



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098668
(43) 공개일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C23C 14/26 (2006.01) C23C 14/24 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C23C 14/26 (2013.01)

C23C 14/243 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7022190

(22) 출원일자(국제) 2016년12월26일

심사청구일자 2018년07월31일

(85) 번역문제출일자 2018년07월31일

(86) 국제출원번호 PCT/CN2016/112150

(87) 국제공개번호 WO 2017/114364

국제공개일자 2017년07월06일

(30) 우선권주장

201511026677.3 2015년12월31일 중국(CN)

(71) 출원인

차이나 트라이엄프 인터내셔널 엔지니어링 컴퍼니
리미티드

중국 200063 상하이 푸퉈 디스트릭트 노스 중산
로드 중치 빌딩 넘버 2000 27층

씨티에프 솔라 게엠베하

독일연방공화국 01109 드레스덴 추어 베터바흐테
50 하우스 303

(72) 발명자

지프렌, 바스티안

독일 01109 드레스덴 추어 베터바흐테 50 하우스
303

크래프트, 크리스티안

독일 01109 드레스덴 추어 베터바흐테 50 하우스
303

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 임규빈, 백만기

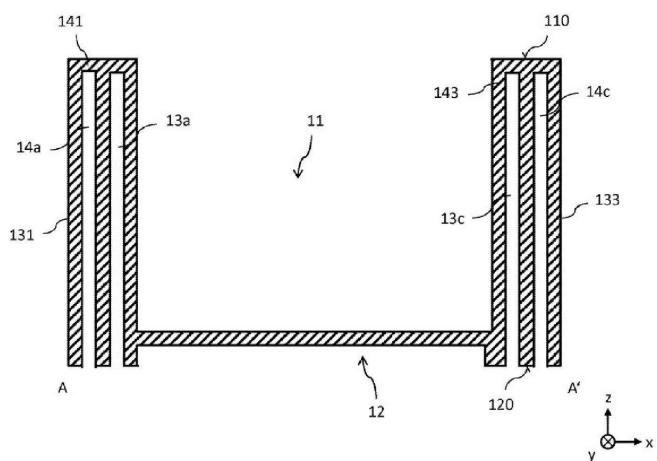
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 재료를 용납 및 가열하는 도가니 및 도가니와 히터 구성을 포함하는 시스템

(57) 요 약

증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 가열하기 위한 도가니(10, 10')에 있어서, 적어도 하나의 오목한 리세스(11)와 저부 리세스(12) 및/또는 측부 리세스(13a-13d, 13aa-13ac, 13ca-13cc)를 포함하고, 상기 오목한 리세스(11)는 상기 증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 수용하는데 적합하고, 상기 오목한 리세스(11)는 도가니(10, 10')의 제1 표면(110)에 형성되며; 상기 저부 리세스(12)는 도가니(10, 10')의 제2 표면(120)에 형성되고, 제2 표면(120)은 제1 표면(110)의 반대면이며, 또한 측부 리세스(13a-13d, 13aa-13ac, 13ca-13cc)는 도가니(10, 10')의 측벽(141-144)에 형성되고, 측벽(141-144)은 제1 표면(110)으로부터 제2 표면(120)으로 연장되며, 그 중에서 측부 리세스(13a-13d, 13aa-13ac, 13ca-13cc)는 도가니(10, 10')의 제2 표면(120)에 인접되게 개구가 구비된다. 또한 재료를 증발 또는 승화시키기 위한 시스템(210)을 공개한다.

대 표 도 - 도5



(72) 발명자

하르, 미하엘

독일 01109 드레스덴 추어 베터바흐테 50 하우스
303

평, 서우

중국 200063 상하이 푸퉈 디스트릭트 노스 중산 로
드 중치 빌딩 넘버 2000 27층

카퍼, 제라드

독일 01109 드레스덴 추어 베터바흐테 50 하우스
303

질만스, 위로

독일 01109 드레스덴 추어 베터바흐테 50 하우스
303

명세서

청구범위

청구항 1

증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 가열하기 위한 도가니에 있어서,

적어도 하나의 오목한 리세스와 저부 리세스 및/또는 측부 리세스를 포함하고,

상기 오목한 리세스는 상기 증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 수용하는데 적합하고, 상기 오목한 리세스는 상기 도가니의 제1 표면에 형성되며; 상기 저부 리세스는 상기 도가니의 제2 표면에 형성되고, 상기 제2 표면은 제1 표면의 반대면이며, 또한 상기 측부 리세스는 상기 도가니의 측벽에 형성되고, 상기 측벽은 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 연장되며, 그 중에서 상기 측부 리세스는 상기 도가니의 상기 제2 표면에 인접되게 개구가 구비되는 것을 특징으로 하는 도가니.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도가니는 복수의 측부 리세스를 포함하여 상기 도가니의 모든 측벽중의 각 측벽에 상기 측부 리세스 중의 하나의 서로 다른 측부 리세스가 형성되는 것을 특징으로 하는 도가니.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 도가니는 상기 측부 리세스를 포함하고 또한 단열 리세스를 더 포함하며, 상기 단열 리세스는 상기 측부 리세스의 상기 도가니의 상기 오목한 리세스에 인접되지 않는 일측에 있어서 상기 측부 리세스에 인접되게 상기 도가니의 동일 측벽 내에 형성되며, 그 중에서 상기 측부 리세스와 상기 단열 리세스는 상기 도가니의 재료에 의하여 서로 분리되는 것을 특징으로 하는 도가니.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도가니는 높은 열전도율을 갖고 있는 또한 상기 증발 또는 승화시키고자 하는 재료에 대하여나 또는 환경 기체 분위기의 성분에 대하여 불활성이거나 또한 확산되지 않는 재료로 제조되는 것을 특징으로 하는 도가니.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 도가니의 재료는 흑연, 탄화규소 및 산화물 세라믹 재료를 포함하는 재료 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 도가니.

청구항 6

재료를 증발 또는 승화시키기 위한 시스템에 있어서,

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 상기 도가니와 상기 도가니를 가열하기 위한 히터 구성은 포함하고, 그 중에서 상기 히터 구성은 상기 도가니의 상기 저부 리세스 또는 상기 측부 리세스에 설치되는 적어도 하나의 히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 도가니는 복수의 측부 리세스를 포함하고 또한 상기 히터 구성은 복수의 히터를 포함하며, 그 중에서 상기 측부 리세스중의 각 측부 리세스에는 히터 중의 하나의 특정 히터가 설치되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 히터는 상기 증발시키고자 하는 재료에 대하여나 또는 환경 기체 분위기의 성분에 대하여 비 불활성인 재료로 제조되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 히터는 높은 열전도율을 갖고 있는 또한 상기 증발 또는 승화시키고자 하는 재료에 대하여나 또는 환경 기체 분위기의 성분에 대하여 불활성이거나 또한 확산되지 않는 재료가 코팅되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 10

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템은 적어도 하나의 커버를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 커버는 상기 도가니의 상기 저부 리세스 또는 상기 측부 리세스 중의 적어도 하나를 밀봉시켜 환경 기체 분위기의 영향을 받지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 시스템.

