 $1:9 \times 10^6$, $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:8.5 \times 10^6$, $1:1 \times 10^6$ 내지 $1:7 \times 10^6$, $1:2.5 \times 10^6$ 내지 $1:5.5 \times 10^6$, $1:0.2 \times 10^6$ 내지 $1:2.5 \times 10^6$, $1:0.25 \times 10^6$ 내지 $1:2 \times 10^6$, $1:5 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$, 또는 $1:7.5 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$ 일 수 있다. 상기 제1 투명 발열체의 두께와 상기 제1 투명 기재의 두께 비가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 발열체에서 생성된 열은 상기 제1 투명 기재에 용이하게 전달되어, 대상체를 효과적으로 가열할 수 있다.

[0053] 또한, 상기 제2 투명 발열체의 두께와 상기 제3 투명 기재의 두께 비는 $1:0.1 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$ 일 수 있다. 구체적으로, 도 2a 및 도 2c를 참고하면, 상기 제2 투명 발열체(121)에 포함된 그래핀 박막과 상기 제3 투명 기재(122)의 두께(d41) 비는 $1:0.1 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$, $1:0.2 \times 10^6$ 내지 $1:9 \times 10^6$, $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:8.5 \times 10^6$, $1:1 \times 10^6$ 내지 $1:7 \times 10^6$, $1:2.5 \times 10^6$ 내지 $1:5.5 \times 10^6$, $1:0.2 \times 10^6$ 내지 $1:2.5 \times 10^6$, $1:0.25 \times 10^6$ 내지 $1:2 \times 10^6$, $1:5 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$, 또는 $1:7.5 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$ 일 수 있다. 상기 제2 투명 발열체의 두께와 상기 제3 투명 기재의 두께 비가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제2 투명 발열체에서 생성된 열은 상기 제3 투명 기재에 용이하게 전달되어, 대상체를 효과적으로 가열할 수 있다.

[0054] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재 사이에 구비되어, 상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재를 밀봉하는 제1 스페이서를 포함하고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제3 투명 기재 및 제4 투명 기재 사이에 구비되어, 상기 제3 투명 기재 및 제4 투명 기재를 밀봉하는 제2 스페

이서를 포함할 수 있다.

- [0055] 도 2a 내지 도 2c를 참고하면, 제1 스페이서(191)는 제1 투명 기재(112) 및 제2 투명 기재(113) 사이에 구비되어, 제1 투명 기재(112) 및 제2 투명 기재(113)를 밀봉시켜, 제1 투명 기재(112) 및 제2 투명 기재(113) 사이에 에어갭(AG)을 형성할 수 있다. 또한, 제2 스페이서(192)는 제3 투명 기재(122) 및 제4 투명 기재(123) 사이에 구비되어, 제3 투명 기재(122) 및 제4 투명 기재(123)를 밀봉시켜, 제3 투명 기재(122) 및 제4 투명 기재(123) 사이에 에어갭(AG)을 형성할 수 있다.
- [0056] 상기 제1 스페이서는 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재의 외곽부에 구비되어, 제1 투명 발열체를 감싸는 형태로 구비될 수 있고, 상기 제2 스페이서는 제3 투명 기재 및 제4 투명 기재의 외곽부에 구비되어, 제2 투명 발열체를 감싸는 형태로 구비될 수 있다. 상기 제1 스페이서 및 제2 스페이서는 당업계에서 사용되는 스페이서를 사용할 수 있고, 예를 들어 실리콘 고무를 이용할 수 있다. 다만, 상기 제1 스페이서 및 제2 스페이서의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0057] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 스페이서 및 제2 스페이서 각각은 두께가 1 mm 이상 10 mm 이하, 2.5 mm 이상 7.5 mm 이하, 4 mm 이상 6 mm 이하, 1 mm 이상 6 mm 이하, 2 mm 이상 4 mm 이하, 5 mm 이상 10 mm 이하, 또는 6.5 mm 이상 8.5 mm 이하일 수 있다. 도 2a 내지 도 2c를 참고하면, 상기 제1 스페이서(191) 및 제2 스페이서(192)의 두께가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 기재(112)와 제2 투명 기재(113) 사이, 제3 투명 기재(122)와 제4 투명 기재(123) 사이에 안정적으로 에어갭을 형성할 수 있다. 이를 통해, 상기 제1 및 제2 투명 발열체에서 발생된 열이 상기 제2 투명 기재 및 제4 투명 기재로 전달되는 것을 효과적으로 억제하여, 상기 가변형 가열 장치의 사용 안정성을 증대시킬 수 있다.
- [0058] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 투명 기재의 두께와 상기 제1 스페이서의 두께 비는 1:0.2 내지 1:25일 수 있다. 구체적으로, 도 2a 및 도 2b를 참고하면, 상기 제2 투명 기재(113)의 두께(d42)와 제1 스페이서(191)의 두께(d43) 비는 1:0.3 내지 1:20, 1:1 내지 1:15, 1:3 내지 1:10, 1:5 내지 1:7, 1:0.2 내지 1:10, 1:1 내지 1:7.5, 1:3 내지 1:5, 1:10 내지 1:25, 또는 1:15 내지 1:20일 수 있다. 상기 제2 투명 기재의 두께와 상기 제1 스페이서의 두께 비를 전술한 범위로 조절함으로써, 상기 제1 투명 발열체에서 발생된 열이 상기 제2 투명 기재로 전달되는 것을 효과적으로 억제하여, 상기 가변형 가열 장치의 사용 안정성을 증대시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 스페이서의 두께를 조절함에 따라 상기 제2 투명 기재의 두께를 제어하여, 상기 가변형 가열 장치의 총 두께, 중량 등을 용이하게 조절할 수 있다.
- [0059] 또한, 상기 제4 투명 기재의 두께와 상기 제2 스페이서의 두께 비는 1:0.2 내지 1:25일 수 있다. 구체적으로, 도 2a 및 도 2c를 참고하면, 상기 제4 투명 기재(123)의 두께(d42)와 제2 스페이서(192)의 두께(d43) 비는 1:0.3 내지 1:20, 1:1 내지 1:15, 1:3 내지 1:10, 1:5 내지 1:7, 1:0.2 내지 1:10, 1:1 내지 1:7.5, 1:3 내지 1:5, 1:10 내지 1:25, 또는 1:15 내지 1:20일 수 있다. 상기 제4 투명 기재의 두께와 상기 제2 스페이서의 두께 비를 전술한 범위로 조절함으로써, 상기 제2 투명 발열체에서 발생된 열이 상기 제4 투명 기재로 전달되는 것을 효과적으로 억제하여, 상기 가변형 가열 장치의 사용 안정성을 증대시킬 수 있다. 또한, 상기 제2 스페이서의 두께를 조절함에 따라 상기 제4 투명 기재의 두께를 제어하여, 상기 가변형 가열 장치의 총 두께, 중량 등을 용이하게 조절할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 발열체의 두께와 상기 제1 스페이서의 두께 비는 $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:30 \times 10^6$ 일 수 있다. 구체적으로, 도 2a 및 도 2b를 참고하면, 상기 제1 투명 발열체(111)에 포함된 그래핀 박막과 상기 제1 스페이서(191)의 두께(d43) 비는 $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:25 \times 10^6$, $1:0.2 \times 10^6$ 내지 $1:20 \times 10^6$, $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:15 \times 10^6$, $1:1 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$, $1:2.5 \times 10^6$ 내지 $1:7.5 \times 10^6$, $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$, $1:1 \times 10^6$ 내지 $1:7 \times 10^6$, 또는 $1:2 \times 10^6$ 내지 $1:6 \times 10^6$ 일 수 있다. 상기 제1 투명 발열체의 두께와 상기 제1 스페이서의 두께 비가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 발열체와 상기 제2 투명 기재 간의 거리가 적절히 조절되어, 상기 제1 투명 발열체에서 생성된 열은 상기 제1 투명 기재에 용이하게 전달됨과 동시에, 상기 제2 투명 기재로 열이 전달되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 제2 투명 발열체의 두께와 상기 제2 스페이서의 두께 비는 $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:30 \times 10^6$ 일 수 있다. 구체적으로, 도 2a 및 도 2c를 참고하면, 상기 제2 투명 발열체(121)에 포함된 그래핀 박막과 상기 제2 스페이서(192)의 두께(d43) 비는 $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:25 \times 10^6$, $1:0.2 \times 10^6$ 내지 $1:20 \times 10^6$, $1:0.5 \times 10^6$ 내지

$1:15 \times 10^6$, $1:1 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$, $1:2.5 \times 10^6$ 내지 $1:7.5 \times 10^6$, $1:0.5 \times 10^6$ 내지 $1:10 \times 10^6$, $1:1 \times 10^6$ 내지 $1:7 \times 10^6$, 또는 $1:2 \times 10^6$ 내지 $1:6 \times 10^6$ 일 수 있다. 상기 제2 투명 발열체의 두께와 상기 제2 스페이서의 두께 비가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제2 투명 발열체와 상기 제4 투명 기재 간의 거리가 적절히 조절되어, 상기 제2 투명 발열체에서 생성된 열은 상기 제3 투명 기재에 용이하게 전달됨과 동시에, 상기 제4 투명 기재로 열이 전달되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0062] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 에어갭은 비활성 기체를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 투명 기재와 제2 투명 기재 사이에 형성된 에어갭, 상기 제3 투명 기재와 제4 투명 기재 사이에 형성된 에어갭은 질소, 아르곤 및 헬륨 중 적어도 하나의 비활성 기체를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제1 투명 기재 및 제2 투명 기재 사이, 제3 투명 기재 및 제4 투명 기재 사이는 질소, 아르곤 및 헬륨 중 적어도 하나의 비활성 기체로 채워져 에어갭을 형성할 수 있다. 상기 에어갭에 비활성 기체가 포함됨으로써, 상기 제1 및 제2 투명 발열체에 포함된 그래핀 박막이 산화되는 것을 방지하여, 상기 가변형 가열 장치의 장기 신뢰성 및 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0063] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체에 연결되는 전극을 더 포함하고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체에 연결되는 전극을 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체와 연결되는 한 쌍의 전극을 포함하고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체와 연결되는 한 쌍의 전극을 포함할 수 있다. 이때, 상기 전극들은 상기 투명 발열체의 말단, 투명 발열체의 상부, 또는 투명 발열체의 하부에 구비될 수 있다. 다만, 상기 투명 발열체에 구비되는 전극의 위치는 설계에 따라 다양하게 변경될 수 있다.

[0064] 도 2a 내지 도 2c에는 제1 투명 가열부(110)에 포함된 한 쌍의 전극(141a, 141b)이 제1 투명 발열체(111)의 양 말단에 구비되고, 제2 투명 가열부(120)에 포함된 한 쌍의 전극(142a, 142b)이 제2 투명 발열체(121)의 양 말단에 구비된 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치를 나타낸 것이다. 한편, 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 달리, 전극이 투명 발열체의 하부에 구비되는 경우, 투명 기재/전극/투명 발열체/투명 기재의 적층 순서를 가질 수 있다. 또한, 전극이 투명 발열체의 상부에 구비되는 경우, 투명 기재/투명 발열체/전극/투명 기재의 적층 순서를 가질 수 있다. 한편, 상기 전극들이 상기 투명 발열체의 상부 또는 하부 상에 구비되는 경우, 상기 투명 발열체는 투명 기재의 일면 전체 면적에서 스페이서가 구비된 영역을 제외한 면적 전체 상에 구비될 수도 있다.

[0065] 상기 전극의 재료는 당업계에서 통상적으로 사용되는 것을 이용할 수 있다. 또한, 상기 전극은 미세 구조로 패턴되어 형성될 수 있다.

[0066] 도 2a 내지 도 2c를 참고하면, A-B 선 및 C-D 선이 제1 투명 발열체(111)와 제2 투명 발열체(121)의 장축 방향에 해당될 수 있고, A-B 선 및 C-D 선에 직교하는 방향이 제1 투명 발열체(111)와 제2 투명 발열체(121)의 단축 방향에 해당될 수 있다. 즉, 상기 전극들(141a, 141b, 142a, 142b)은 제1 및 제2 투명 발열체(111, 121)의 단축 방향을 따라, 제1 및 제2 투명 발열체(111, 121)의 양 말단에서 연속하여 구비될 수 있다.

[0067] 도 3a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3b는 도 3a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 3a 및 도 3b를 참고하면, A-B 선의 방향이 제1 투명 발열체(111)와 제2 투명 발열체(121)의 단축 방향에 해당될 수 있고, A-B 선에 직교하는 방향이 제1 투명 발열체(111)와 제2 투명 발열체(121)의 장축 방향에 해당될 수 있다.

[0068] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 전극들은 상기 투명 가열부의 장축 방향을 따라 구비될 수 있다. 도 3a 및 도 3b를 참고하면, 상기 전극들(141a, 141b, 142a, 142b)은 제1 및 제2 투명 발열체(111, 121)의 장축 방향을 따라, 제1 및 제2 투명 발열체(111, 121)의 양 말단에서 연속하여 구비될 수 있다. 전극들이 투명 발열체의 장축 방향을 따라 연속하여 구비됨으로써, 상기 투명 발열체의 발열 효율 및 방열 효율이 향상될 수 있다.

[0069] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 전극은 투명 전극일 수 있다. 투명 전극을 사용함으로써, 투명 가열부의 투명성을 보다 확보할 수 있다.

[0070] 예를 들어, 상기 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), 그래핀, 또는 탄소나노튜브(carbon nanotube, CNT)를 포함하는 투명 전극일 수 있다. 이때, 상기 전극이 그래핀을 포함하는 것인 경우, 전극 형성을 위한 그래핀의 미세 패턴 구조를 형성하여 그래핀 전극을 형성한 후 그래핀층을 전사함으로써 상기 투명 발열체를 그래핀 일체형으로 제조할 수 있다.

- [0071] 한편, 상기 전극으로 투명 전극이 아닌 미세한 크기의 패턴 구조를 가지는 전극을 사용함으로써, 사용자에게 시인되지 않도록 하여 투명 가열부의 투명성을 확보할 수도 있다.
- [0072] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 투명 발열체(그래핀층) 상에 미세 패턴 구조의 전극을 형성함으로써, 상기 투명 발열체의 전면에 고효율의 균일한 열을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 전극은 상기 그래핀층의 상부 및/또는 하부에 미세 패턴 구조로 형성되어 복수 개의 전극이 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있으며, 이러한 경우 발열량이 증가될 수 있다.
- [0073] 상기 미세 패턴 구조의 전극을 포함하는 투명 발열체는, 마스크 공정을 통해서 전극을 미세 패턴으로 형성한 후, 상기 형성된 전극의 미세 패턴 상에 투명 발열체로 작용하는 그래핀층을 형성할 수 있다. 또는, 투명 기재 일면에 투명 발열체로 작용하는 그래핀층을 먼저 형성하고, 상기 그래핀층 상에 전극으로 작용하는 미세 패턴의 그래핀 필름을 형성하는 것도 가능하다.
- [0074] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 투명 가열부는 상기 투명 기재 상에 구비되는 금속층을 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 제1 투명 가열부는 제1 투명 기재와 제1 투명 발열체 사이에 구비되는 제1 금속층을 포함할 수 있고, 상기 제2 투명 가열부는 제2 투명 기재와 제2 투명 발열체 사이에 구비되는 제2 금속층을 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 금속층은 상기 투명 기재의 전면 또는 일부 영역 상에 구비될 수 있다. 상기 금속층은 적은 수의 그래핀층이 상기 투명 기재 상으로 전사되더라도 양 전극 사이에 전류를 보다 용이하게 흐를 수 있도록 하여 발열 효율 및 방열 효율을 향상시킬 수 있으며, 표면적을 증가시키고 표면 저항(또는 시트 저항)을 감소시켜 더 높은 열을 발생시키고 발생된 열이 보다 빠르게 방출될 수 있다.
- [0076] 상기 금속층은, Ni, Co, Fe, Pt, Au, Al, Cr, Cu, Mg, Mn, Mo, Rh, Si, Ta, Ti, W, U, V, Zr, 황동(brass), 청동(bronze), 백동, 스테인레스 스틸(stainless steel) 및 Ge 로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 금속 또는 합금을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0077] 또한, 상기 투명 기재 상에 상기 금속층이 형성되어 있는 경우, 상기 금속층은 상기 그래핀층 형성을 위한 촉매 역할을 할 수 있으며, 상기 금속층이 형성된 투명 기재 상에 탄소 소스를 포함하는 반응 가스 및 열을 제공하여 반응시켜 그래핀층을 직접적으로 형성함으로써, 별도의 전사 과정 없이 투명 발열체를 제조할 수도 있다.
- [0078] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 투명 기재 상에 상기 투명 발열체(그래핀)을 형성하는 방법은 하기와 같을 수 있다.
- [0079] 먼저, 투명 기재를 준비하고, 상기 투명 기재의 일면에 그래핀층을 형성한다. 상기 투명 기재 상에 상기 그래핀층을 형성하기 위하여, 다른 기관 상에서 형성된 그래핀층을 상기 투명 기재 상으로 전사하거나, 상기 언급한 바와 같이 상기 투명 기재 상에 금속층이 형성되어 있는 경우에는 상기 투명 기재 상의 금속층에 직접 그래핀층을 형성할 수 있다.
- [0080] 예를 들어, 금속 촉매 상에서 탄소 소스를 포함하는 반응 가스 및 열을 제공하여 반응시킴으로써 형성된 그래핀층을 상기 투명 기재의 일면에 전사함으로써, 상기 투명 기재 상에 그래핀층(투명 발열체)을 형성할 수 있다. 상기 탄소 소스는, 예를 들어, 일산화탄소, 이산화탄소, 메탄, 에탄, 에틸렌, 에탄올, 아세틸렌, 프로판, 부탄, 부타디엔, 펜탄, 펜텐, 사이클로펜타디엔, 헥산, 사이클로헥산, 벤젠, 톨루엔 등과 같은 탄소 소스를 기상으로 공급하면서, 예를 들어, 300 ℃ 내지 2000 ℃의 온도로 열처리하면 상기 탄소 소스에 존재하는 탄소 성분들이 결합하여 6각형의 판상 구조를 형성하면서 그래핀층이 성장된다. 상기 금속 촉매층은 기재 상에 그래핀 필름의 성장을 용이하게 하기 위하여 형성되며, 상기 금속 촉매층의 재료는 특별히 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 금속 촉매층은 Ni, Co, Fe, Pt, Au, Al, Cr, Cu, Mg, Mn, Mo, Rh, Si, Ta, Ti, W, U, V, Zr, 황동(brass), 청동(bronze), 백동, 스테인레스 스틸(stainless steel) 및 Ge 로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 금속 또는 합금일 수 있다. 또한, 상기 금속 촉매층의 두께는 특별히 제한되지 않으며, 박막 또는 후막일 수 있다. 상기 그래핀층을 형성하는 방법은 당업계에서 그래핀 성장을 위해 통상적으로 사용하는 방법을 특별히 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어, 화학기상증착법을 이용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 화학기상증착법은 고온 화학기상증착(Rapid Thermal Chemical Vapour Deposition; RTCVD), 유도결합플라즈마 화학기상증착(Inductively Coupled Plasma-Chemical Vapor Deposition; ICP-CVD), 저압 화학기상증착(Low Pressure Chemical Vapor Deposition; LPCVD), 상압 화학기상증착(Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition; APCVD), 금속 유기화학기상증착(Metal Organic Chemical Vapor Deposition; MOCVD), 및 플라즈마 화학기상증착(Plasma-enhanced chemical vapor deposition; PECVD)을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0081] 상기 그래핀층을 성장시키는 공정은 상압, 저압 또는 진공 하에서 수행 가능하다. 예를 들어, 상압 조건 하에서 상기 공정을 수행하는 경우 헬륨(He) 등을 캐리어 가스로 사용함으로써 고온에서 무거운 아르곤(Ar)과의 충돌에 의해 야기되는 그래핀의 손상(damage)을 최소화시킬 수 있다. 또한 상압 조건 하에서 상기 공정을 수행하는 경우, 저비용으로 간단한 공정에 의하여 대면적 그래핀 필름을 제조할 수 있는 이점이 있다. 또한, 상기 공정이 저압 또는 진공 조건에서 수행되는 경우, 수소(H₂)를 분위기 가스로 사용하며, 온도를 올리면서 처리하여 주면 금속 촉매의 산화된 표면을 환원시킴으로써 고품질의 그래핀을 합성할 수 있다. 상기 언급한 방법에 의해 형성되는 그래핀층은 횡방향 및/또는 종방향 길이가 약 1 mm 이상 내지 약 1000 m 에 이르는 대면적일 수 있다. 또한, 상기 그래핀 필름은 결함이 거의 없는 균질한 구조를 가진다. 상기 언급한 방법에 의해 제조되는 그래핀층은 그래핀의 단일층 또는 복수층을 포함할 수 있다. 비제한적 예로서, 상기 그래핀 필름의 두께는 1 층 내지 100 층 범위에서 조절할 수 있다.
- [0082] 이후, 상기 그래핀층은 다양한 공정에 의하여 투명 기재 상에 전사될 수 있다. 상기 전사 방법은 그래핀층을 기판 상에 전사하여 코팅시키기 위하여 당업계에서 통상적으로 사용되는 방법이라면 제한 없이 사용 가능하며, 예를 들어, 건식 공정, 습식 공정, 스프레이 공정, 롤투롤 공정을 사용할 수 있다.
- [0083] 상기 롤투롤 공정에 의한 전사 방법은 대면적 그래핀층의 전사 방법으로서 유용하게 사용될 수 있으며, 예를 들어, 투명 발열체로서 그래핀층을 형성하기 위하여 상기 롤투롤 공정에 의하여 대면적 그래핀층을 상기 투명 기재(후술하는 투명 유연 기재) 등에 전사할 수 있다. 또한, 상기 전극이 그래핀을 포함하는 투명 전극인 경우, 상기 롤투롤 공정을 이용하여 그래핀층을 상기 투명 기재 상에 전사하여 그래핀 전극 미세 패턴을 자유롭게 형성할 수 있다.
- [0084] 상기 롤투롤 공정에 의한 전사 방법은 그래핀이 형성되어 있는 유연성 기판 및 상기 그래핀 상에 접촉된 목적 기판을 전사 롤러(transfer roller)로 롤링하여 상기 그래핀 필름을 상기 목적 기판 상에 전사시키는 것을 포함하는데, 보다 상세하게는 3 단계를 포함할 수 있다. 상기 3 단계는, 그래핀 성장 지지체 상에 형성된 그래핀과 상기 그래핀 상에 접촉된 유연성 기판을 접촉 롤러(roller)인 제1 롤러로 롤링함으로써 그래핀 성장 지지체-그래핀 필름-유연성 기판의 적층체를 형성하고; 상기 적층체를 제 2 롤러를 이용하여 에칭 용액 내로 함침되어 통과하도록 함으로써 상기 그래핀 성장 지지체를 에칭하여 상기 그래핀 필름을 상기 유연성 기판 상에 전사하고; 상기 그래핀 필름이 전사된 유연성 기판 및 상기 그래핀 필름 상에 접촉된 목적 기판을 전사 롤러(transfer roller)인 제3 롤러로 롤링하여 상기 그래핀 필름을 상기 목적 기판 상에 전사시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0085] 마지막으로, 상기 그래핀층을 상기 투명 기재 상에 전사하여 형성한 이후에는 상기 그래핀층의 양 말단 또는 상기 그래핀층의 상부 및/또는 하부에 전극을 형성할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴딩부는 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부를 연결하고, 제1 투명 가열부에 대하여 상기 제2 투명 가열부를 이동시킬 수 있는 구성으로서, 당업계에서 사용되는 것을 제한 없이 이용할 수 있다. 예를 들어, 상기 폴딩부는 상기 제1 및 제2 투명 가열부와 힌지 결합되어, 제1 투명 가열부에 대하여 상기 제2 투명 가열부를 힌지 이동시킬 수 있다. 또한, 상기 폴딩부는 신축성이 있는 고무 등의 소재로 형성되어, 상기 폴딩부의 신축성을 통해 상기 가변형 가열 장치가 폴딩될 수 있다.
- [0087] 도 4a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩부가 탈착된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0088] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴딩부는 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부에 대하여 탈부착 가능할 수 있다. 도 3b를 참고하면, 폴딩부(130)가 제1 투명 가열부(110) 및 제2 투명 가열부(120)에 부착되어, 가변형 가열 장치가 제공될 수 있다. 반면, 도 3b 및 도 4a를 참고하면, 폴딩부(130)가 제1 투명 가열부(110) 및 제2 투명 가열부(120)에서 탈착됨으로써, 제1 투명 가열부와 제2 투명 가열부가 분리될 수 있다. 이를 통해, 제1 투명 가열부와 제2 투명 가열부를 별도로 사용할 수 있다. 즉, 사용자는 대상체의 크기, 대상체의 종류를 고려하여 폴딩부를 탈부착함으로써, 가변형 가열 장치로 사용하거나 또는 2 개의 가열 장치로 사용할 수 있다.
- [0089] 도 4b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩부가 변형되어 제1 투명 가열부와 제2 투명 가열부 사이의 거리가 조절되는 것을 보여주는 도면이다.
- [0090] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴딩부는 상기 제1투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부 사이를 조절할 수 있다. 도 1a와 같이 상기 가변형 가열 장치(100)를 폴딩 상태로 사용하는 경우, 대상체의 두께에 따라 폴딩부(130)를 조절함으로써, 상기 제1 투명 가열부(110)와 제2 투명 가열부(120) 사이에 가열 대상체를 용이하게

구비시킬 수 있다. 예를 들어, 폴딩된 상태의 상기 가변형 가열 장치를 토스터기로 사용하는 경우, 굽고자 하는 빵의 두께에 따라 상기 폴딩부를 변형시켜, 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부 사이에 빵을 용이하게 위치시켜 구울 수 있다.

- [0091] 또한, 도 1b에서와 같이 상기 가변형 가열 장치(100)를 펼친 상태로 사용하는 경우, 제1 투명 가열부(110)와 제2 투명 가열부(120) 사이의 거리를 조절하여, 사용자의 작업 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0092] 상기 폴딩부는 상기 제1 가열부와 제2 가열부 사이의 거리를 조절할 수 있는 것으로, 당업계에서 2 물체를 연결함과 동시에 그 거리를 조절할 수 있는 구성을 제한 없이 사용할 수 있다. 예를 들어, 도 3b 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 상기 폴딩부(130)는 2단 접이식으로 구성되어 상기 제1 투명 가열부(110)와 제2 투명 가열부(120) 사이의 거리를 조절할 수 있다.
- [0093] 도 5a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 5b는 도 5a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0094] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 가변형 가열 장치는 투명 유연 기재를 더 포함하며, 상기 투명 유연 기재는 상기 제1 투명 가열부가 구비되는 제1 투명 가열 영역; 상기 제2 투명 가열부가 구비되는 제2 투명 가열 영역; 및 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부 사이에 위치하는 폴딩 영역을 포함하고, 상기 폴딩부는 상기 폴딩 영역에 대응되는 상기 투명 유연 기재의 부분일 수 있다.
- [0095] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 가변형 가열 장치는 투명 유연 기재를 포함할 수 있다. 도 5a 및 도 5b를 참고하면, 상기 가변형 가열 장치(100)는 하나의 투명 유연 기재(150)와 이의 일면 상에 구비된 제1 투명 가열부(110)와 제2 투명 가열부(120)를 포함한다.
- [0096] 도 5a 및 도 5b를 참고하면, 상기 투명 유연 기재(150)는 상기 제1 투명 가열부(110)가 구비되는 제1 투명 가열 영역(HZ1); 상기 제2 투명 가열부(120)가 구비되는 제2 투명 가열 영역(HZ2); 및 상기 제1 투명 가열부(110)와 상기 제2 투명 가열부(120) 사이에 위치하는 폴딩 영역(FZ)을 포함하고, 상기 폴딩부는 상기 폴딩 영역(FZ)에 대응되는 상기 투명 유연 기재(150)의 부분일 수 있다. 투명 유연 기재(50)의 폴딩 영역(FZ) 상에 전극(41a, 42a)이 구비될 수 있다.
- [0097] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 및 제2 투명 가열부가 구비되는 기재로서 유연성을 가지는 투명 기재를 사용하여, 상기 가변형 가열 장치를 폴딩하기 위한 별도의 구성을 생략할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 투명 가열부가 미구비된 상기 투명 유연 기재의 부분을 폴딩부로 활용할 수 있다.
- [0098] 상기 투명 유연 기재로 투명하면서도 플렉시블한 기재를 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 투명 유연 기재는 폴리이미드 필름, 폴리에스테르 필름 등을 사용할 수 있으나, 상기 투명 유연 기재의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- [0099] 도 6a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 제어부, 온도 표시부, 구동 시간 제어부 및 발광 소자가 구비된 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 6b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 제어부, 온도 표시부, 구동 시간 제어부 및 영상 디스플레이부가 구비된 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 6a 및 도 6b에는 설명의 편의를 위하여, 제1 투명 가열부에 포함되는 제1 투명 발열체, 전극 등의 구성을 생략하여 도시하였고, 제2 투명 가열부에 포함되는 제2 투명 발열체, 전극 등의 구성을 생략하여 도시하였다.
- [0100] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 발열체와 연결되어 상기 제1 투명 발열체의 발열 정도를 제어하는 제1 온도 제어부; 및 상기 제2 투명 발열체와 연결되어 상기 제2 투명 발열체의 발열 정도를 제어하는 제2 온도 제어부;를 더 포함할 수 있다.
- [0101] 도 6a 및 도 6b를 참고하면, 제1 투명 가열부(110)의 표면 상에 제1 온도 제어부(161)가 구비되고, 제2 투명 가열부(120)의 표면 상에 제2 온도 제어부(162)가 구비될 수 있다. 상기 제1 및 제2 온도 제어부(161, 162)는 당업계에서 가열 장치의 구동 온도를 조절하는 구성을 제한 없이 채택하여 사용할 수 있다.
- [0102] 상기 제1 온도 제어부는 상기 제1 투명 발열체와 연결되어 이의 구동 온도를 제어하고, 상기 제2 온도 제어부는 상기 제2 투명 발열체와 연결되어 이의 구동 온도를 제어할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 투명 발열체의 구동 온도는 독립적으로 제어가 가능할 수 있다.
- [0103] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 발열체와 연결되어 상기 제1 투명 발열체의 온도 및 구동 시간

을 포함하는 구동 정보를 표시하는 제1 디스플레이부; 및 상기 제2 투명 발열체와 연결되어 상기 제2 투명 발열체의 온도 및 구동 시간을 포함하는 구동 정보를 표시하는 제2 디스플레이부;를 더 포함할 수 있다. 도 6a 및 도 6b를 참고하면, 제1 투명 가열부(110)에 제1 디스플레이부(171)가 구비되고, 제2 투명 가열부(120)에 제2 디스플레이부(172)가 구비될 수 있다.

[0104] 상기 디스플레이부는 상기 투명 발열체와 연결되어 상기 투명 발열체의 구동 정보를 사용자에게 표시할 수 있으며, 당업계에서 사용되는 디스플레이 소자를 사용할 수 있다. 특히, 상기 디스플레이부로서 투명 디스플레이 소자를 사용함으로써, 상기 투명 가열부의 투명성을 확보할 수 있다.

[0105] 상기 가변형 가열 장치는 상기 투명 발열체와 연결되어 상기 투명 발열체의 온도를 측정하는 온도 센서부를 더 포함할 수 있으며, 상기 디스플레이부는 상기 온도 센서부와 연동되어 투명 발열체의 온도를 표시할 수 있다. 상기 디스플레이부에서 표시되는 투명 발열체의 온도는, 숫자, 게이지, 색상 등으로 사용자에게 온도 정보를 표시할 수 있는 다양한 형태로 나타낼 수 있다.

[0106] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 디스플레이부 및 제2 디스플레이부 각각은, 투명 발열체의 온도에 따라 색을 변화시키는 발광 소자를 포함할 수 있다. 도 6a를 참고하면, 상기 제1 및 제2 투명 가열부(110, 120)의 양 말단에 발광 소자(LED)가 구비될 수 있다. 상기 발광 소자는 당업계에서 사용되는 발광 소자를 사용할 수 있으며, 예를 들어, OLED 소자를 사용할 수 있다.

[0107] 상기 발광 소자는 상기 온도 센서부와 연동되어, 상기 투명 발열체의 온도에 따라 다른 색을 발현시킬 수 있다. 예를 들어, 투명 발열체의 온도가 낮은 경우에는 상기 발광 소자는 청색의 광을 발광하고, 투명 발열체의 온도가 어느 정도 상승한 경우에는 상기 발광 소자는 녹색의 광을 발광하고, 상기 투명 발열체의 온도가 높아진 경우에는 상기 발광 소자는 적색의 광을 발광하도록 설정될 수 있다.

[0108] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 발열체와 연결되어 상기 제1 투명 발열체의 구동 시간을 제어하는 제1 구동 시간 제어부; 및 상기 제2 투명 발열체와 연결되어 상기 제2 투명 발열체의 구동 시간을 제어하는 제2 구동 시간 제어부를 더 포함할 수 있다. 도 6a 및 도 6b를 참고하면, 제1 투명 가열부(110)에 제1 구동 시간 제어부(181)가 구비되고, 제2 투명 가열부(120)에 제2 구동 시간 제어부(182)가 구비될 수 있다. 상기 구동 시간 제어부를 통해 상기 투명 발열체의 구동 시간을 미리 설정할 수 있으며, 설정되는 시간은 상기 디스플레이부를 통하여 표시될 수 있다.