발명의 설명**기술 분야**

[0001]

본 발명은 증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 용납 및 가열하기 위한 도가니에 관한 것으로서, 특히 반응성 재료의 용납 및 가열에 적합한 도가니 및 재료를 증발 또는 승화시키기 위한 시스템에 관한 것으로서, 상기 시스템에는 상기 도가니와 상기 도가니를 가열하기 위한 히터 구성이 포함된다. 상기 도가니와 상기 시스템은 태양 전지 제조에 특히 적합하며, 그 중에서 유황함유 또는 셀레늄함유 재료가 증발 또는 승화된다.

배경 기술

[0002]

기판 상에 재료를 증착시키는 기술은 화학기상증착으로서, 그 중에서 증착시키고자 하는 재료의 증기는 고온(재료의 비등 온도 또는 승화 온도보다 높은 온도)으로 인하여 재료 소스로부터 재료를 증발 또는 승화시켜 생성된다. 기화된 재료입자는 기판을 향하여 이동하여 최종적으로는 기판의 표면에 증착된다. 통상적으로 종착시키고자 하는 재료(즉 재료 소스)를 용납하는 도가니는 도가니의 외부 또는 도가니와 일정한 거리를 두고 설치된 가열등, RF 코일 또는 저항 히터를 통하여 가열된다. 히터 또는 가열 소자와 도가니는 통상적으로 열 분리되고 또한 열 에너지는 먼 거리에서 복사 또는 기체 대류에 의하여 전달된다. 예를 들면, 특히 US 6,444,043 B1에서는 도가니 또는 용기를 공개하고 있는 바, 상기 도가니 또는 용기는 하나의 흑연으로 형성되고 또한 증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 유지시키기 위한 리세스 또는 개구를 구비하며, 그 중에서 상기 도가니는 상기 도가니의 폐쇄된 측 주위에 위치하고 또한 상기 도가니로부터 일정한 거리 두고 구비된 가열등을 통하여 가열된다. 특히 US 2014/0109829 A1에서, 증발부는 도가니 및 상기 도가니와 간격을 두고 이격되며 또한 상기 도가니의 횡방향 표면과 저부 표면을 둘러싸도록 구성된 히터 프레임을 포함한다. 상기 히터 프레임의 상기 도가니를 향한 내부 표면에 상기 도가니를 가열하기 위한 히터가 구비된다.

[0003]

만일 히터가 설치되는 공간이 밀폐되지 않아 기화된 재료가 산포되는 공간의 영향을 받는 것을 방지하지 않으면, 증착시키고자 하는 재료도 히터에 이르게 된다. 가열 효율을 저하시키는 재료가 히터의 표면에 증착될 수 있는 외, 히터의 재료가 증착시키고자 하는 재료 또는 증착시키고자 하는 재료의 성분의 침습을 받을 수 있다. 예를 들면, 히터는 유황함유 기체 분위기속에서 부식될 수 있다.

[0004]

그리고 히터는 도가니로부터 일정한 거리를 두고 설치된다. 그러므로 열전도는 히터와 도가니 사이의 공간과 상기 공간중의 재료의 제한을 받는다.

발명의 내용

[0005]

그러므로 본 발명은 도가니 및 상기 도가니와 히터 구성을 포함하는 시스템을 제공하는 것을 목적으로 하며, 상

기 히터 구성이 히터에 대한 훌륭한 보호를 제공하여, 이가 주위의 및 침식가능한 처리 기체 분위기의 영향을 받는 것을 방지하고, 또한 히터로부터 도가니까지의 열전도를 개선하는 방식 및 시스템을 결합 또는 분리시키는데 사용되는 부품의 간단한 구성 방식을 제공한다.

[0006] 상기 목적을 이루기 위하여, 본 발명에서는 청구항1의 도가니와 제6항의 재료를 증발 또는 승화시키기 위한 시스템을 제공한다. 실시예는 종속 청구항에 포함된다.

[0007] 본 발명에 의한 증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 가열시키기 위한 도가니는 적어도 하나의 오목한 리세스와 저부 리세스 및/또는 측부 리세스를 포함한다. 상기 오목한 리세스는 상기 증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 수용하기에 적합하고 또한 상기 도가니의 제1 표면(“상부 표면”이라고도 불림)에 형성된다. 그러므로 상기 오목한 리세스는 상기 상부 표면에 상기 도가니의 개구를 형성한다. 상기 저부 리세스는 상기 도가니의 제2 표면에 형성되고, 그 중에서 상기 제2 표면은 상기 제1 표면의 반대면이고 또한 “저부 표면”이라고도 불린다. 상기 저부 리세스는 상기 도가니의 저부 표면에 개구를 형성하고 또한 상기 도가니의 저부 표면을 가열하기 위한 저부 히터를 수용 또는 용납하기 적합하다. 상기 측부 리세스는 상기 도가니의 측벽에 형성되고, 그 중에서 상기 측벽은 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 연장되고 또한 상부 표면과 상기 저부 표면을 연결시킨다. 상기 측부 리세스는 상기 도가니의 측벽에 중공 공간을 형성하고 또한 상기 도가니의 제2 표면에 인접되게 개구가 구비된다. 즉 상기 측부 리세스는 상기 도가니의 측부 표면에 개구를 형성하지 않으며, 혹는 다시 말하면 상기 측벽은 측부를 향하여 개방되지 않는다. 상기 측부 표면은 상기 측벽의, 상기 오목한 리세스 및 상기 저부 리세스와 인접된 상기 측벽의 표면과 반대되는 표면이고, 또한 이는 도가니 본체의 표면의 한 외부 표면이다. 상기 측부 리세스는 상기 도가니의 측부 표면을 가열하기 위한 측부 히터를 수용 또는 용납하기 적합하다.