[0109] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부 및 상기 제2 투명 가열부 중 적어도 하나는 영상을 출력하는 영상 디스플레이부를 더 포함할 수 있다. 도 6b를 참고하면, 제1 투명 가열부(110)는 제1 영상 디스플레이부(173a)를 포함하고, 제2 투명 가열부(120)는 제2 영상 디스플레이부(173b)를 포함할 수 있다.

[0110] 상기 영상 디스플레이부는 사용자가 미리 설정한 영상을 출력할 수 있다. 예를 들어, 상기 영상 디스플레이부는 자연 경관, 특정 건물, 모닥불, 화로 등의 다양한 영상을 출력할 수 있다. 특히, 상기 영상 디스플레이부로서 투명 디스플레이 소자를 사용함으로써, 상기 투명 가열부의 투명성을 확보할 수 있다. 상기 제1 투명 가열부에 상기 영상 디스플레이부가 구비되는 경우, 상기 제1 투명 기재와 제2 투명 기재 사이에 형성된 에어갭 공간에 상기 영상 디스플레이부 구비될 수 있다. 예를 들어, 상기 영상 디스플레이부는 상기 제2 투명 기재 상에 구비되어, 상기 제1 투명 발열체에 대향하게 위치할 수 있다.

[0111] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체 상에 구비되는 제1 투명 성형부를 포함할 수 있고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체 상에 구비되는 제2 투명 성형부를 포함할 수 있다. 상기 투명 성형부는 가열 대상체를 소정의 형상으로 성형할 수 있는 부재일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 및 제2 투명 성형부는 와플 형태의 필름, 봉어빵 형태의 필름 등일 수 있다. 상기 제1 및 제2 투명 성형부를 이용하여, 상기 제1 및 제2 투명 가열부를 통해 가열되는 대상체의 형태를 성형할 수 있다. 상기 제1 및 제2 투명 성형부는 상기 제1 및 제2 투명 가열부에 대하여 탈착이 가능할 수 있다. 상기 제1 및 제2 투명 성형부는, 투명하며 열 전도성이 우수한 소재로 구현될 수 있다.

[0112] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부 및 상기 제2 투명 가열부의 광투과도는 50% 이상 99% 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 및 제2 투명 가열부의 광투과도는 60% 이상 99% 이하, 70% 이상 99% 이하, 80% 이상 95% 이하, 또는 85% 이상 90% 이하일 수 있다. 이때, 상기 제1 및 제2 투명 가열부의 광투과도는 550 nm 파장에서 측정된 것일 수 있다. 따라서, 상기 제1 및 제2 투명 가열부는 우수한 광투과도를 가지고 있어, 상기 제1 및 제2 투명 가열부에 의하여 가열되는 대상의 상태를 용이하게 확인할 수 있다.

[0113] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치에 포함된 전극을 나타낸 도면이다. 구체적

으로, 도 7a 내지 도 7d는 제1 투명 가열부를 중점으로 나타낸 것이고, 제2 투명 가열부 또한 도 7a 내지 도 7d에 나타낸 전극 구조와 동일한 구조를 포함할 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시상태에 따른 전극의 형태가 도 7a 내지 도 7d로 한정되는 것은 아니다.

- [0114] 도 7a는 제1 전극(141a), 제2 전극(141b), 제1 보조 전극(141c) 및 제2 보조 전극(141d)과 제1 투명 발열체(111)를 포함한 제1 투명 가열부(110)의 평면도를 나타낸 것이고, 도 7b는 도 7a에서 원으로 표시된 영역의 확대도이고, 도 7c는 제2 보조 전극(141d)을 확대한 도면이고, 도 7d는 제1 투명 기재(112) 상에 구비된 제1 및 제2 보조 전극(141c, 141d)의 형태를 나타낸 도면이다.
- [0115] 도 7a를 참고하면, 제1 투명 가열부(110)의 장변(d3)의 길이는 200 mm 이상 400 mm 이하일 수 있고, 제1 투명 가열부(110)의 단변(d2)의 길이는 150 mm 이상 350 mm 이하일 수 있다. 상기 제1 투명 가열부(110)의 장변(d3)과 단변(d2)의 길이가 전술한 범위 내인 경우, 상기 가변형 가열 장치의 휴대성 및 보관성이 우수할 수 있다. 다만, 상기 제1 투명 가열부의 장변과 단변의 길이는 사용하고자 하는 용도에 따라 상기 범위와 달리 설정될 수도 있다.
- [0116] 도 7a를 참고하면, 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)와 제1 투명 발열체(111)의 폭(d4)의 길이비는 1:0.5 내지 1:0.9일 수 있다. 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)와 제1 투명 발열체(111)의 폭(d4)의 길이비가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 가열부(110)는 대상체를 효과적으로 가열할 수 있다. 상기 제1 투명 발열체(111)의 폭(d4)은 130 mm 이상 180 mm 이하일 수 있다.
- [0117] 도 7a 내지 도 7d를 참고하면, 제1 투명 기재(112) 상에 제1 및 제2 보조 전극(141c, 141d)이 구비되고, 제1 및 제2 보조 전극(141c, 141d) 상에 제1 투명 발열체(111), 제1 및 제2 전극(141a, 141b)이 구비될 수 있다. 반면, 제1 투명 기재(112) 상에 제1 투명 발열체(111), 제1 및 제2 전극(141a, 141b)이 구비되고, 제1 투명 발열체(111), 제1 및 제2 전극(141a, 141b) 상에 제1 및 제2 보조 전극(141c, 141d)이 구비될 수도 있다.
- [0118] 도 17은 본 발명의 일 실시상태에 따른 투명 기재인 유리 상에 보조 전극으로서 격자 무늬 형태의 은(Ag) 전극이 형성된 것을 촬영한 이미지이다.
- [0119] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 및 제2 보조 전극은 사다리 형태, 또는 격자 형태로 구비될 수 있다.
- [0120] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 보조 전극 및 상기 제2 보조 전극 각각의 길이당 저항값은 0.001 Ω /cm 이상 4 Ω /cm 이하, 0.003 Ω /cm 이상 3.5 Ω /cm 이하, 0.01 Ω /cm 이상 3 Ω /cm 이하, 0.05 Ω /cm 이상 2.5 Ω /cm 이하, 0.1 Ω /cm 이상 2 Ω /cm 이하, 0.1 Ω /cm 이상 2 Ω /cm 이하, 0.1 Ω /cm 이상 1.5 Ω /cm 이하, 또는 0.1 Ω /cm 이상 1 Ω /cm 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 보조 전극(제2 보조 전극) 30 cm 기준으로, 저항값은 0.1 Ω 이상 100 Ω 이하, 1 Ω 이상 80 Ω 이하, 2 Ω 이상 50 Ω 이하, 또는 3 Ω 이상 30 Ω 이하일 수 있다.
- [0121] 상기 제1 보조 전극 및 상기 제2 보조 전극 각각의 저항값이 전술한 범위 내인 경우, 제1 투명 발열체가 제1 보조 전극을 통해 제1 전극과 연결되고, 제1 투명 발열체가 제2 보조 전극을 통해 제2 전극과 연결됨에 따라, 상기 제1 투명 발열체에 전류를 효율적으로 인가할 수 있어, 상기 제1 투명 발열체의 발열 효율이 향상될 수 있다.
- [0122] 상기 제1 보조 전극 및 상기 제2 보조 전극 각각의 높이(또는 두께)는 10 nm 이상 3 μ m 이하, 또는 100 nm 이상 3 μ m 이하일 수 있다. 상기 제1 보조 전극 및 상기 제2 보조 전극 각각의 높이가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 발열체에 전류를 효율적으로 인가할 수 있어, 상기 제1 투명 발열체의 발열 효율이 향상될 수 있다.
- [0123] 상기 제1 보조 전극 및 상기 제2 보조 전극은 당업계에서 사용되는 전극 물질을 이용하여 제조될 수 있고, 예를 들어 은(Ag)을 이용하여, 상기 제1 보조 전극 및 상기 제2 보조 전극을 제조할 수 있다. 또한, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 당업계에서 사용되는 전극 물질을 이용하여 제조될 수 있고, 예를 들어 구리(Cu)을 이용하여, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 제조할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각의 길이당 저항값은 0.01 Ω /cm 이상 2 Ω /cm 이하, 0.05 Ω /cm 이상 1.5 Ω /cm 이하, 또는 0.1 Ω /cm 이상 1 Ω /cm 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 전극(제2 전극) 30 cm 기준으로, 저항값은 0.1 Ω 이상 10 Ω 이하일 수 있다. 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각의 저항값이 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 발열체에 전류를 효율적으로 인가할 수 있어, 상기 제1 투명 발열체의 발열 효율이 향상될 수 있다. 또한, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각의 높이(또는

두께)는 0.5 μm 이상 3 μm 이하일 수 있다. 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각의 높이가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 발열체에 전류를 효율적으로 인가할 수 있어, 상기 제1 투명 발열체의 발열 효율이 향상될 수 있다.

[0125] 도 7a 내지 도 7d를 참고하면, 제1 투명 발열체(111)는 제1 및 제2 보조 전극(141c, 141d) 사이에 구비되며, 제1 투명 발열체(111)는 제1 및 제2 보조 전극(141c, 141d)과 중첩되어 구비될 수 있다. 한편, 제1 투명 발열체(111)는 제1 및 제2 전극(141a, 141b)과 이격되어 구비될 수 있다. 즉, 제1 전극(141a)은 제1 보조 전극(141c)을 통해 제1 투명 발열체(111)와 연결되고, 제2 전극(141b)은 제2 보조 전극(141d)을 통해 제1 투명 발열체(111)와 연결될 수 있다.

[0126] 상기와 같이 제1 투명 발열체가 제1 보조 전극을 통해 제1 전극과 연결되고, 제1 투명 발열체가 제2 보조 전극을 통해 제2 전극과 연결됨에 따라, 상기 제1 투명 발열체에 전류를 효율적으로 인가할 수 있어, 상기 제1 투명 발열체의 발열 효율이 향상될 수 있다.

[0127] 도 7a 내지 도 7d를 참고하면, 제1 투명 기재(112)의 말단과 제2 전극(141b)이 이격된 거리(d11)은 3 mm 이상 10 mm 이하일 수 있다. 해당 거리 d11은 상기 제1 스페이서의 폭과 동일할 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)과 상기 거리 d11의 길이비는 1:0.01 내지 1:0.05일 수 있다. 제1 투명 기재(112)의 말단과 제2 보조 전극(141d)이 이격된 거리(d12)은 3 mm 이상 10 mm 이하일 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)과 상기 거리 d12의 길이비는 1:0.01 내지 1:0.05일 수 있다. 제1 투명 기재(112)의 말단에 멀리 위치한 제2 전극(141b)의 말단과 제1 투명 기재(112)의 말단에 인접하여 위치한 제2 보조 전극(141d)의 말단 사이의 거리(d13)는 3 mm 이상 10 mm 이하일 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)과 상기 거리 d13의 길이비는 1:0.01 내지 1:0.05일 수 있다. 제1 투명 발열체(111)과 제2 전극(141b)이 이격된 거리(d14)는 3 mm 이상 10 mm 이하일 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)과 상기 거리 d14의 길이비는 1:0.01 내지 1:0.05일 수 있다. 제1 투명 기재(112)의 말단에 멀리 위치한 제2 보조 전극(141d)의 말단과 제1 투명 발열체(111) 사이의 거리(d15)는 3 mm 이상 10 mm 이하일 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)과 상기 거리 d15의 길이비는 1:0.01 내지 1:0.05일 수 있다.

[0128] 상기 거리 d11 내지 d15의 길이가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 발열체에 전류를 효과적으로 인가할 수 있다. 또한, 상기 거리 d11 내지 d15 각각과 제1 투명 기재의 단변 간의 길이비가 전술한 범위 내인 경우, 상기 제1 투명 발열체에 전류를 효과적으로 인가할 수 있다. 상기 거리 d11 내지 d15의 길이는 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 한편, 상기 거리 d11 내지 d15의 길이는 가변형 가열 장치의 용도에 따라, 전술한 범위 이외의 길이로 조절될 수도 있다.

[0129] 도 7c를 참고하면, 제2 보조 전극(141d)은 사다리 형태를 가질 수 있다. 다만, 제2 보조 전극(141d)의 형태를 한정하는 것은 아니다. 도 7a 내지 도 7c를 참고하면, 제2 보조 전극(141d)에서 거리 d21은 2 mm 이상 5 mm 이하일 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 장변(d3)과 상기 거리 d21의 길이비는 1:0.01 내지 1:0.03일 수 있다. 제2 보조 전극(141d)에서 거리 d22는 1 mm 이상 5 mm 이하일 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 장변(d3)과 상기 거리 d22의 길이비는 1:0.005 내지 1:0.02일 수 있다. 제2 보조 전극(141d)에서 거리 d23은 7 mm 이상 20 mm 이하일 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)과 상기 거리 d23의 길이비는 1:0.005 내지 1:0.02일 수 있다. 제2 보조 전극(141d)에서 거리 d24는 2 mm 이상 5 mm 이하일 수 있다. 또한, 제1 투명 기재(112)의 단변(d2)과 상기 거리 d24의 길이비는 1:0.01 내지 1:0.03일 수 있다.

[0130] 도 7a 내지 도 7d를 참고하면, 제1 및 제2 보조 전극(141c, 141d)은 제1 투명 기재(112)의 장변(d3) 방향을 따라 연속되어 구비될 수 있다. 상기 제1 및 제2 보조 전극(141c, 141d)을 형성하기 위하여, 제1 투명 기재(112) 상에 전극 형성용 잉크를 프린팅할 수 있다. 예를 들어, 제1 투명 기재(112) 상에 은(Ag)을 함유하는 잉크를 프린팅할 수 있다. 구체적으로, 은 나노 입자를 함유하는 잉크를 사용할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 전극(141a, 141b)으로 구리 전극을 사용할 수 있다. 도 7d에서 제1 투명 기재(112)의 말단과 제1 보조 전극(141c)의 말단이 이격된 거리(d32)는 제1 투명 기재(112)의 말단과 제2 보조 전극(141d)의 말단이 이격된 거리(d31)과 동일할 수 있다. 이때, 제1 투명 기재(112)의 말단과 제2 보조 전극(141d)의 말단이 이격된 거리(d31)는 상기 도 7b에서 거리 d11과 d12를 합한 값과 동일하다.

[0131] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 가변형 가열 장치는 추가의 투명 가열부 및 추가의 폴딩부를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 가변형 가열 장치는 제1 투명 가열부, 제2 투명 가열부 및 제3 투명 가열부를 포함하고, 상기 제1 투명 가열부와 제2 투명 가열부 사이에 구비되는 제1 폴딩부, 제2 투명 가열부와 제3 투명 가열부 사이에 구비되는 제2 폴딩부를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 가변형 가열 장치는 “Z” 형태로 변형이 가능하

며, 제1 투명 가열부, 제2 투명 가열부 및 제3 투명 가열부가 중첩되도록 폴딩될 수 있다. 또한, 상기 가변형 가열 장치는 제1 투명 가열부, 제2 투명 가열부, 제3 투명 가열부 및 제4 투명 가열부를 포함하고, 상기 제1 투명 가열부와 제2 투명 가열부 사이에 구비되는 제1 폴딩부, 제2 투명 가열부와 제3 투명 가열부 사이에 구비되는 제2 폴딩부, 제3 투명 가열부와 제4 투명 가열부 사이에 구비되는 제3 폴딩부를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 가변형 가열 장치는 “W” 형태로 변형이 가능하며, 제1 투명 가열부, 제2 투명 가열부, 제3 투명 가열부 및 제4 투명 가열부가 중첩되도록 폴딩될 수 있다.

[0132] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 제1 가열부는 하기와 같은 방법으로 제조될 수 있으며, 제2 가열부 또한 동일한 방법으로 제조될 수 있다. 다만, 상기 제1 가열부를 제조하는 방법이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0133] 먼저, 전술한 방법으로 TRT(Thermal Release Tape) 상에 1층의 그래핀층을 합성하고, TRT 상에 합성된 그래핀층이 투명 기재인 유리와 접하도록 라미네이션하여 전사하고, 150 °C의 온도에서 1 분 동안 유리/그래핀층/TRT 적층체를 열처리한 후, TRT를 박리할 수 있다. 이를 통해, 유리에 그래핀층을 구비시킬 수 있다. 한편, 유리 상에 복수의 그래핀층을 형성하고자 하는 경우, 상기의 방법을 반복하여 유리 상에 복층의 그래핀층을 구비시킬 수 있다.

[0134] 이후, 그래핀층이 구비된 유리를 엔젯 실버 전극 인쇄 장비에 위치시키고, 은(Ag)을 함유하는 잉크를 출력하여, 설정된 두께 및 길이를 가지는 형태를 출력할 수 있다. 이후, 200 °C에서 30 분 내지 1 시간 동안 잉크를 경화시켜, 제1 및 제2 보조 전극을 형성시킬 수 있다. 이후, 구리 포일을 부착하여, 제1 및 제2 전극을 제조할 수 있다. 이를 통해, 투명 기재인 유리, 투명 발열체인 그래핀층, 전극과 보조 전극이 구비된 가열부를 제조할 수 있다.

[0135] 이후, 가열부의 유리 테두리 부분에 실리콘 패키징을 정렬하고, 새로운 유리를 실리콘 패키징 상에 위치시켜 샌드위치 구조를 만들고, 비활성 기체를 충전시킨 후에 실링 처리하여, 최종적으로 가열부를 제조할 수 있다. 실링 처리는 접착제 또는 접착 필름(절연 접착 필름, 또는 PI 접착 필름 등)을 이용할 수 있다.

[0136] 한편, 전술한 방법을 통해 유리 상에 은 전극(제1 및 제2 보조 전극)을 형성하고, 전술한 방법을 이용하여 은 전극이 형성된 유리 상에 그래핀층을 전사시킬 수 있다. 이후, 은 전극의 가장자리를 따라 구리 호일을 부착할 수 있다. 이후, 상기와 동일한 방법으로, 실링 처리하여 가열부를 제조할 수도 있다.

[0138] 도 8a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치가 폴딩된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 8b는 가변형 가열 장치가 펼쳐진 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0139] 이하에서는 본 실시상태가 앞선 실시상태 대비 달라지는 점 위주로 설명하도록 하며, 설명을 생략한 부분은 앞선 내용으로 갈음한다. 이는 이하 후술하는 실시상태에 대해서도 마찬가지임을 알려 둔다.

[0141] 도 8a 및 도 8b를 참고하면, 상기 가변형 가열 장치(200)는 제1 투명 가열부(210), 제2 투명 가열부(220) 및 폴딩부(230)를 포함한다. 제1 투명 가열부(210)는 제1 투명 발열체(211)와 제1 투명 기재(212)를 포함하고, 제2 투명 가열부(220)는 제2 투명 발열체(221)와 제2 투명 기재(222)를 포함한다.

[0142] 본 실시상태는, 전술한 실시상태 대비하여, 제1 및 제2 투명 가열부가 에어갭을 포함하지는 않는 실시상태에 해당한다.

[0143] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체가 구비되는 제1 투명 기재, 및 상기 제1 투명 발열체와 연결되는 전극을 더 포함하고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체가 구비되는 제2 투명 기재, 및 상기 제2 투명 발열체와 연결되는 전극을 더 포함할 수 있다.

[0144] 도 9a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 9b는 도 9a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0145] 도 9a 및 도 9b를 참고하면, 제1 투명 기재(212)의 상면 상에 제1 투명 발열체(211)가 구비되고, 제2 투명 기재(222)의 상면 상에 제2 투명 발열체(221)가 구비될 수 있다. 이때, 제1 투명 발열체(211)는 제1 투명 기재(212) 일면의 전부에 구비될 수 있고, 제1 투명 기재(212) 일면의 일부에 구비될 수도 있다. 또한, 제2 투명 발열체(221)는 제2 투명 기재(222) 일면의 전부에 구비될 수 있고, 제2 투명 기재(222) 일면의 일부에 구비될 수도 있다.

- [0146] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 전극들은 상기 투명 가열부의 장축 방향을 따라 구비될 수 있다. 도 9a 및 도 9b를 참고하면, A-B 선이 제1 투명 발열체(211)와 제2 투명 발열체(221)의 단축 방향에 해당될 수 있다. 즉, 상기 전극들(241a, 241b, 242a, 242b)은 제1 및 제2 투명 발열체(211, 221)의 장축 방향을 따라, 제1 및 제2 투명 발열체(211, 221)의 양 말단에서 연속하여 구비될 수 있다. 전극들이 투명 발열체의 장축 방향을 따라 연속하여 구비됨으로써, 상기 투명 발열체의 발열 효율 및 방열 효율이 향상될 수 있다.
- [0147] 도 10a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 10b는 도 10a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 10c는 도 10a에서 C-D 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0148] 도 10a 내지 도 10c를 참고하면, A-B 선 및 C-D 선이 제1 투명 발열체(211)와 제2 투명 발열체(221)의 단축 방향에 해당될 수 있다. 즉, 상기 전극들(241a, 241b, 242a, 242b)은 제1 및 제2 투명 발열체(211, 221)의 단축 방향을 따라, 제1 및 제2 투명 발열체(211, 221)의 양 말단에서 연속하여 구비될 수 있다.
- [0149] 도 11은 본 발명의 일 실시상태에 따른 투명 보조층이 구비된 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0150] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체와 상기 제1 투명 기재 상에 구비되는 제1 투명 보조층을 더 포함하고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체와 상기 제2 투명 기재 상에 구비되는 제2 투명 보조층을 더 포함할 수 있다. 도 11을 참고하면, 제1 투명 가열부(210)는 제1 투명 기재(212)/제1 투명 보조층(213)/제1 투명 발열체(211)의 적층 구조를 가질 수 있고, 제1 투명 가열부(220)는 제2 투명 기재(222)/제2 투명 보조층(223)/제2 투명 발열체(221)의 적층 구조를 가질 수 있다.
- [0151] 상기 투명 보조층은 상기 투명 기재 상에 상기 투명 발열체를 효과적으로 도입하기 위하여 구비되는 구성일 수 있다. 예를 들어, 상기 투명 기재가 유리인 경우, 유리의 표면은 매끄러워 전술한 방법과 같이 그래핀층을 상기 유리 상에 전사하는 공정이 용이하지 않을 수 있다. 이에, 상기 유리 상에 투명 보조층을 도입하여, 상기 그래핀층을 상기 투명 기재 상에 보다 용이하게 도입시킬 수 있다. 또한, 상기 투명 보조층은 상기 투명 기재와 상기 투명 발열체 사이에 구비되어, 상기 투명 발열체에서 발생된 열이 상기 투명 기재를 통하여 외부로 방출되는 것을 방지하여, 가열 효율 및 사용자의 작업 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0152] 상기 제1 및 제2 투명 보조층으로 투명한 고분자 필름을 이용할 수 있다. 예를 들어, 상기 투명 보조층은 PET 필름, PMMA 필름, PVDF 필름, 및 PANI 필름 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 상기 고분자 필름의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- [0153] 도 12a 및 도 12b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩부가 부착된 상태 및 탈착된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0154] 전술한 실시상태에서 설명한 바와 같이, 상기 폴딩부는 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부에 대하여 탈부착 가능할 수 있다.
- [0155] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 폴딩부가 변형되어 제1 투명 가열부와 제2 투명 가열부 사이의 거리가 조절되는 것을 보여주는 도면이다.
- [0156] 전술한 실시상태에서 설명한 바와 같이, 상기 폴딩부는 상기 제1 투명 가열부와 상기 제2 투명 가열부 사이를 조절할 수 있다.
- [0157] 도 14a는 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 평면도를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 14b는 도 14a에서 A-B 선을 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0158] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 가변형 가열 장치는 투명 유연 기재를 포함할 수 있다. 도 14a 및 도 14b를 참고하면, 상기 가변형 가열 장치(200)는 하나의 투명 유연 기재(250)와 이의 일면 상에 구비된 제1 투명 가열부(210)와 제2 투명 가열부(220)를 포함한다.
- [0159] 도 14a 및 도 14b를 참고하면, 상기 투명 유연 기재(250)는 상기 제1 투명 가열부(210)가 구비되는 제1 투명 가열 영역(HZ1); 상기 제2 투명 가열부(220)가 구비되는 제2 투명 가열 영역(HZ2); 및 상기 제1 투명 가열부(210)와 상기 제2 투명 가열부(220) 사이에 위치하는 폴딩 영역(FZ)을 포함하고, 상기 폴딩부는 상기 폴딩 영역(FZ)에 대응되는 상기 투명 유연 기재(250)의 부분일 수 있다. 투명 유연 기재(250)의 폴딩 영역(FZ) 상에 전극(241a, 242a)이 구비될 수 있다.

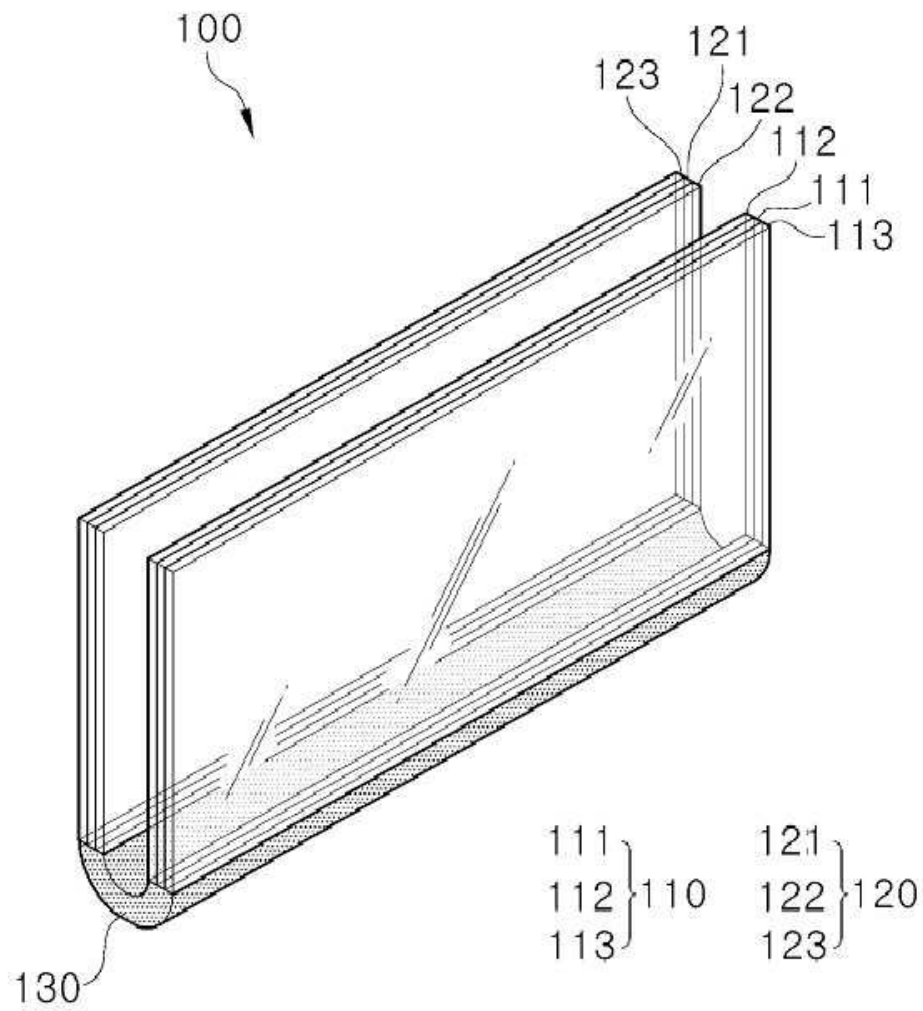
- [0160] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 및 제2 투명 가열부가 구비되는 기재로서 유연성을 가지는 투명 기재를 사용하여, 상기 가변형 가열 장치를 폴딩하기 위한 별도의 구성을 생략할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 투명 가열부가 미구비된 상기 투명 유연 기재의 부분을 폴딩부로 활용할 수 있다.
- [0161] 도 15a 및 도 15b는 본 발명의 일 실시상태에 따른 투명 보호층이 구비된 가변형 가열 장치의 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0162] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 발열체 상에 구비되는 제1 투명 보호층을 더 포함하고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 발열체 상에 구비되는 제2 투명 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [0163] 도 15a를 참고하면, 제1 투명 기재(212) 상에 제1 투명 발열체(211)가 구비되고, 제2 투명 기재(222) 상에 제2 투명 발열체(221)가 구비되고, 제1 투명 기재(212) 및 전극(241a, 241b)을 커버하도록 제1 투명 보호층(214)이 구비되고, 제2 투명 기재(222) 및 전극(242a, 242b)을 커버하도록 제2 투명 보호층(224)이 구비될 수 있다.
- [0164] 도 15b를 참고하면, 투명 유연 기재(250) 상에 제1 투명 발열체(211)와 제2 투명 발열체(221)가 구비되고, 제1 투명 기재(212) 및 전극(241a, 241b)을 커버하도록 제1 투명 보호층(214)이 구비되고, 제2 투명 기재(222) 및 전극(242a, 242b)을 커버하도록 제2 투명 보호층(224)이 구비될 수 있다.
- [0165] 상기 제1 및 제2 투명 보호층은 상기 제1 및 제2 투명 발열체 및 전극이 가열 대상체와 직접 맞닿은 것을 방지하여, 상기 제1 및 제2 투명 발열체 및 전극을 보호할 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 투명 보호층은 상기 제1 및 제2 투명 발열체의 표면에서 발생한 열이 바로 방출되지 않고 주변으로 균일하게 방출될 수 있도록 한다. 상기 제1 및 제2 투명 보호층으로 유리 또는 투명한 고분자 필름을 이용할 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 투명 보호층으로 사용되는 유리는 기계적 및/또는 화학적으로 강화된 유리일 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 투명 보호층은 PET 필름, PMMA 필름, PVDF 필름, 및 PANI 필름 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 상기 고분자 필름의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- [0166] 한편, 도 15a에는 도시되어 있지 않으나, 상기 제1 투명 가열부는 상기 제1 투명 기재의 하부에 구비되는 제3 투명 보호층을 포함하고, 상기 제2 투명 가열부는 상기 제2 투명 기재의 하부에 제4 투명 보호층을 포함할 수 있다. 또한, 도 15b에는 도시되어 있지 않으나, 상기 투명 유연 기재의 하부에는 제5 투명 보호층이 구비될 수 있다. 상기 제3 내지 제5 투명 보호층은, 상기 제1 및 제2 투명 기재, 상기 투명 유연 기재의 하부에 구비되어, 제1 및 제2 투명 발열체에서 발생한 열이 외부로 방출되는 것을 방지하여, 상기 가변형 가열 장치의 가열 효율을 향상시킬 수 있고, 사용자가 열에 의하여 다치는 것을 방지할 수 있다. 상기 제3 내지 제5 투명 보호층은 유리 또는 투명한 고분자 필름을 이용할 수 있다. 예를 들어, 제3 내지 제5 투명 보호층으로 사용되는 유리는 기계적 및/또는 화학적으로 강화된 유리일 수 있다. 또한, 상기 고분자 필름은 PET 필름, PMMA 필름, PVDF 필름, 및 PANI 필름 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 상기 고분자 필름의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- [0167] 도 16은 본 발명의 일 실시상태에 따른 가변형 가열 장치의 단면도를 나타낸 것이다.
- [0168] 도 16을 참고하면, 제1 투명 가열부(210)는 제1 투명 기재(212), 제1 투명 보조층(213), 제1 투명 발열체(211), 제3 투명 보조층(215) 및 제1 투명 보호층(214)이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다. 또한, 제2 투명 가열부(220)는 제2 투명 기재(222), 제2 투명 보조층(223), 제2 투명 발열체(221), 제4 투명 보조층(225) 및 제2 투명 보호층(224)이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다. 상기 제3 및 제4 투명 보조층은 전술한 상기 제1 및 제2 투명 보조층과 동일한 구성일 수 있다.
- [0169] 예를 들어, 제1 투명 가열부(210)에서 제1 투명 기재(212)로서 유리, 제1 투명 보조층(213)으로 폴리이미드 필름, 제1 투명 발열체(211)로서 그래핀, 제3 투명 보조층(215)로서 폴리이미드 필름 및 제1 투명 보호층(214)으로 유리를 사용할 수 있다. 다만, 상기 제1 투명 기재(212), 제1 투명 보조층(213), 제1 투명 발열체(211), 제3 투명 보조층(215) 및 제1 투명 보호층(214)의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- [0170] 도 16을 참고하면, 제1 투명 가열부(210) 및 제2 투명 가열부(220) 각각의 두께(d1)은 4 mm 이상 10 mm 이하일 수 있다. 상기 제1 및 제2 투명 가열부의 두께가 전술한 범위 내인 경우, 상기 가변형 가열 장치는 두께가 저감되면서도 내구성을 확보할 수 있다.