[0008] 모든 상황에서, 상기 도가니의 외형은 제한을 받지 않으며, 상기 도가니가 상부 표면, 저부 표면 및 적어도 하나의 측부 표면을 구비하기만 하면 된다. 즉 상기 도가니는 예를 들면 원형 또는 타원형 상부 표면 및/또는 저부 표면을 구비하는 수직 기둥체 또는 경사 기둥체거나, 또는 임의의 유형의 수직 각기둥 또는 경사 각기둥(예를 들면 장방체) 또는 임의의 기타 유형의 형체일 수 있다. 모든 리세스는 모든 부위에서 도가니 재료의 적어도 최소 두께를 유지할 수 있도록 연장될 수 있으며, 그 중에서 도가니 재료의 최소 두께는 도가니 본체의 물리 안정성을 확보하는데 적용된다. 예를 들면, 상기 오목한 리세스와 상기 저부 리세스를 분리시키거나 또는 상기 오목한 리세스와 상기 측부 리세스를 분리시키는 벽의 도가니 재료의 최소 두께는 도가니의 재료로서의 흑연에 대하여 또한 도가니 본체의 1.5m에 달하는 외부 치수에 대하여 10mm~15mm의 범위에 있으나, 서로 다른 리세스는 서로 다른 길이 및/또는 폭을 구비할 수 있다. 예를 들면, 상기 오목한 리세스는 횡방향 치수 면에서 상기 저부 리세스보다 작을 수 있다. 상기 오목한 리세스의 치수는 상기 오목한 리세스에 용납되어야 하는 증발 또는 승화시키고자 하는 재료의 용적에 의하여 결정되고, 상기 저부 리세스와 상기 측부 리세스의 치수는 상응한 히터의 치수에 의하여 결정되며 또한 상응한 히터가 상응한 리세스에 완전히 수용되어야 한다(히터로 에너지를 공급하는데 필요한 연결 외에 적용된다). 상기 히터(특히 상기 측부 히터)가 상기 도가니의 상응한 리세스에 완전히 수용되기 때문에, 상기 히터는 상기 오목한 리세스에 용납된 재료가 증발 또는 승화될 때 존재하는 처리 기체 분위기와 거의 완전히 분리된다. 그러므로 본 발명에 의한 도가니는 상기 히터를 위하여 훌륭한 보호를 제공하여 이가 상기 처리 기체 분위기의 침식 또는 반응성 성분의 영향을 받는 것을 방지한다. 그리고 상기 히터가 상기 도가니에 아주 근접하게 설치, 즉 도가니 본체 “내”, 예를 들면 상기 도가니의 측벽 내에 설치될 수 있기 때문에, 상기 히터로부터 증발 또는 승화되고 또한 오목한 리세스에 용납되는 재료까지의 열전도가 개선되어, 비교적 높은 온도가 구현가능하거나 또는 특정 온도를 구현함에 필요한 에너지를 감소할 수 있다.

[0009] 그리고 하나 이상의 측부 리세스(예를 들어, 두 개 또는 세 개 또는 보다 많은 상기 측부 리세스)가 하나의 특정된 측벽에 형성될 수 있고, 그 중에서 모든 측부 리세스는 상기 도가니의 제2 표면에 인접되게 개구를 구비한다. 한 특정된 측벽의 서로 다른 리세스는 측벽 재료로 형성된 재료 바에 의하여 서로 분리되며, 그 중에서 상기 재료 바는 상응한 리세스 사이의 중간벽을 형성하고 또한 상기 도가니의 제1 표면으로부터 제2 표면에 이르고 상기 측벽의 전반 두께를 가로질러 연장될 수 있다. 하나 이상의 저부 리세스가 상기 도가니의 제2 표면에 형성될 수 있으며, 그 중에서 서로 다른 저부 리세스는 상기 도가니의 재료로 형성된 재료 바에 의하여 서로 분리된다.

[0010] 이는 상기 도가니의 외형에 의하여 결정되며, 상기 도가니는 복수의 측벽을 구비할 수 있다. 예를 들면, 만일 해당 도가니가 장방체라면 상기 도가니는 네 개의 측벽이 구비된다. 이 상황에서, 한 측부 리세스가 이러한 측벽중의 한 측벽에 형성되거나, 또는 하나 이상의 리세스가 이러한 측벽중의 하나 이상의 측벽에 형성될 수 있다. 다시 말하면, 각 측부 리세스는 상기 도가니의 측벽의 한 특정 측벽에 형성된다. 그리고 하나 이상의 측부 리세스가 하나의 특정된 측벽, 하나 이상의 측벽 혹은 모든 측벽에 형성될 수 있는 바, 상기 내용에서 설명

한 바와 같다. 특정 측벽에 형성된 측부 리세스의 수량은 서로 다른 측벽에 대하여 다를 수 있다. 일 실시예에서, 상기 도가니의 모든 측벽에, 상기 측부 리세스 중의 하나의 서로 다른 측부 리세스를 형성한다. 즉 상기 측부 리세스의 수량은 상기 도가니의 측벽의 수량과 같다. 어떠한 상황에서든지, 서로 다른 측부 리세스의 치수는 다를 수 있다.

[0011] 특정 실시예에서, 상기 도가니는 상기 측부 리세스를 포함하고 또한 단열 리세스를 더 포함하며, 상기 단열 리세스는 상기 측부 리세스에 인접되고 상기 도가니의 동일 측벽 내에 형성된다. 상기 단열 리세스는 상기 측부 리세스의 상기 도가니의 상기 오목한 리세스에 인접되지 않는 측에 형성된다. 상기 측부 리세스와 상기 단열 리세스는 상기 도가니의 재료에 의하여 서로 분리된다. 상기 단열 리세스는 상기 측부 리세스와 유사한 치수로 형성되고, 상기 도가니의 제2 표면으로부터 연장되며 또한 상기 도가니의 제2 표면에 인접되게 개구가 구비된다. 상기 단열 리세스에는 공기 또는 임의의 기타 고체, 액체 또는 기체 재료가 충진되어 있을 수 있으며, 혹은 상기 단열 리세스의 개구가 덮개 또는 기타 임의의 기타 적당한 장치로 폐쇄된다면, 상기 단열 리세스는 진공펌핑될 수 있다. 상기 단열 리세스는 상기 측벽의 측부 표면으로의 열전도를 감소시키는 단열층 또는 열 장벽의 역할을 한다. 그러므로 상기 단열 리세스는 측부 히터로부터 증발 또는 승화시키고자 하며 또한 상기 오목한 리세스에 용납된 재료으로의 열전도를 더욱 개선시킨다.