부호의 설명

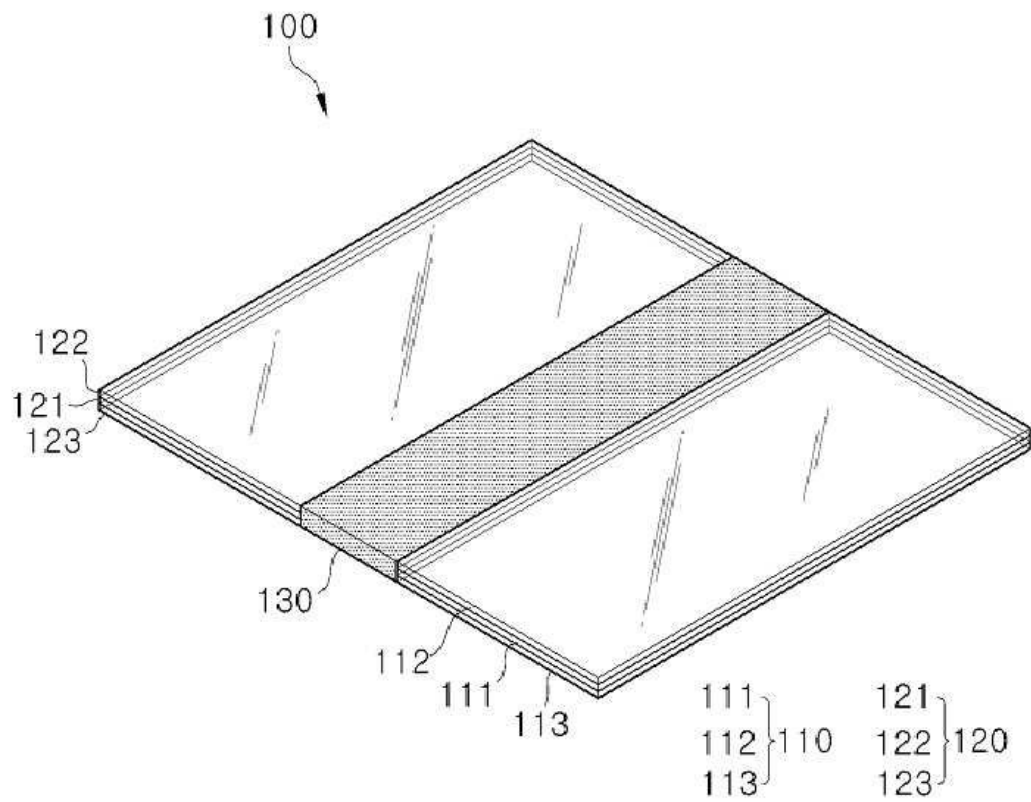
- [0172]
- 100: 가변형 가열 장치
 - 110: 제1 투명 가열부 120: 제2 투명 가열부
 - 111: 제1 투명 발열체 121: 제2 투명 발열체
 - 112: 제1 투명 기재 113: 제2 투명 기재
 - 122: 제3 투명 기재 123: 제4 투명 기재
 - 130: 폴딩부
 - 141a, 141b, 142a, 142b: 전극
 - 141c: 제1 보조 전극 141d: 제2 보조 전극
 - 150: 투명 유연 기재
 - 161: 제1 온도 제어부 162: 제2 온도 제어부
 - 171: 제1 디스플레이부 172: 제2 디스플레이부
 - 173a, 173b: 영상 디스플레이부
 - 181: 제1 구동 시간 제어부 182: 제2 구동 시간 제어부
 - 191: 제1 스페이서 192: 제2 스페이서
 - 200: 가변형 가열 장치
 - 210: 제1 투명 가열부 220: 제2 투명 가열부
 - 211: 제1 투명 발열체 221: 제2 투명 발열체
 - 212: 제1 투명 기재 222: 제2 투명 기재
 - 213: 제1 투명 보조층 223: 제2 투명 보조층
 - 214: 제1 투명 보호층 224: 제2 투명 보호층
 - 215: 제3 투명 보조층 225: 제4 투명 보조층
 - 230: 폴딩부

도면

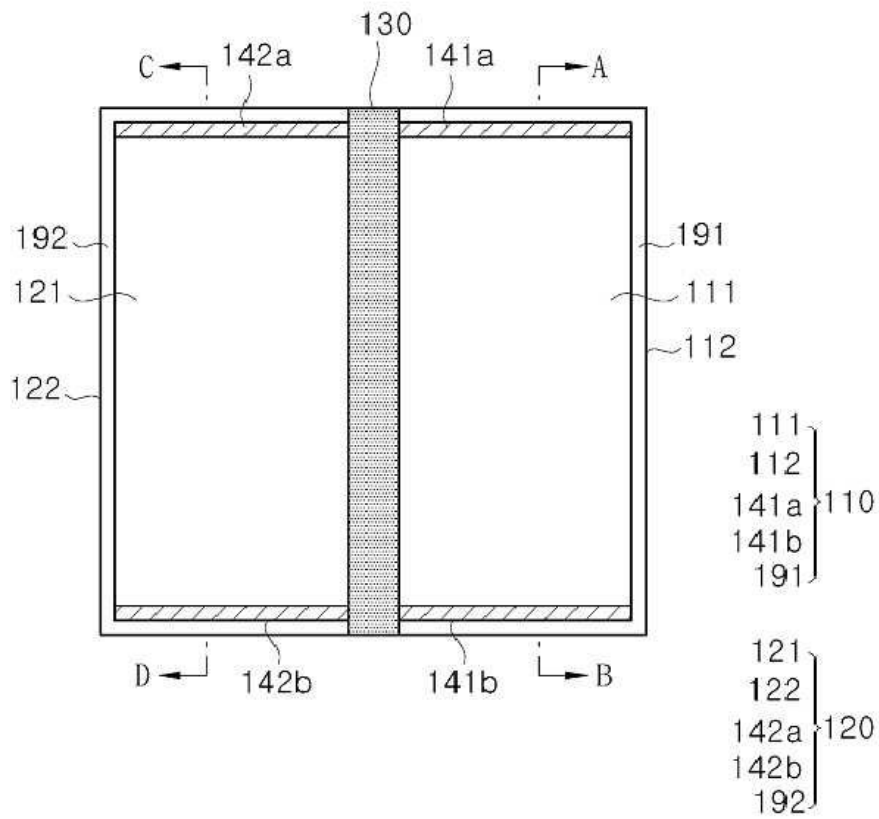
도면1a



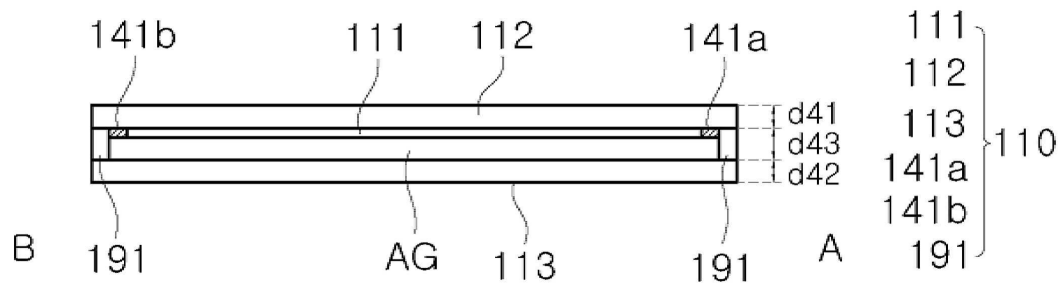
도면1b



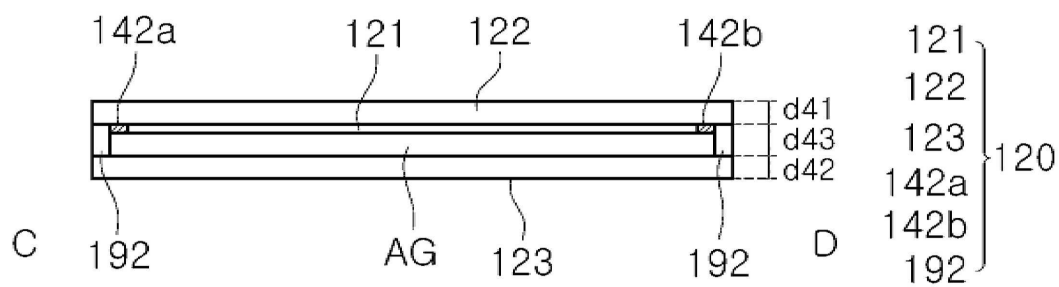
도면2a



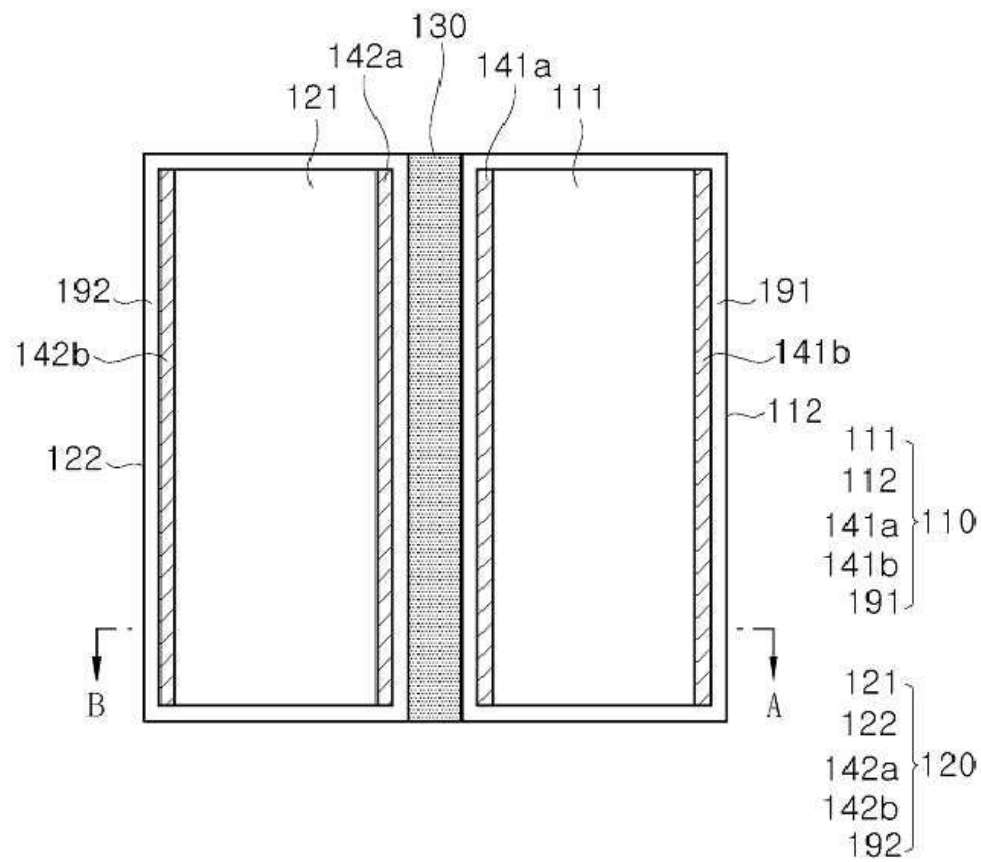
도면2b



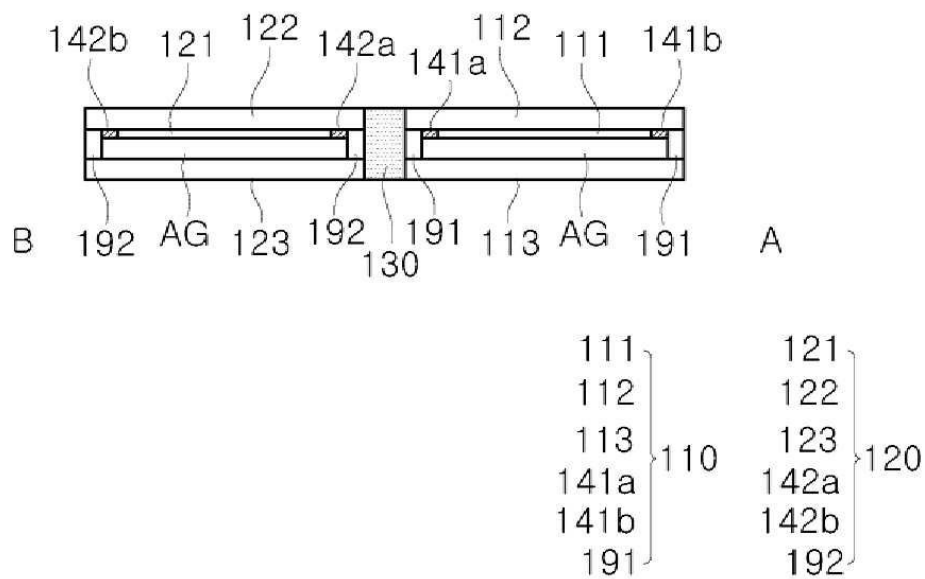
도면2c



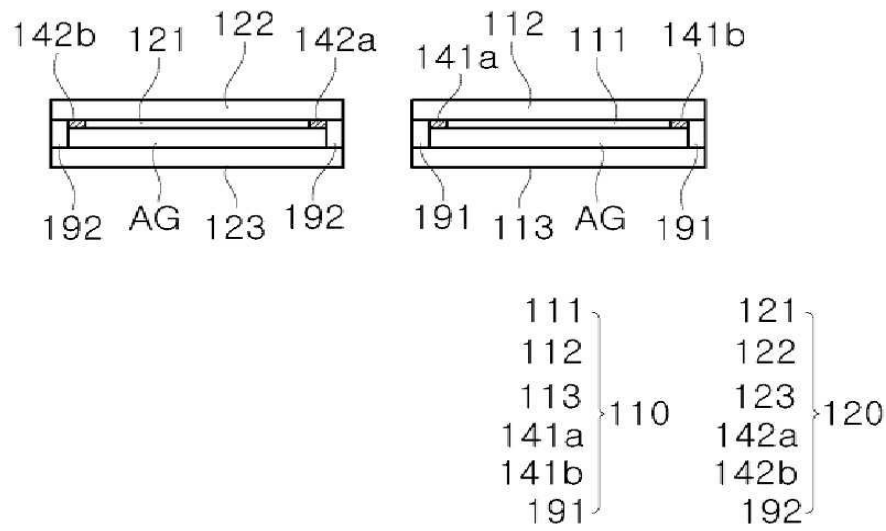
도면3a



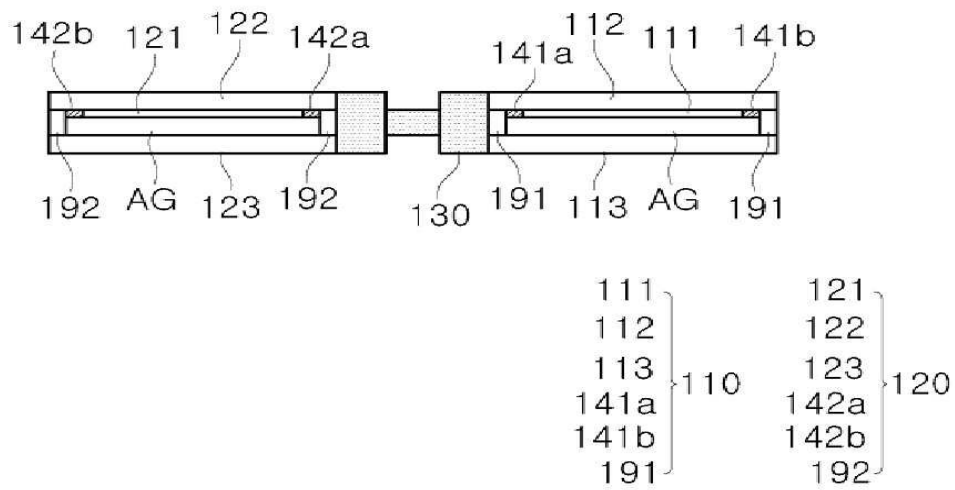
도면3b



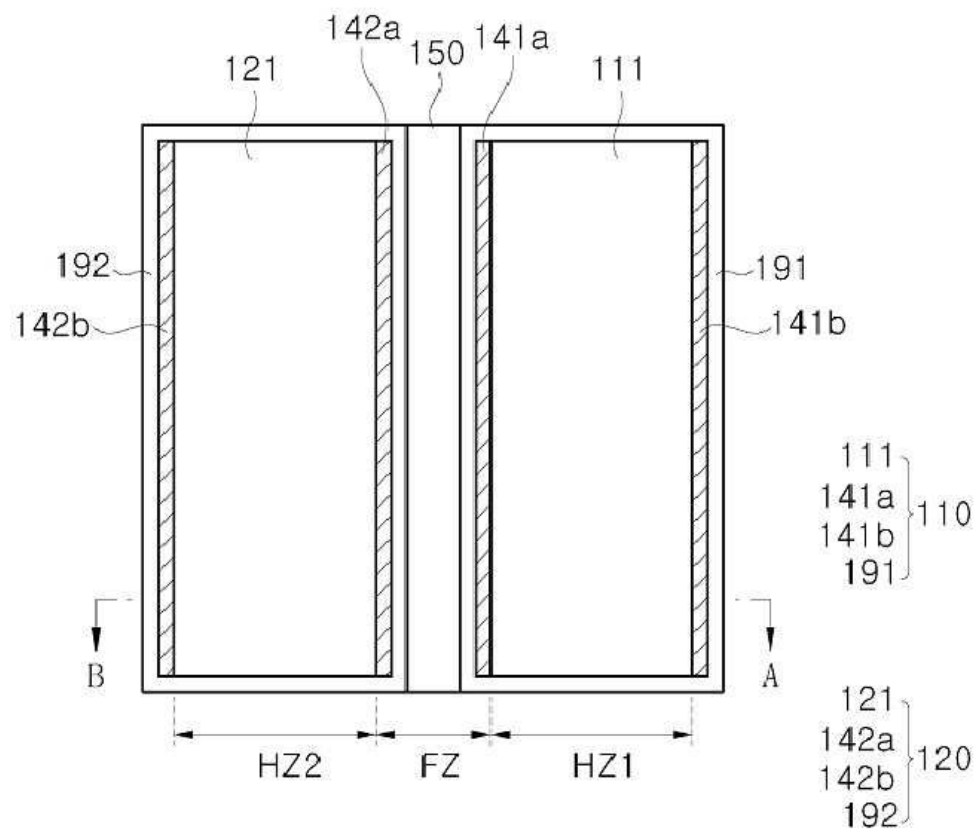
도면4a



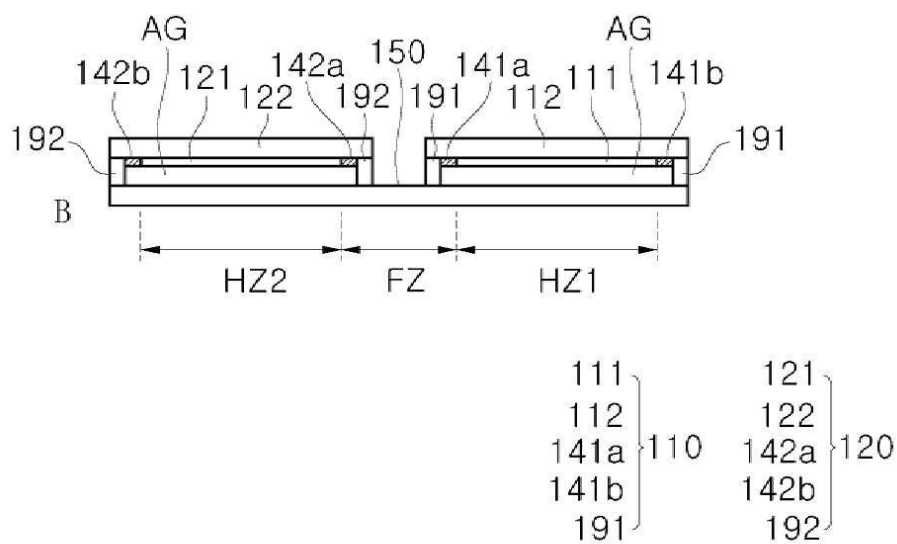
도면4b



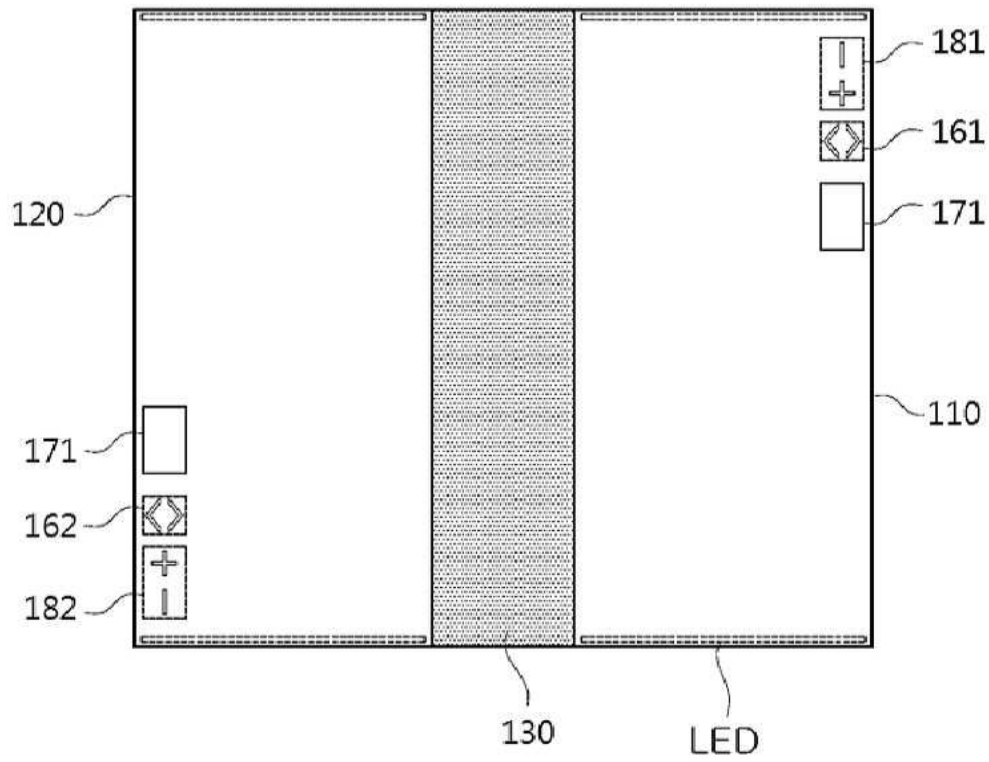
도면5a



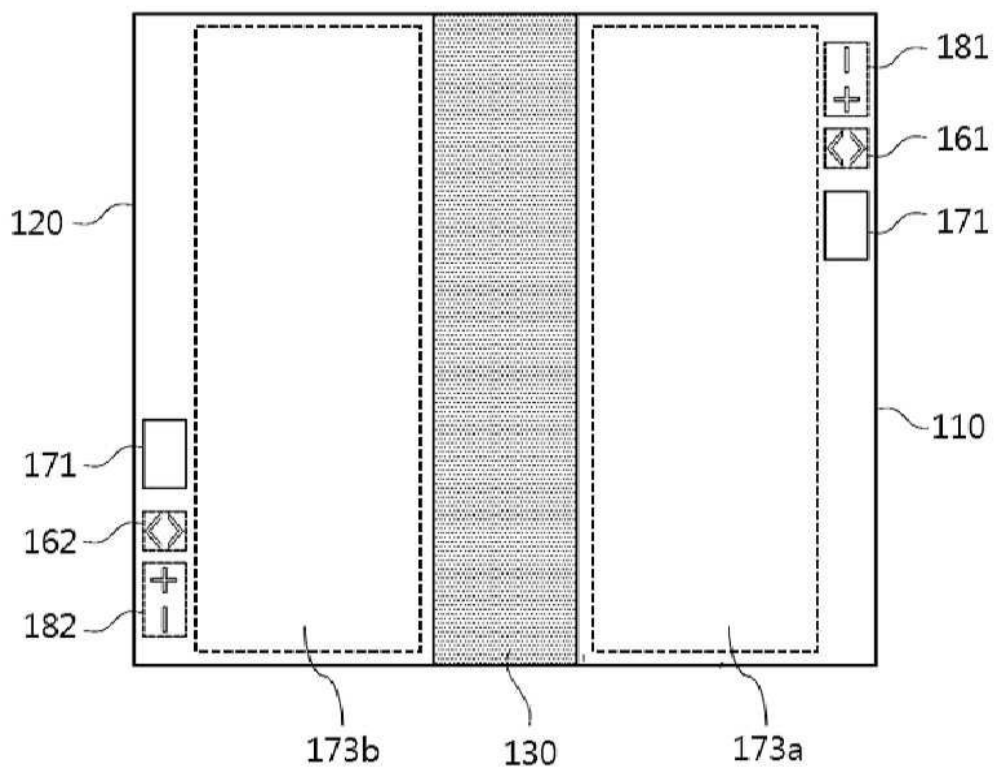
도면5b