[0012] 바람직하게는, 상기 도가니는 높은 열전도율을 갖고 있는 또한 상기 증발 또는 승화시키고자 하는 재료에 대하여거나 또는 환경 기체 분위기(예를 들면 상기 오목한 리세스에 용납된 재료가 증발 또는 승화될 때 존재하는 처리 기체 분위기)의 성분에 대하여 불활성이고 또한 확산되지 않는 재료로 제조된다. 그러므로 상기 도가니 자체는 상기 증발 또는 승화시키고자 하는 재료 또는 상기 환경 기체 분위기의 성분과 반응하지 않는다. 그리고 상기 도가니는 반응성 성분이 상기 도가니의 벽을 통과하여 히터로 확산되는 것을 감소 또는 방지시켜, 히터가 상기 오목한 리세스에 용납된 재료에 대하여거나 또는 환경 기체 분위기의 성분에 대하여 비 불활성인 재료로 제작된다 할지라도, 상기 히터는 역시 열화 또는 손상되는 것을 방지할 수 있다. 그러므로 썬 재료(예를 들면 저항 히터에 사용되는 스테인리스 강)가 히터에 사용될 수 있다. 상기 도가니 재료는 흑연, 탄화규소 및 산화물 세라믹 재료(예를 들면 산화알류미늄)를 포함하는 재료 그룹으로부터 선택될 수 있다.

[0013] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 도가니는 재료를 증발 또는 승화시키는 시스템에 사용될 수 있다. 상기 시스템은 상기 도가니를 가열하기 위한 히터 구성은 더 포함하고, 그 중에서 상기 히터 구성은 상기 도가니의 저부 리세스 또는 측부 리세스에 설치되는 적어도 하나의 히터를 포함한다. 상기 적어도 하나의 히터는 임의의 유형의 히터일 수 있고, 그 중에서 유도 히터 혹은 저항 히터가 바람직하다. 하나 이상의 히터(예를 들면 상기 저부 리세스에 설치되는 저부 히터와 상기 측부 리세스에 설치되는 측부 히터)를 사용한다면, 서로 다른 히터는 서로 다른 유형과 서로 다른 치수의 히터일 수 있다. 만일 모든 히터가 동일한 유형의 히터라면, 이러한 히터는 서로 연결되거나 또는 서로 완전히 분리되어, 특정 히터가 제공하는 열 에너지가 기타 특정 히터가 제공하는 열 에너지와 독립되게 제어될 수 있다.

[0014] 만일 상기 도가니가 복수의 측부 리세스를 포함한다면, 상기 히터 구성은 복수의 히터를 포함하고, 그 중에서 각 측부 리세스에는 히터 구성중의 하나의 특정 히터가 설치된다. 그러므로 상기 도가니의 열전도는 상기 오목한 리세스의 모든 측으로부터(증발 개구로서의 상부 표면 외) 훌륭하게 제어될 수 있고, 또한 이로부터 상기 오목한 리세스에 용납된 재료의 온도의 높은 균일성을 실현할 수 있다.

[0015] 히터가 상기 도가니의 리세스에 설치되기 때문에, 상기 도가니는 히터(특히 측부 히터)를 보호하여 환경 기체 분위기의 반응성 성분에 의한 손상을 입지 않도록 한다. 그러므로 히터는 증발 또는 승화시키고자 하는 재료에 대하여거나 또는 환경 기체 분위기의 성분에 대하여 비 불활성인 재료로 제조될 수 있다. 그 결과, 히터는 비교적 장시간 사용될 수 있고, 손상된 히터로 인한 발열 또는 열전도의 열화가 존재하지 않는다. 그리고 추가적인 기체가 증발 또는 승화 과정에 사용될 수 있고, 화학적으로 상기 히터를 침식하지 않게 된다. 그러므로 본 발명의 시스템은 하기 장점을 제공한다. 즉 히터의 필요한 교체로 인한 기계 정지 시간을 감소시킬 수 있으며(처리 기간에 반응성 또는 침식성 성분을 사용한다 할지라도 그러하다); 고효율적인 열전도와 경제적인 에너지 사용을 실현할 수 있으며; 시스템이 간단하고 컴팩트하게 설치될 수 있다.

[0016] 상기 히터를 진일보로 보호하기 위하여, 히터는 높은 열전도율을 갖고 있는 또한 상기 증발 또는 승화시키고자 하는 재료에 대하여거나 또는 환경 기체 분위기의 성분에 대하여 불활성이고 또한 확산되지 않는 재료가 코팅될 수 있다.

[0017] 상기 시스템은 처리실에 장착 또는 설치되며, 상기 도가니가 상기 처리실 내의 설치판 또는 상기 처리실의 실벽에 설치된 상황에서 상기 저부 리세스 및/또는 측부 리세스의 개구는 각각 폐쇄 또는 밀봉되어 리세스 외부에

존재하는 기체 분위기(예를 들면 처리 기체 분위기)의 영향을 받는 것을 방지한다. 상기 상응한 리세스에 구비된 히터에 에너지를 제공하는 것은 응당 예를 들면 상기 히터의 연결선이 통과가능한 설치판 또는 실벽의 개구를 통하여 확보하거나, 또는 상기 설치판 또는 상기 실벽에 설치되고 또한 상기 리세스 내의 히터와 외부 사이의 연결을 제공하는 인터페이스를 통하여 확보할 수 있다. 용어 “밀봉”은 단지 “기밀” 만을 뜻하는 것이 아니라, 침식성 성분의 상기 리세스로의 확산이 현저하게 감소되는 것을 뜻한다. 상기 도가니 및 상기 도가니와 적어도 하나의 히터를 포함하는 시스템의 상기 구조를 통하여, 침식성 환경 기체 분위기로 인한 히터의 등급 강하가 현저하게 감소될 수 있고, 아울러 시스템의 간단한 구조 설정과 조립을 제공할 수 있다.