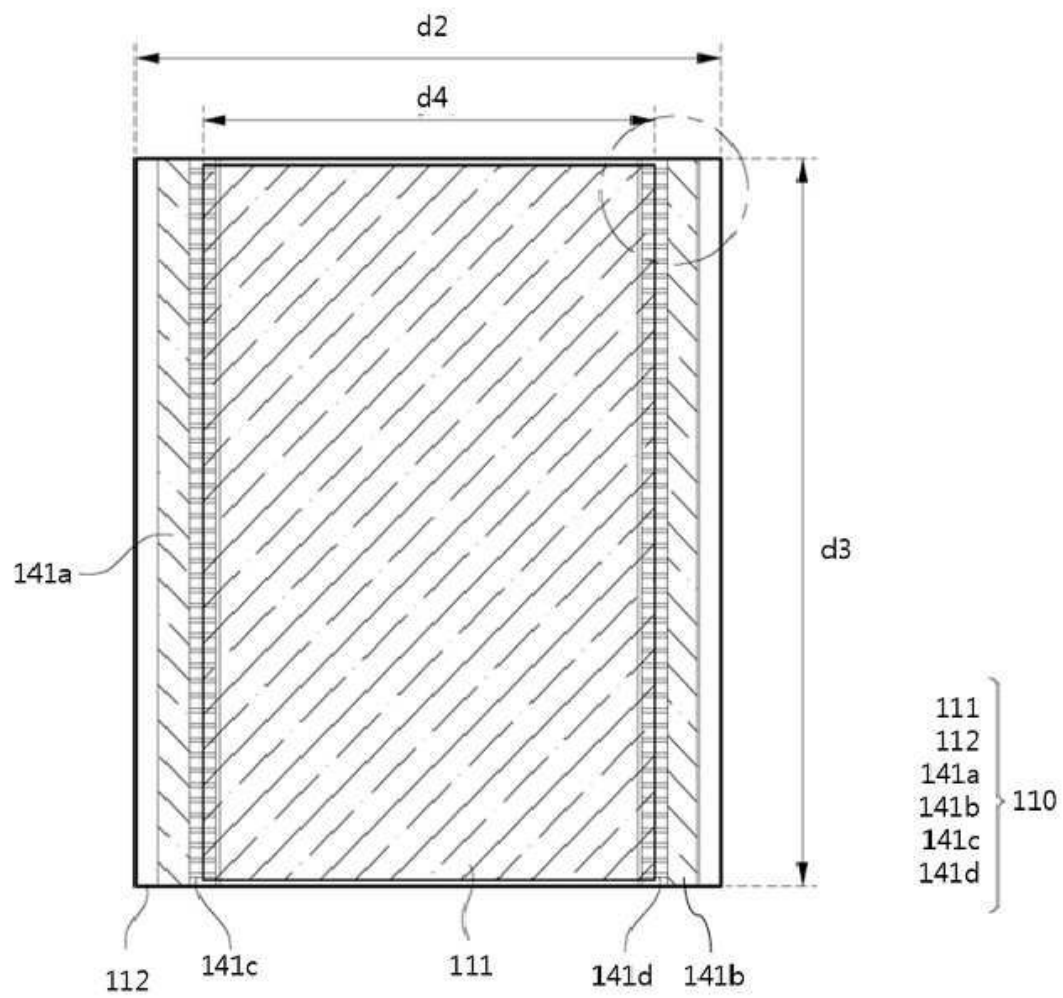
도면6a



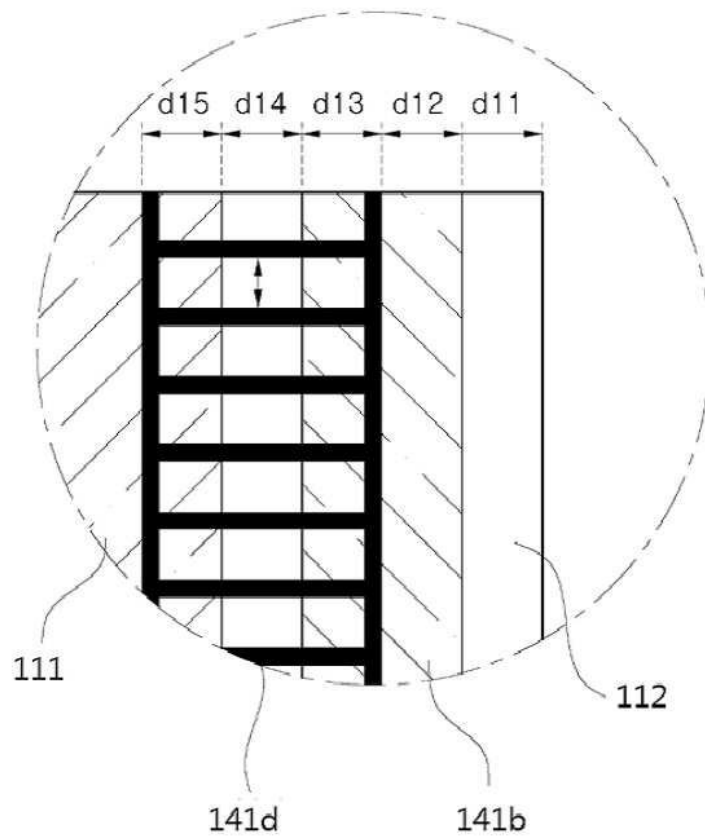
도면6b



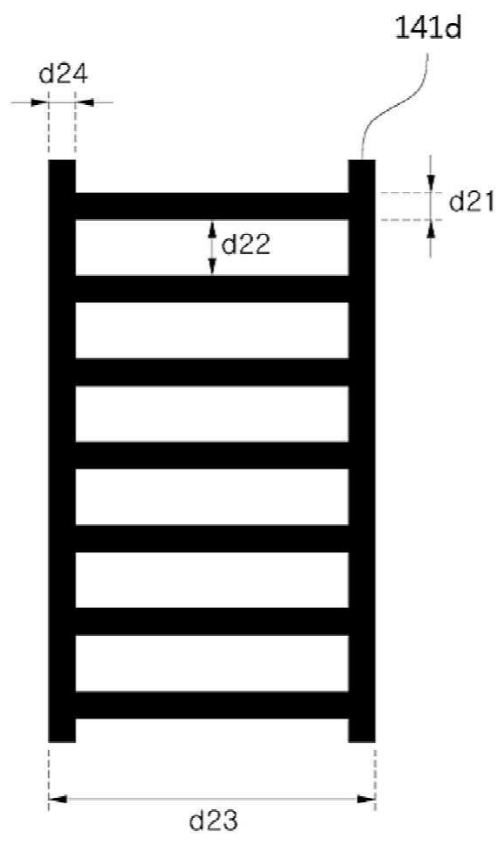
도면7a



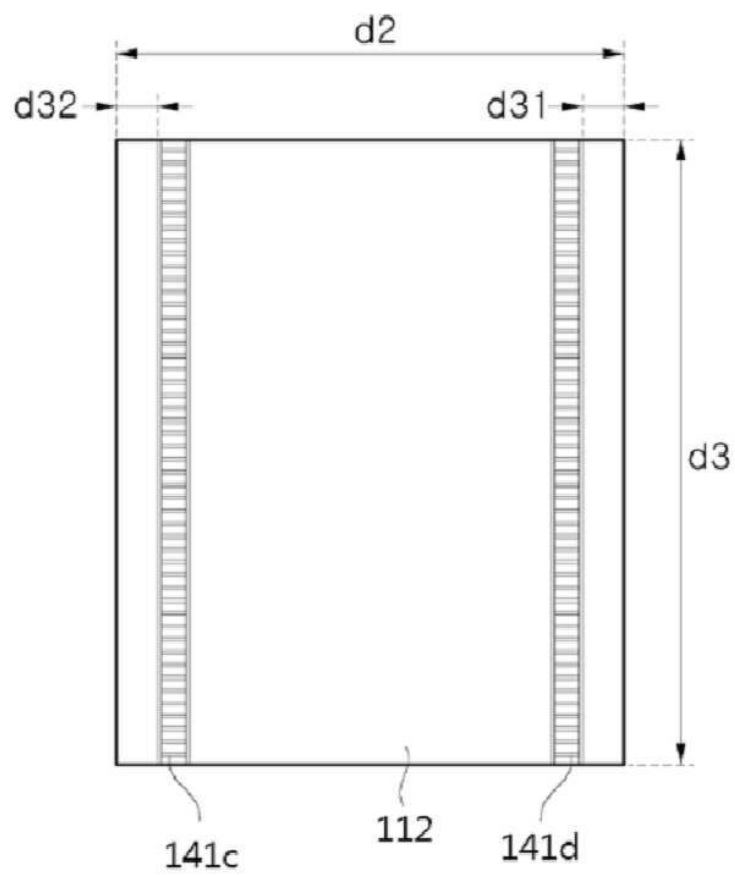
도면7b



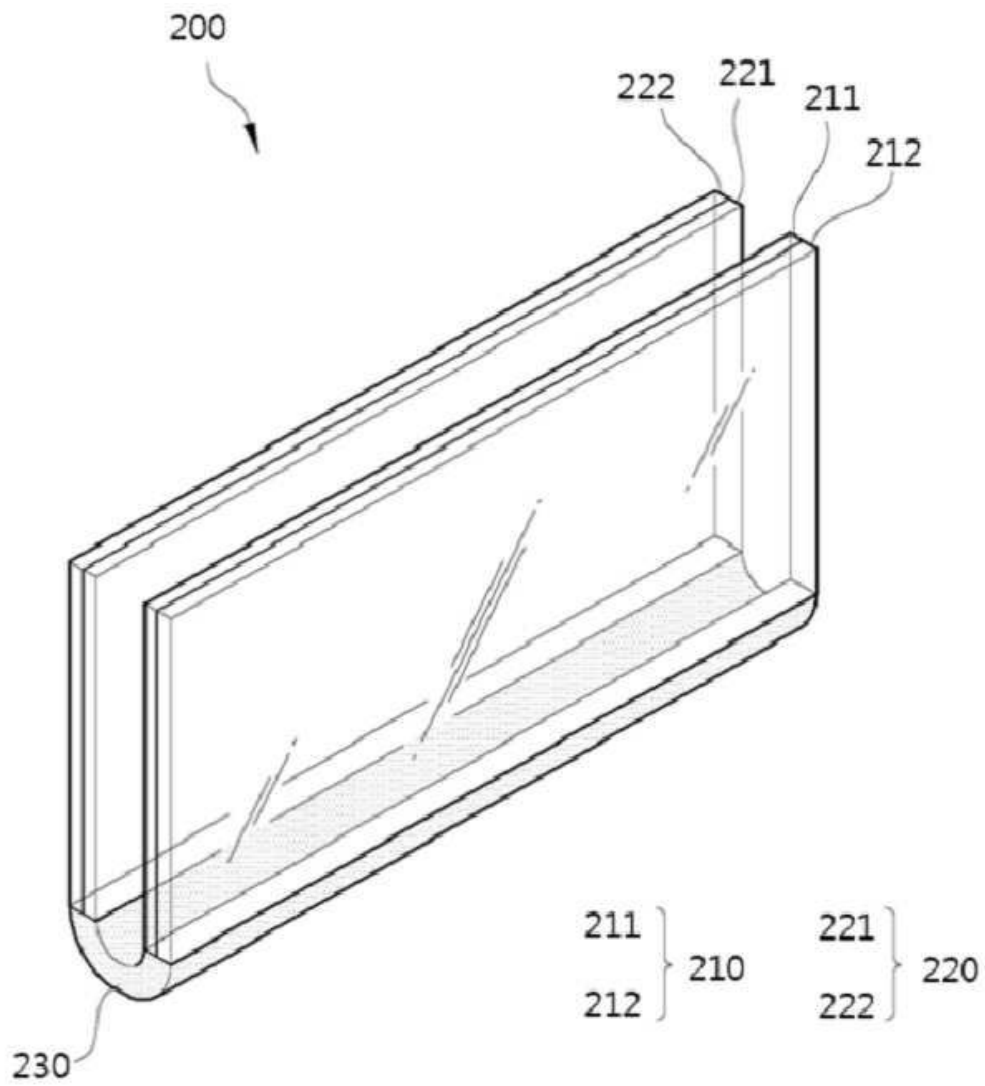
도면7c



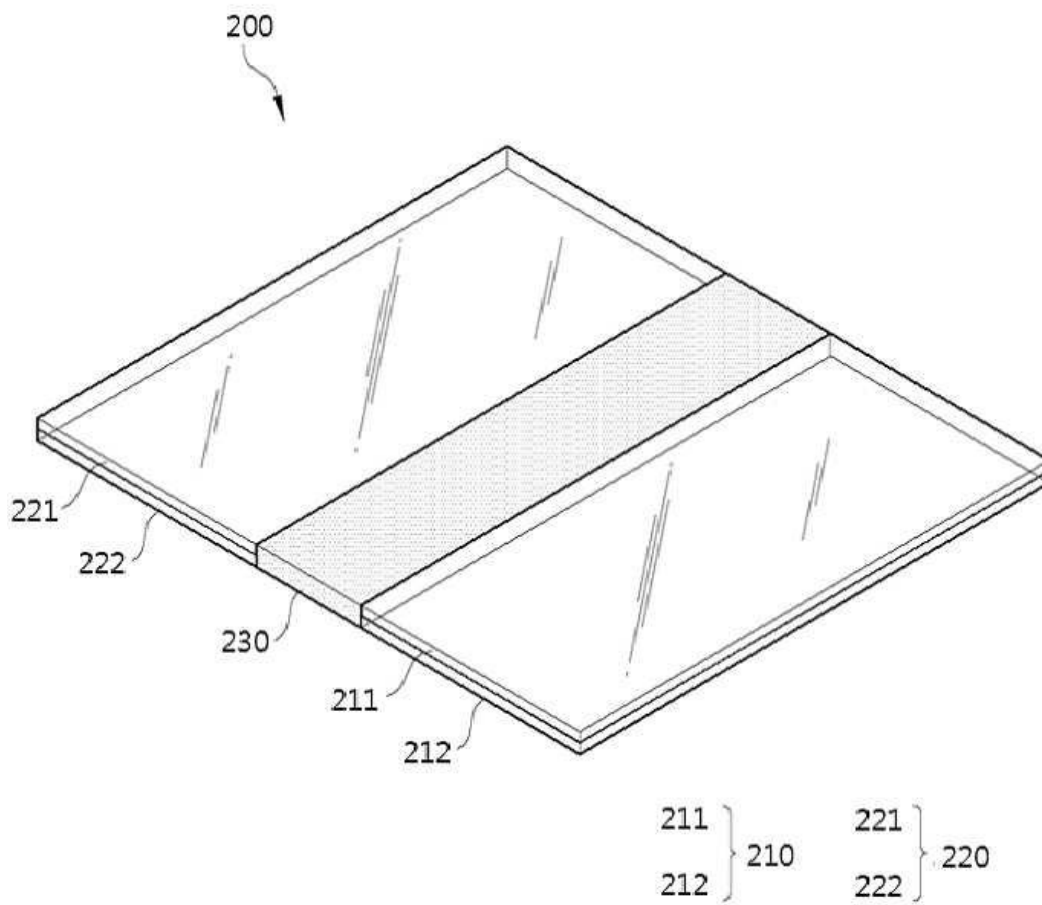
도면7d



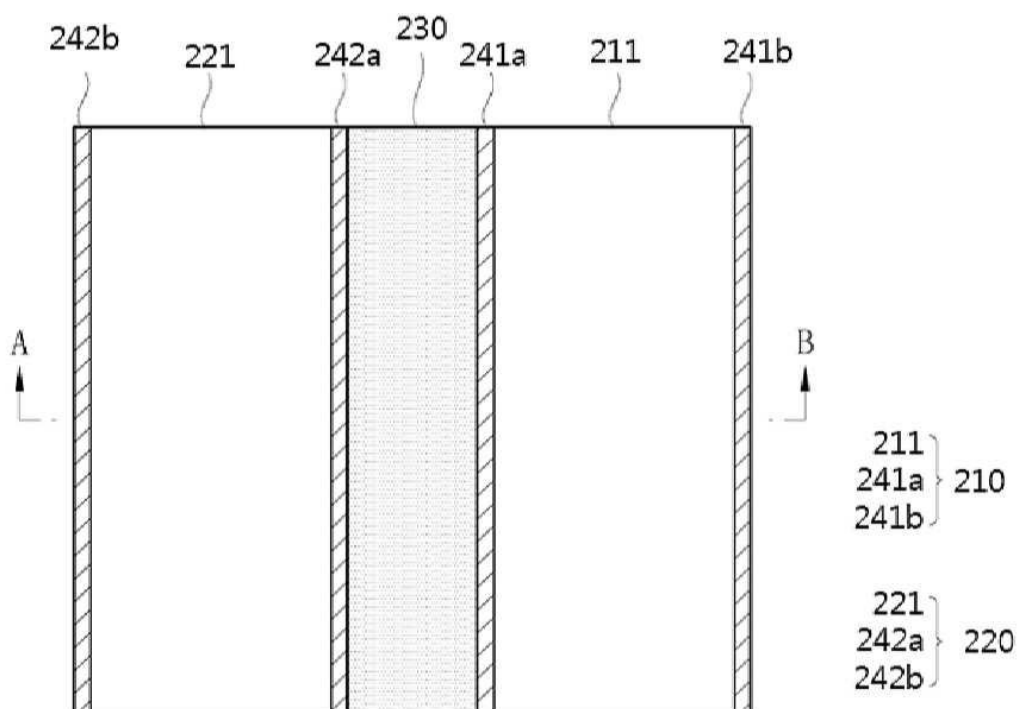
도면8a



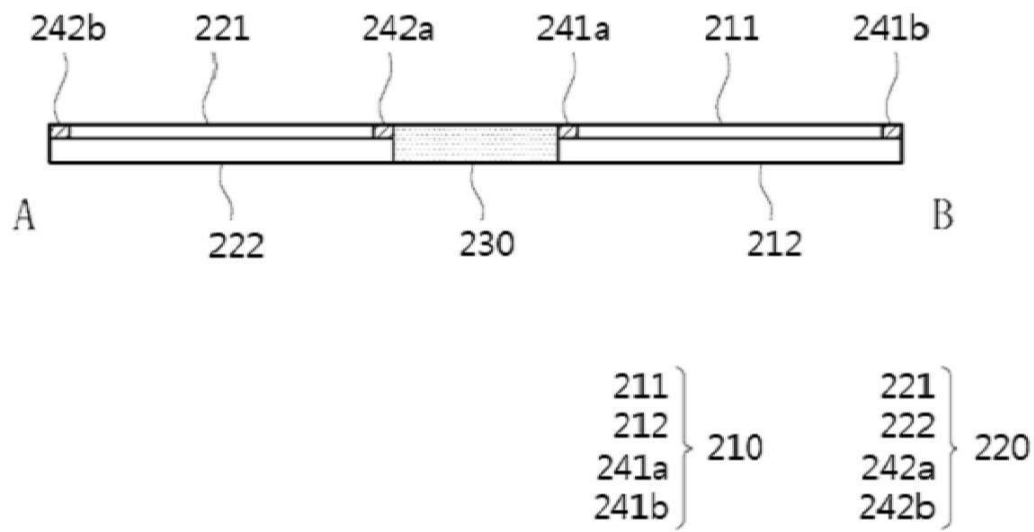
도면8b



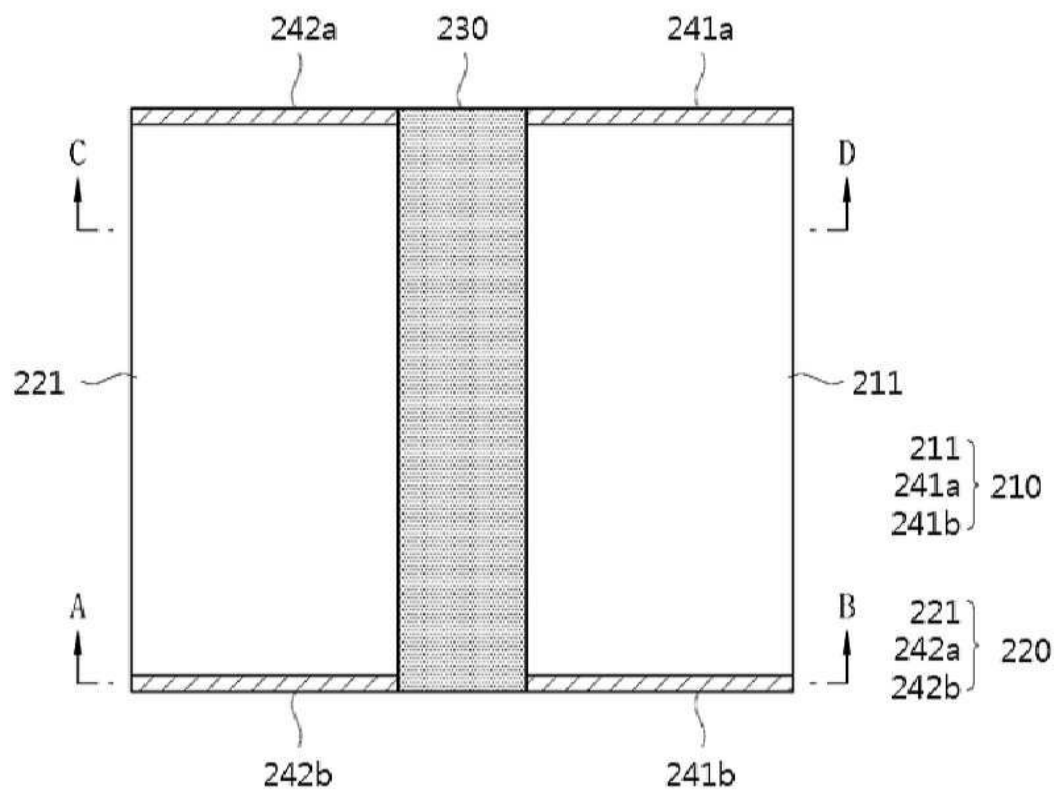
도면9a



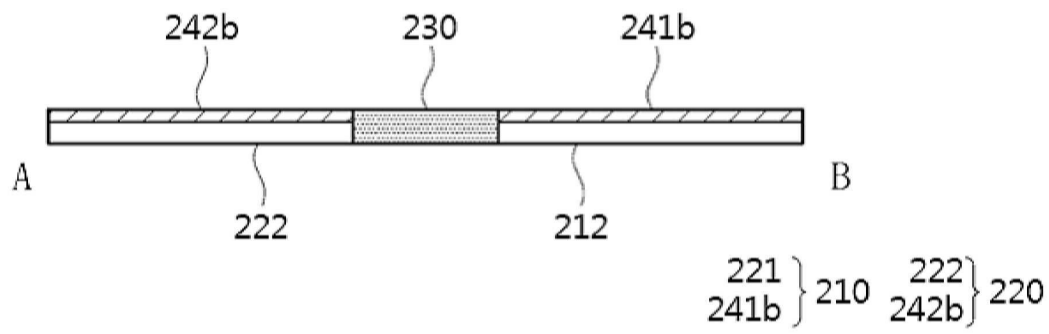
도면9b



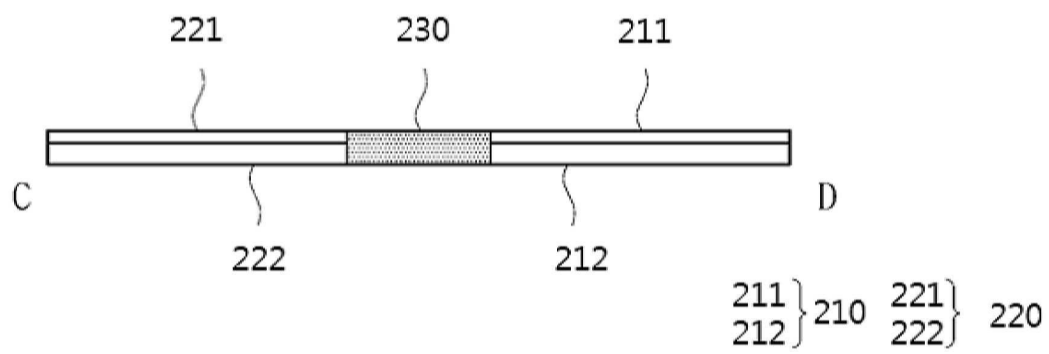
도면10a