[0018] 하지만 상기 도가니의 저부 리세스 및/또는 측부 리세스 중의 하나 또는 복수 또는 모두는 하나 또는 더욱 많은 커버 또는 덮개에 의하여 밀폐 또는 밀봉될 수 있다. 즉 하나의 특정 커버는 상기 저부 리세스와 모든 측부 리세스를 밀봉시켜 이가 환경 기체 분위기의 영향을 받는 것을 방지할 수 있으며, 또는 단지 상기 저부 리세스를 밀봉시키거나 혹은 단지 하나의 측부 리세스 또는 상기 저부 리세스와 상기 측부 리세스에서 선택되는 복수의 리세스를 밀봉시킬 수 있으며, 이러한 리세스 중의 모두를 밀봉시키는 것이 아닐 수 있다. 커버 또는 덮개는 상기 도가니 또는 상기 시스템 또는 처리실의 기타 부품에 장착되고, 또한 임의의 적합한 재료(예를 들면 상기 도가니의 재료)로 형성될 수 있다. 상기 설치판 또는 상기 실벽에 대한 설명과 같이, 상기 상응한 리세스에 설치된 히터에 에너지를 제공하는 것은 응당 예를 들면 상기 히터의 연결선이 통과가능한 상응한 커버중의 개구를 통하여 확보하거나, 또는 상응한 커버에 설치되고 또한 상기 리세스 내의 히터와 외부 사이의 연결을 제공하는 인터페이스를 통하여 확보할 수 있다. 이러한 커버은 특히 상기 저부 리세스 및/또는 상기 측부 리세스가 상기 설치판 또는 상기 설치 시스템에 의하여 밀봉되지 않도록 상기 설치판 또는 임의의 기타 설치 시스템에 개구가 구비되어 있는 상황에 사용된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도면은 본문에 포함되어 본 발명의 실시예를 이해하는데 도움을 주고, 또한 본 발명의 명세서에 포함되어 본 발명의 명세서의 일부를 구성한다. 도면은 본 발명의 실시예를 설명하고 또한 본 발명의 명세서와 함께 원리를 설명하기 위한 것이다. 본 발명의 기타 실시예와 많은 예상가능한 장점을 쉽게 이해하도록 하는 바, 이는 하기 상세한 설명과 이러한 실시예 및 예상가능한 장점이 더욱 명료해지기 때문이다. 도면의 구성요소는 반드시 서로 비례에 따라 축소/확대되는 것이 아니다. 유사한 도면 부호는 대응되는 유사한 부분을 표시한다.

도1은 본 발명에 의한 도가니의 예시적인 실시예를 나타내는 투시도이다.

도2는 도1의 도가니의 평면도이다.

도3은 도1의 도가니의 저면도이다.

도4는 도가니의 다른 일 실시예의 저면도이다.

도5는 도3에 도시된 A-A' 선을 따른 도1의 도가니의 횡단면도이다.

도6은 본 발명에 의한 재료를 증발 또는 승화시키기 위한 시스템의 일부분으로서의 히터 구성의 예시적 실시예를 나타내는 도면이다.

도7은 본 발명에 의한 재료를 증발 또는 승화시키기 위한 시스템의 예시적 실시예를 구비하는 증발 또는 승화를 위한 처리실을 나타내는 횡단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 도1은 본 발명에 의한 도가니(10)의 예시적인 실시예를 나타내는 도면이다. 도가니(10)는 흑연 또는 임의의 기타 적합한 재료로 제작된 장방체이고 또한 6개의 표면 즉 상부 표면인 제1 표면(110); 저부 표면인 제2 표면(이 도면에서는 보이지 않음); 및 4개의 측부 표면을 구비하며, 이 도면에서 단지 그 중의 두 측부 표면(133 및 134)만 보인다. 오목한 리세스(11)는 제1 표면(110)에 형성되고, 그 중에서 오목한 리세스(11)는 증발 또는 승화시키고자 하는 재료를 용납하기 적합하다. 오목한 리세스(11)는 제1 표면에 개구를 구비하고 또한 임의의 적합한 형식과 임의의 적합한 치수를 가질 수 있다. 그리고 도가니(10)는 하나 이상의 오목한 리세스(11)를 구비할 수 있다. 예를 들면, 도가니는 복수의 오목한 리세스를 구비할 수 있는 바, 그 중에서 오목한 리세스의 각각은 제1 표면에서 기동형 홀로 형성되고 또한 오목한 리세스 중의 서로 다른 오목한 리세스는 도가니의 재료에 의하여 서로 분리된다.

[0021] 도2는 도가니(10)의 평면도이고 또한 이로써 제1 표면(110)을 도시하며, 오목한 리세스(11)는 제1 표면(110)에

형성된다. 도가니(10)의 재료가 도가니(10)의 측벽(141 내지 144)를 형성하고, 측벽(141 내지 144)은 오목한 리세스(11)로부터 도가니의 상응한 측부 표면(131 내지 134)으로 연장된다. 측벽(141 내지 144)은 제1 표면(110)으로부터 제2 표면으로 연장되는 바, 즉 z 방향에서 연장되고 또한 도가니(10)의 상부와 저부를 연결시킨다.

[0022] 도3은 도가니(10)의 저면도로서 또한 이로써 제1 표면(110)과 반대되는 제2 표면(120)을 도시한다. 저부 리세스(12)은 제2 표면(120)에 형성되고, 그 중에서 저부 리세스(12)는 도가니가 증발 또는 승화 과정에 사용될 때 저부 히터를 수용하는데 사용된다. 저부 리세스(12)는 임의의 적합한 형식과 치수를 가질 수 있다. 그리고 도3에서 측부 리세스(13a 내지 13d)의 개구를 볼 수 있다. 측부 리세스(13a 내지 13d)의 각각은 측벽(141 내지 144) 중의 상응한 측벽에 형성되고 또한 z 방향에서 연장되는 바, 도4에서 곧 설명하게 될 내용과 같다. 제2 표면(120)의 측부 리세스(13a 내지 13d)의 개구의 횡방향 치수 및 측부 리세스(13a 내지 13d)의 횡방향 치수(모든 횡방향 치수는 모두 x 방향 또는 y 방향에서 측정한 것임)는 최대한 작아야 하는 바, 측부 히터를 측부 리세스(13a 내지 13d)에 삽입했을 때 손상되지 않고 또한 가열 기간에 측부 히터가 측부 리세스(13a 내지 13d)에서 열팽창 되는 것을 허용하기만 하면 된다. 그리고 각 측벽(141 내지 144)에서, 단열 리세스(14a 내지 14d)는 상응한 측부 리세스(13a 내지 13d)의 오목한 리세스에서 등지고 또한 상응한 측부 표면과 마주하는 측에 형성된다. 각 단열 리세스(14a 내지 14d)는 상응한 측벽(141 내지 144)의 재료에 의하여 둘러싸이고 또한 제2 표면(120)에 인접되게 개구가 구비된다. 바람직하게는, 단열 리세스(14a, 14c)는 y 방향 상에서 상응한 측부 리세스(13a, 13c)의 치수와 유사한 치수 또는 상응한 측부 리세스(13a, 13c)보다 더욱 큰 치수를 가진다.

[0023] 도4는 다른 도가니(10')의 저면도이다. 도가니(10')와 도가니(10)의 다른 점은 3개의 측부 리세스(13aa 내지 13ac와 13ca 내지 13cc)가 각 도가니의 측벽(141 및 142)의 각각에 형성된다는 것 뿐이다. 그리고 해당 도면이 더욱 명확하도록 도3에 도시된 단열 리세스를 도시하지 않았다. 측벽(141)의 측부 리세스(13aa 내지 13ac)는 각각 재료 바(141a 및 141b)를 통하여 측부 리세스(13aa 내지 13ac)의 인접된 측부 리세스와 분리된다. 재료 바(141a 및 141b)는 측벽(141)의 일부분이고 또한 상응한 측부 리세스(13aa 내지 13ac)의 상응한 측부 리세스 사이의 중간벽을 형성한다. 재료 바(141a 및 141b)는 제1 표면(110)으로부터 제2 표면(120)으로 연장된다. 재료 바(141a 및 141b)는 측벽(141)의 안정성을 향상시키고 또한 서로 다른 측부 히터를 상응한 측부 리세스(13aa 내지 13ac)에 삽입하도록 하여, 도가니(10')의 측벽(141)에 인접되는 서로 다른 횡방향 구역이 독립적으로 가열되도록 하여 오목한 리세스에 용납되는 재료의 온도의 균일성을 더욱 향상시킨다. 측부 리세스(13aa 내지 13a c)와 측벽(141)에 대하여 설명한 특징은 측부 리세스(13ca 내지 13cc)와 측벽(143)에도 마찬가지로 적용된다.

[0024] 도5는 도3에 도시된 A-A' 선에 따른 도가니(10)의 횡단면을 도시하고 있다. 횡단면도에서는, 제1 표면(110)의 오목한 리세스(11), 제2 표면(120)의 저부 리세스(12)와 측벽(141, 143)의 두 측부 리세스(13a, 13c)를 보여주고 있다. 측부 리세스(13a, 13c)는 z 방향을 따라 거의 도가니(10)의 전반 치수에서 연장되고 또한 제2 표면(120)에 인접되게 개구가 구비된다. 그리고 각 측벽(141, 143)에서, 단열 리세스(14a, 14c)는 상응한 측부 리세스(13a, 13c)의 오목한 리세스(11)에서 등지고 또한 상응한 측부 표면(131, 133)과 마주하는 측에 형성된다. 각 단열 리세스(14a, 14c)는 제2 표면(120)에 인접되게 개구를 구비한다. 예를 들면, 단열 리세스(14a, 14c)에는 공기가 충전되어 있을 수 있다. 단열 리세스(14a, 14c)는 x 방향 상에서 단지 도가니(10)의 전반 외부 치수와 도가니 자체의 안정성의 제한만 받는다. 제1 표면(110)을 향하는 z 방향 상에서, 단열 리세스(14a, 14c)는 상응한 측부 리세스(13a, 13c)와 동일한 값 또는 더욱 멀리 연장되는 것이 바람직하다.

[0025] 표1에서는 도가니(10)와 도가니(10')의 서로 다른 요소의 예시적 치수를 보여주고 있다. 명확하게 이해되는 바와 같이, 도가니(10')은 유사한 치수를 가질 수 있고, 그 중에서 측부 리세스(13aa 내지 13ac와 13ca 내지 13cc)는 y 방향에서 비교적 작다.

표 1

	치수(mm)		
	x 방향에서	y 방향에서	z 방향에서
도가니(10)	277	1294	287
오목한 리세스(11)	177	1210	243
저부 리세스(12)	200	1210	15
측부 리세스(13a, 13c)	16	1194	217
측부 리세스(13b, 13d)	205	18	252
단열 리세스(14a, 14c)	10	1194	217
두 요소 사이의(예를 들면 오목한 리세스(11)와 측부 리세스(13a) 사이의) 측벽 재료의 최소 두께	10 내지 15mm		

[0026]

[0027] 도6은 도1 내지 도3에 도시된 도가니(10)을 가열하는 예시적 히터 구성(20)을 도시하고 있다. 히터 구성(20)에는 두 저부 히터(21a 및 21b), 도가니의 각 장축에 사용되는 두 모퉁이 히터와 두 중간 히터 및 도가니의 각 단축에 사용되는 한 측부 히터가 포함된다. 도6에서는, 도면이 더욱 명료하도록 도가니의 단축에 사용되는 한 측부 히터(223b), 도가니의 한 장축에 사용되는 모퉁이 히터(2211a 및 2212a)와 중간 히터(2221a 및 2222a) 및 두 저부 히터(21a 및 21b)만 도시하였다. 도가니의 장축에 사용되는 히터(2211a, 2212a, 2221a 및 2222a)의 각각은 상응한 측벽의 동일한 측부 리세스에 삽입되거나 또는 상응한 측벽에 형성된 서로 다른 측부 리세스에 삽입될 수 있다. 히터는 전도 회로로 형성된 저항 히터이다. 히터의 도선의 재료는 폴리브텐이나, 임의의 기타 적합한 재료일 수 있다.

[0028]

도7은 증발 또는 승화에 사용되는 처리실(200)의 횡단면도이다. 처리실(200) 내에서, 본 발명에 의한 재료의 증발 또는 승화를 위한 시스템(210)은 설치판(220)에 설치되거나 또는 직접 실벽(230)에 설치된다. 시스템(210)에는 상기 도가니(10)와 히터 구성(20)이 포함된다. 오목한 리세스(11)는 증발 또는 승화시키고자 하는 재료(30)를 용납하고, 증발 또는 승화시키고자 하는 재료(30)는 상기 히터 구성의 히터에 의해 가열된다. 도5에 도시된 바와 같이, 히터는 저부 리세스 또는 측부 리세스에 설치되지만, 도면이 더욱 명료하도록 도7에서 저부 리세스와 측부 리세스를 도시하지 않았다. 그리고 동일한 원인으로 인하여, 도7에는 도5에 도시된 단열 리세스도 도시하지 않았다. 도7의 횡단면도에서, 단지 저부 히터(21a)와 두 모퉁이 히터(2211a 및 2211c)만 도시하였지만, 더욱 많은 히터가 상기 도6에 도시된 히터 구성에 포함될 수 있다. 그리고 도7에서는 저부 히터(21a)로 에너지를 공급하기 위한 에너지 공급 연결(241a 및 241b) 및 모퉁이 히터(2211a 및 2211c)로 각각 에너지를 공급하기 위한 에너지 공급 연결(242a 및 242c)을 도시하고 있다. 에너지 공급 연결(241a, 241b, 242a, 242b)은 처리실(200)의 외부로 가이드되고, 그 중에서 에너지 공급 연결(241a, 241b, 242a, 242b)은 하나 또는 그 보다 많은 발전기에 연결된다. 히터 구성의 히터가 발생하는 열로 인하여, 재료(30)가 증발 또는 승화되고 또한 기판(250)을 향하여 이동하는 바, 점선 화살표로 표시된 바와 같다. 기판(250)은 전송 룰러(260)를 통하여 시스템(210) 상방에 유지 및 이동된다. 기판(250)(기판(250)은 또한 기판 홀더에 배치되는 복수의 기판일 수 있음)은 실선 화살표로 표시되는 방향으로 처리실(200) 내에서 이동된다. 하지만 재료(30)의 정적 증착(즉 재료가 이동하지 않는 기판(250) 상에 증착됨)도 가능하다.