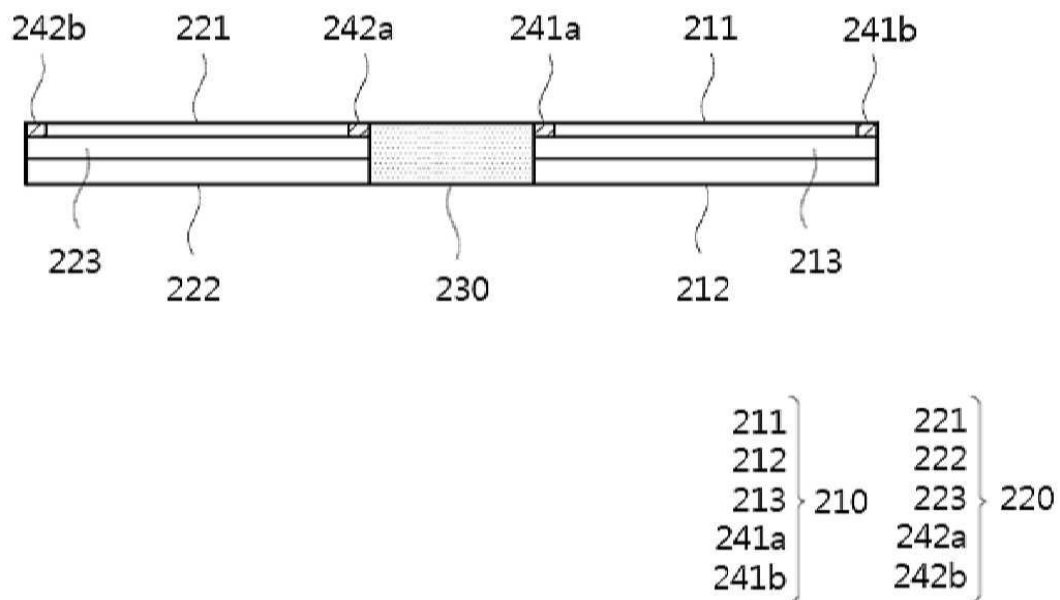
도면10b



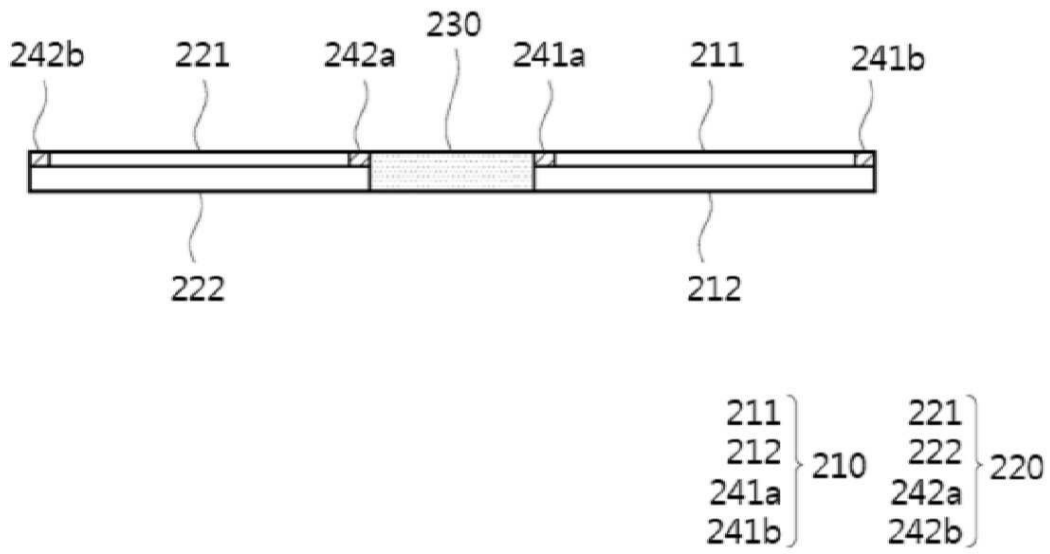
도면10c



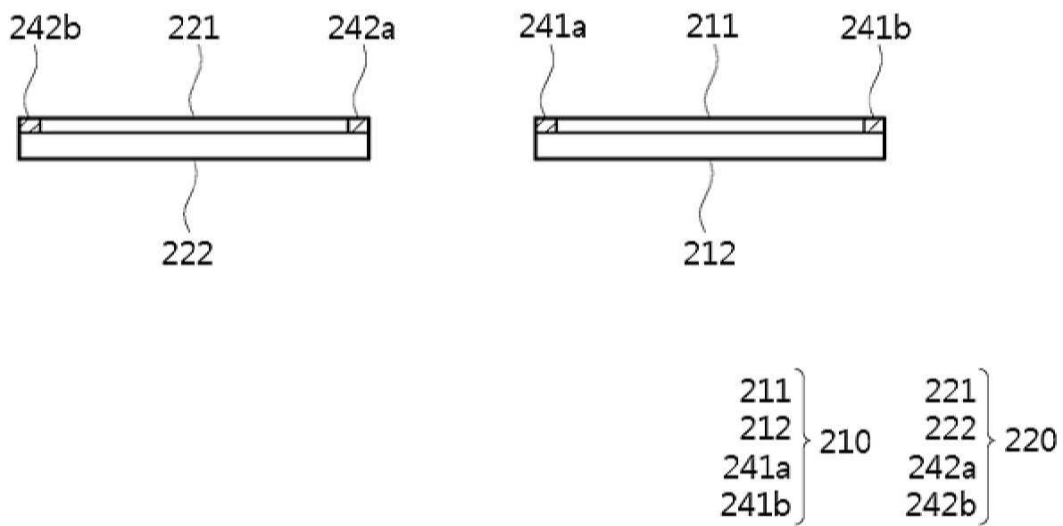
도면11



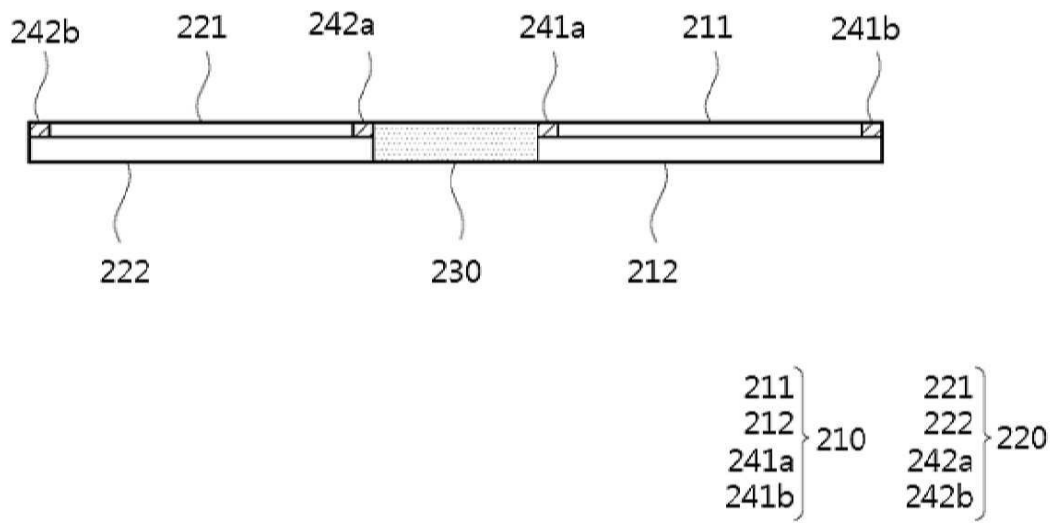
도면12a



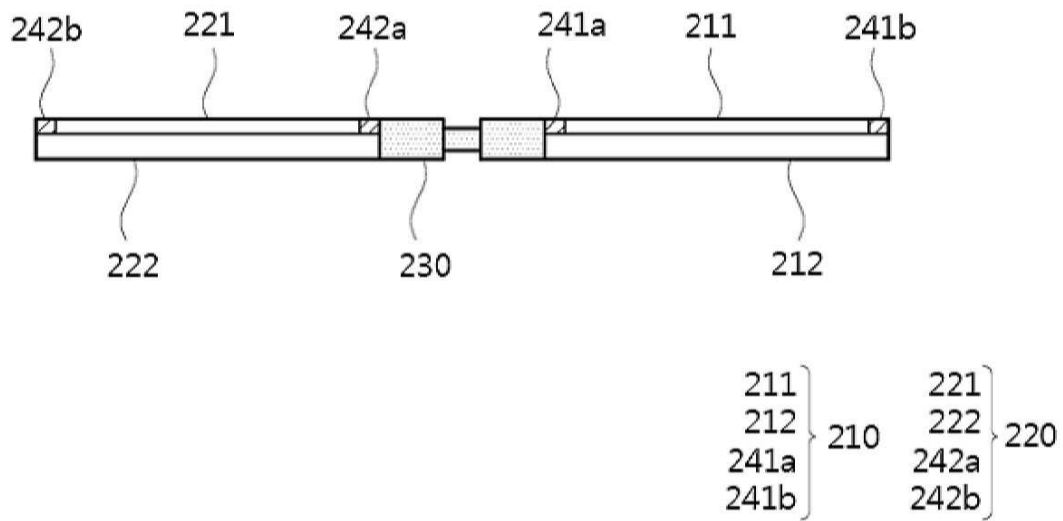
도면12b



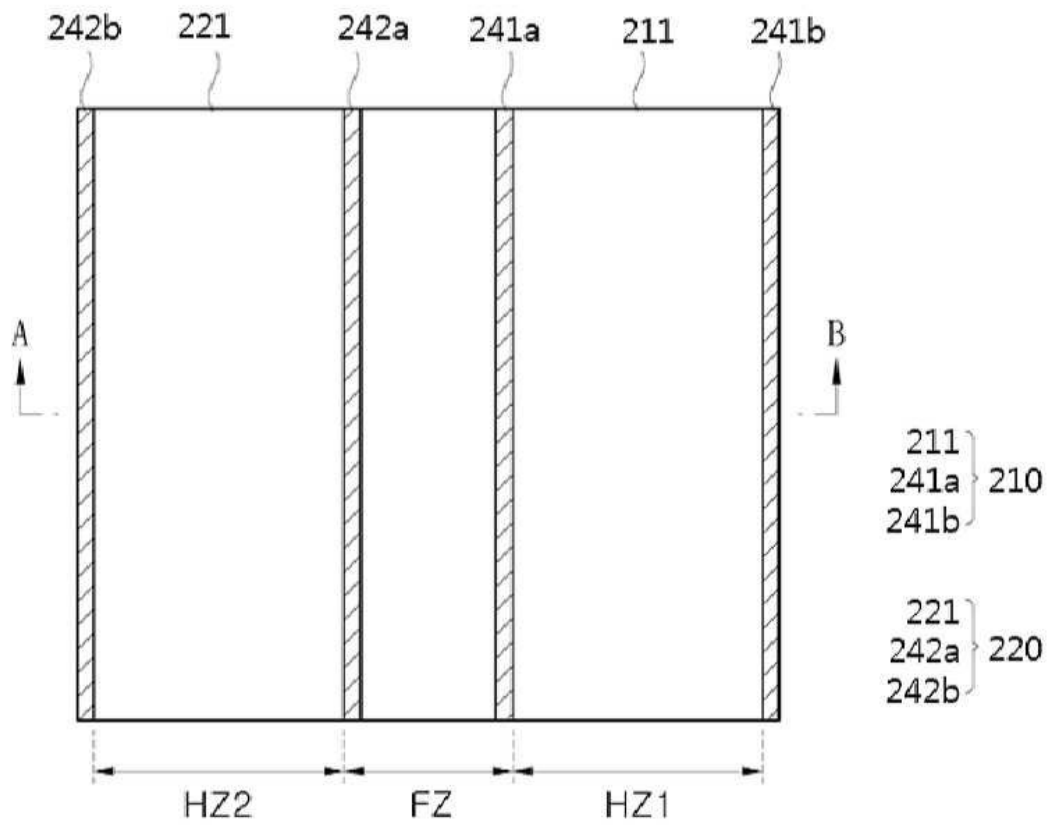
도면13a



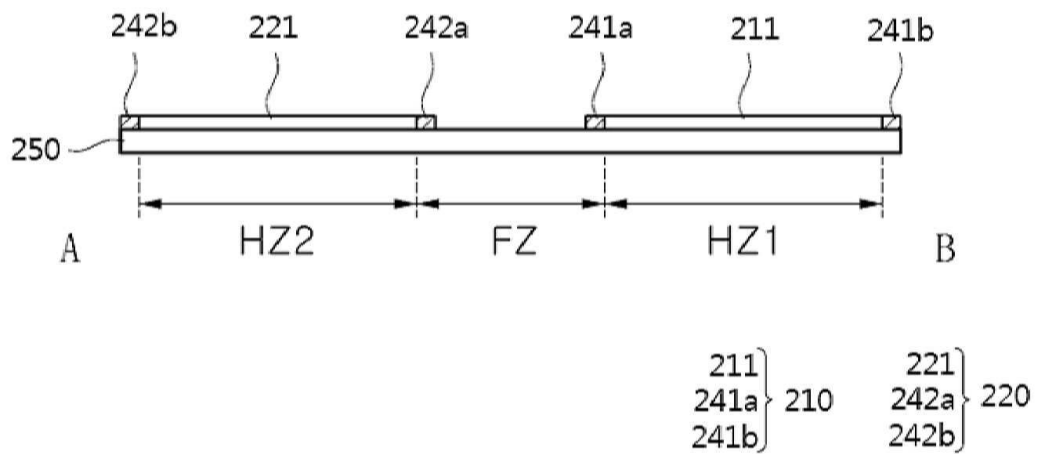
도면13b



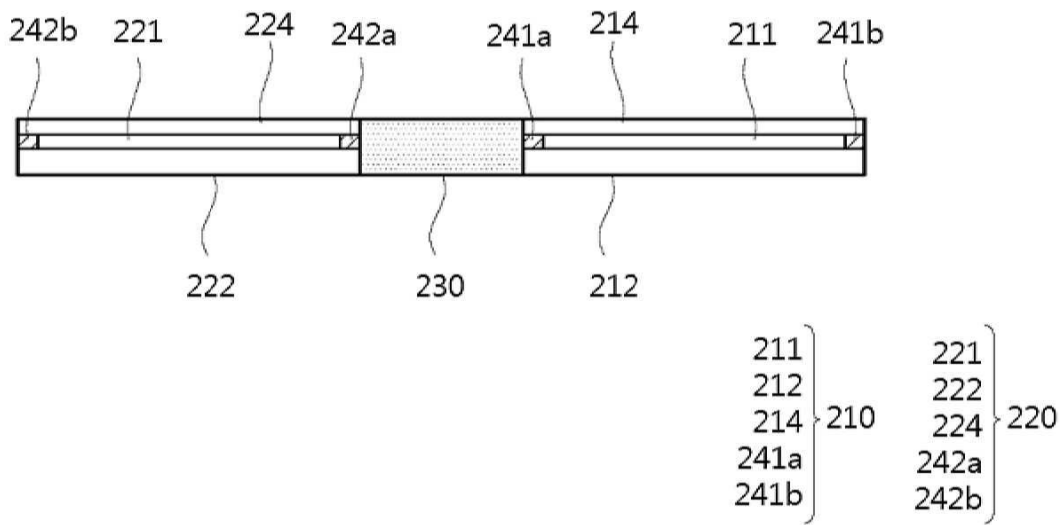
도면14a



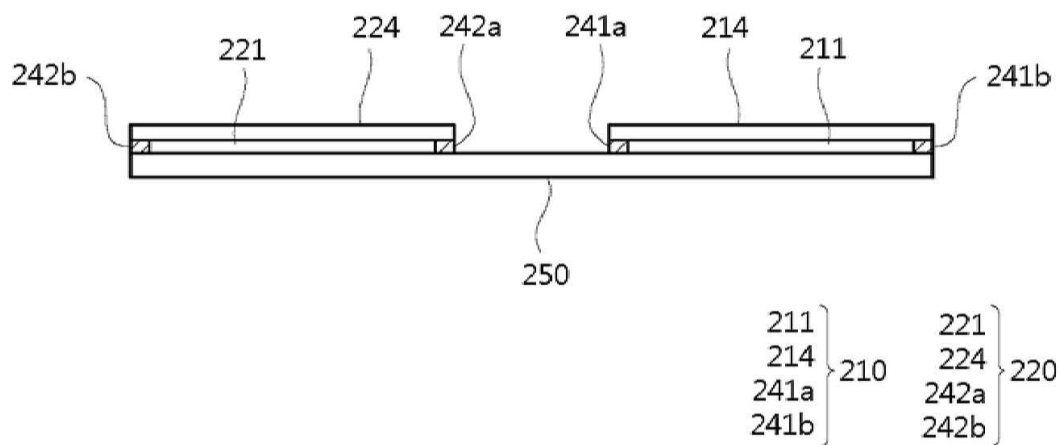
도면14b



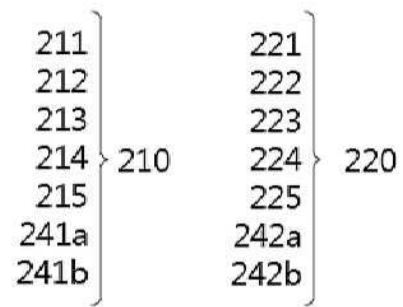
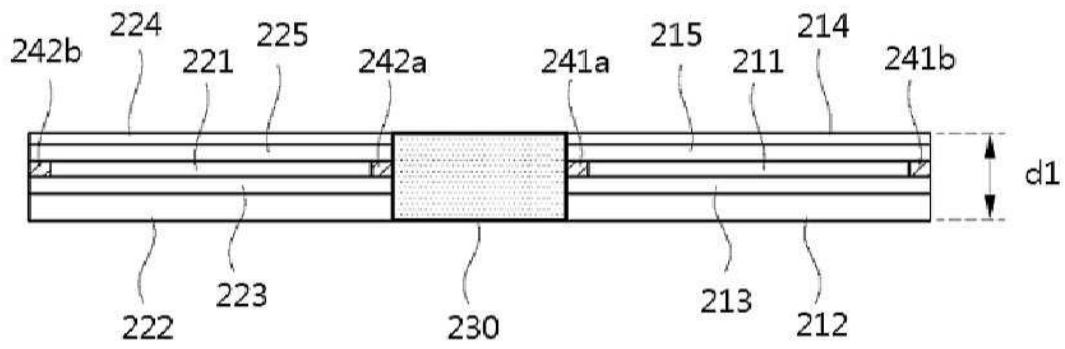
도면15a



도면15b



도면16



도면17