[0029]

당업계의 기술자들이 잘 알고 있는 바와 같이, 히터 구성의 히터는 어떻게 되든지 도가니(10)와 처리실(200)에 대해 고정적이다. 동일한 상황은 도가니(10) 자체에도 적용된다. 즉 히터 구성의 히터는 상응한 리세스(저부 리세스 및/또는 측부 리세스) 내에 고정되거나, 설치판(220) 또는 실벽(230) 또는 하나 혹은 그 보다 많은 커버에 고정되거나 할 수 있고, 상기 하나 또는 그 보다 많은 커버는 도가니(10)의 저부 표면에 장착되고 또한 상응한 리세스를 밀봉시킨다. 그러므로 리세스가 시스템의 어떠한 부품에 의해서도 밀봉되지 않는다 하더라도, 히터는 도가니의 리세스로부터 떨어지지 않을 수 있다. 히터 구성의 히터를 도가니(10)의 상응한 리세스 내에 설치하기 위하여, 히터는 도가니의 리세스에 삽입 고정되거나 또는 도가니(10)가 상부로부터 고정된 히터에서 슬라이딩할 수 있다. 하지만 두 부품(도가니와 히터)이 이동가능하여, 히터가 도가니의 상응한 리세스에 삽입되게 할 수도 있다.

[0030]

히터 구성의 히터가 도가니(10) 내에 설치되기 때문에, 히터로부터 재료(10)로의 열 전달이 최적화된다. 히터가 설치된 도가니(10)의 리세스가 설치판(220)에 의하여 밀봉되어, 히터가 처리실(200) 내의 환경 기체 분위기의 영향을 받는 것을 효과적으로 방지하며, 그 중에서 상기 환경 기체 분위기는 히터의 재료에 대하여 부식성을 갖는 성분을 포함할 수 있다. 그리고 도가니(10)는 간단하게 도가니(10)를 들어 올려 설치판(220)으로부터 멀어지게 함으로서 히터와 분리될 수 있다. 그러므로 만일 제1 도가니(10)를 반드시 청소하여야 하거나 반드시 다른 재료(30)를 증발 또는 승화하여야 할 때, 히터 구성도 같이 해체할 필요가 없이 제1 도가니(10)를 제2 도가니(10)로 교체할 수 있다.

[0031]

상기 기재된 본 발명의 실시예는 설명을 위해 예시한 것이고 또한 본 발명은 이의 제한을 받지 않는다. 실시예의 어떠한 수정, 변화와 동등한 구성 및 조합은 본 발명의 범위에 속 할 것이다.

부호의 설명

[0032]

10: 도가니

110: 제1 표면

120: 제2 표면

131 내지 134: 측부 표면

141 내지 144: 측벽

141a, 141b, 43a, 143b: 측벽 중의 재료 바

11: 오목한 리세스

12: 저부 리세스

13a 내지 13d: 측부 리세스

14a, 14c: 단열 리세스

20: 히터 구성

21a, 21b: 저부 히터

2211a, 2212a: 모퉁이 히터

2221a, 2222a: 중간 히터

223: 측부 히터

200: 처리실

210: 증발 또는 승화를 위한 시스템

220: 설치판

230: 실벽

241a, 241b: 저부 히터를 위한 에너지 공급 연결

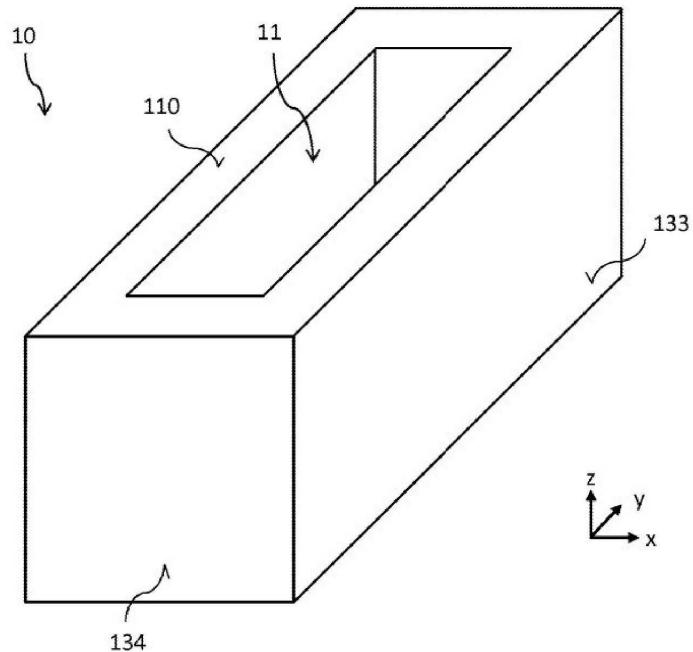
242a, 242c: 측부 히터를 위한 에너지 공급 연결

250: 기관

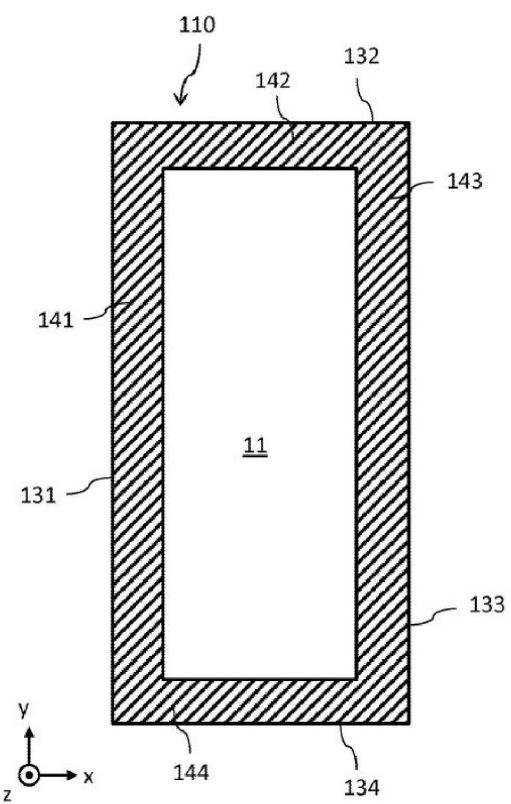
260: 전송 롤러

도면

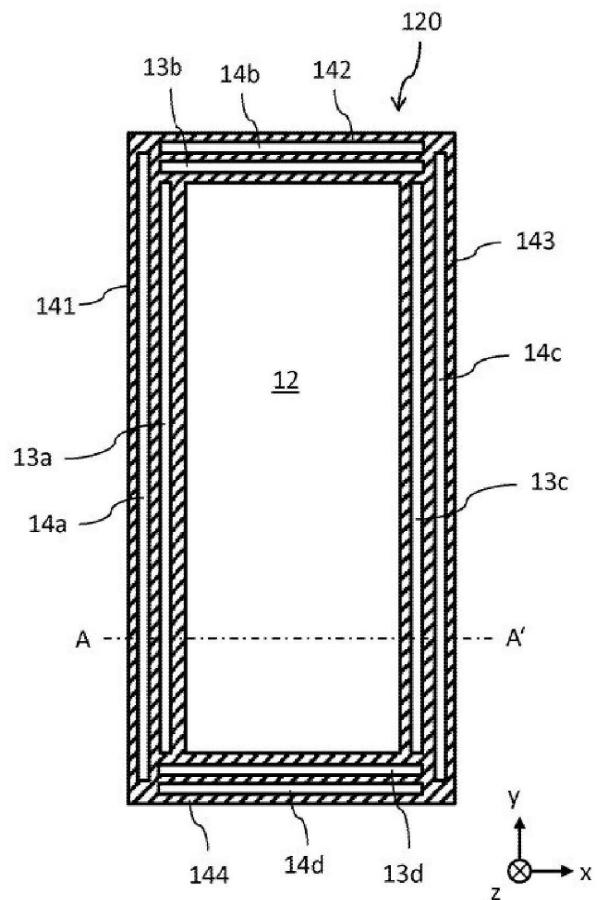
도면1



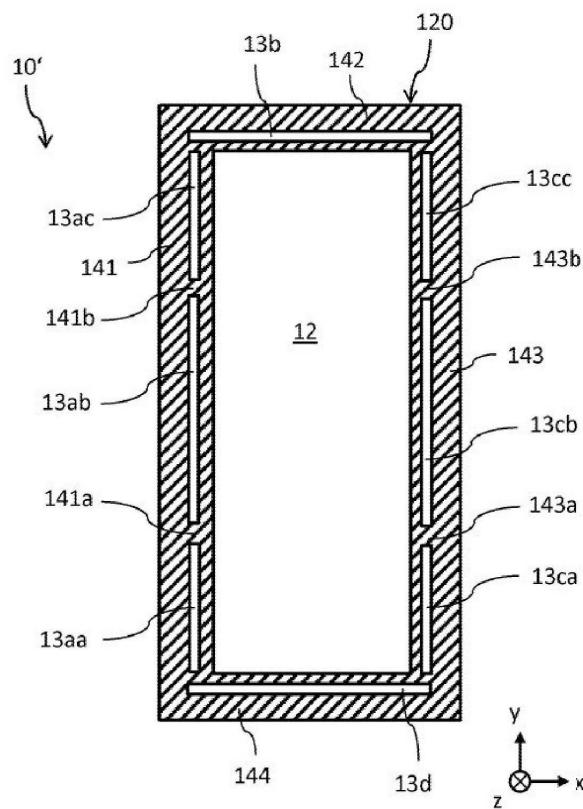
도면2



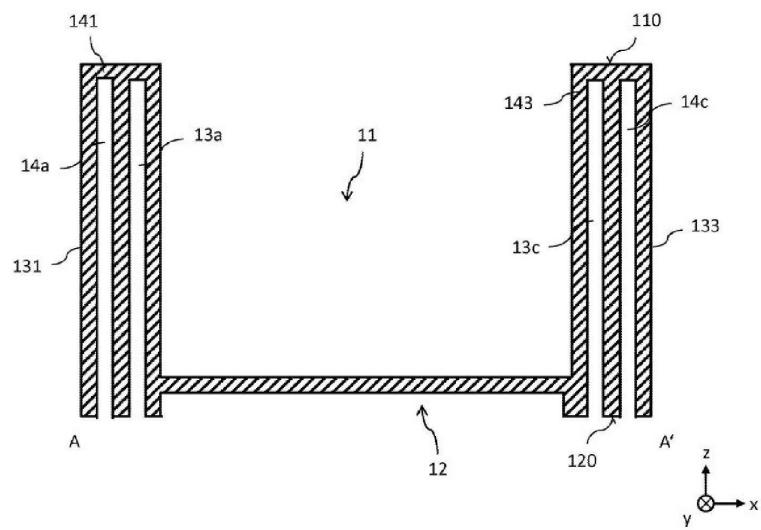
도면3



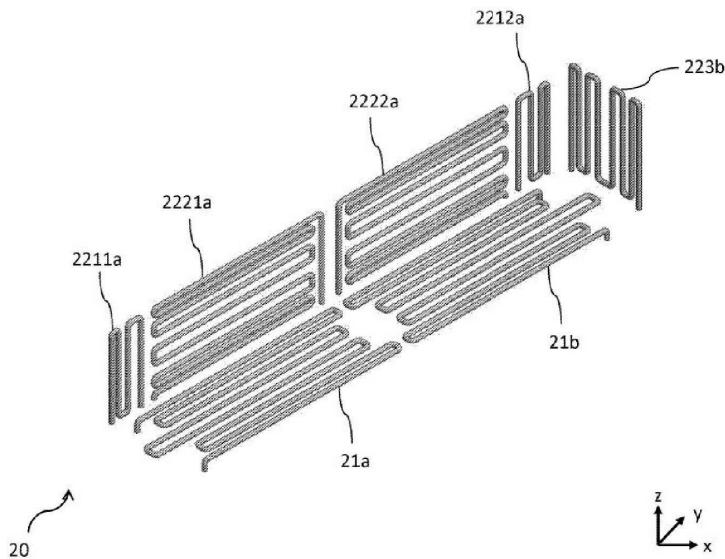
도면4



도면5



도면6



도면7

