

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0103717 (43) 공개일자 2014년08월27일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 33/64 (2010.01) H01L 33/48 (2010.01) H01L 27/12 (2006.01)		(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(21) 출원번호	10-2013-0017499	(72) 발명자 박세근 서울 서초구 반포대로 122, A동 1004동 (서초동, 현대이에스에이2아파트)
(22) 출원일자	2013년02월19일	김명수 경기 고양시 덕양구 충장로 118-30, 213동 706호 (행신동, 샘터마을2단지아파트)
심사청구일자	없음	(74) 대리인 이원희

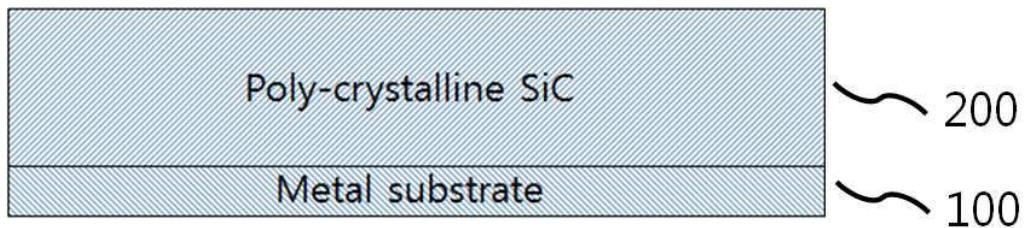
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 발광다이오드용 방열기관 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 발광다이오드용 방열기관 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 기관; 및 상기 기관 표면에 구비되는 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 후막;을 포함하는 발광다이오드(LED)용 방열기관을 제공한다. 본 발명에 따른 발광다이오드용 방열기관은 종래의 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 대면적화가 가능한 다결정 실리콘 카바이드를 포함함에 따라 방열기관의 대면적화가 가능하며, 제조비용이 상대적으로 낮아 가격경쟁력이 우수한 효과가 있다. 아울러, 상기 다결정 실리콘 카바이드는 종래의 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 유사한 수준의 열전도도를 나타낼 수 있어, 본 발명의 방열기관은 우수한 방열특성을 나타낼 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 46566-1

부처명 교육과학기술부

연구사업명 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업

연구과제명 [LINC사업 기술개발과제] 웨이퍼단위의 고전력 엘이디 패키지 요소 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2012.09.01 ~ 2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

기판; 및

상기 기판 표면에 구비되는 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 후막;을 포함하는 발광다이오드(LED)용 방열기판.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기판은 알루미늄, 마그네슘, 및 이의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종의 금속 기판인 것을 특징으로 하는 발광다이오드용 방열기판.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기판은 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 기판인 것을 특징으로 하는 발광다이오드용 방열기판.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 다결정 실리콘 카바이드 후막의 두께는 200 내지 600 μm 인 것을 특징으로 하는 발광다이오드용 방열기판.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 방열기판은 발광다이오드의 패키징을 위한 기판인 것을 특징으로 하는 발광다이오드용 방열기판.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 방열기판은 상기 다결정 실리콘 카바이드 후막을 관통하는 관통전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드용 방열기판.

청구항 7

금속 기판 또는 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 기판 상에 실리콘 카바이드를 증착시키는 단계를 포함하는 발광다이오드용 방열기판의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 실리콘 카바이드의 증착은 상압화학기상증착(AP-CVD), 저압화학기상증착(LP-CVD), 플라즈마화학기상증착(PECVD), 및 유기금속화학기상증착(MOCVD)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종의 화학기상증착 공정을 통해 수행되는 것을 특징으로 하는 발광다이오드용 방열기판의 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 실리콘 카바이드는 200 내지 600 μm 의 두께로 증착되는 것을 특징으로 하는 발광다이오드용 방열기판의 제조방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 제조방법은 증착된 실리콘 카바이드를 관통하는 관통전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드용 방열기판의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광다이오드용 방열기판 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 박막을 포함하는 발광다이오드용 방열기판 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 AlGaAs, AlGaN, AlGaInP 등의 화합물 반도체 재료를 사용하는 발광 다이오드(Light Emitting Diode, LED) 소자가 개발되어 다양한 색의 광원으로 사용되고 있다. 발광 다이오드 제품의 특성을 결정하는 요소로는 색, 휘도 및 광변환 효율 등이 있다. LED 제품의 특성은 1차적으로는 LED 소자에 사용되고 있는 화합물 반도체 재료와 그 구조에 의해 결정되지만, 2차적으로는 LED 소자를 실장하기 위한 패키지의 구조에 의해서도 큰 영향을 받는다. LED 소자가 실내외 조명, 자동차 헤드라이트, LCD 표시장치의 백라이트 유닛(backlight unit) 등 다양한 응용분야에 사용됨에 따라, LED 패키지에 요구되는 특성이 많아지게 되었다.

[0003] 특히, LED 소자가 조명용으로 사용되기 위해서는, 고출력의 광을 발생시켜야 하고, 높은 입력 전력을 필요로 한다. 이에 따라, LED 소자에 많은 열이 발생된다. LED 소자에 발생하는 열이 LED 패키지에서 효과적으로 방출되지 못하면, LED 소자의 온도가 높아져서 LED 소자의 특성이 열화되고, 소자의 수명이 줄어들게 된다. 따라서, 고출력 LED 패키지에 있어서, LED 소자로부터 발생하는 열을 효과적으로 방출시키고자 하는 노력이 진행되고 있다.

[0004] 한편, 웨이퍼 레벨 패키지 기술은 이러한 방열 문제뿐만, 아니라 LED 소자의 제조가격적인 문제들을 해결할 수 있다. 상기 웨이퍼 레벨 패키지 기술이란 성숙된 IC 제조 공정 기술을 적용하여 LED 패키지를 제조하는 것으로 대량생산을 통한 가격 경쟁력을 확보할 수 있으며, 또한 높은 수율을 얻을 수 있다. 나아가, 기판의 종류에 따라 높은 열전도도를 나타낼 수 있으며, 금속 PCB에 비하여 열저항 경로를 줄일 수 있기 때문에 방열에 특히 효과적이다.

[0005] 이때, 종래의 기판으로는 단결정 실리콘 또는 단결정 실리콘 카바이드가 일반적으로 이용되고 있으며, 특히 단결정 실리콘 카바이드는 실리콘 기판과 비교하여 열전도도가 우수한 효과가 있어 우수한 방열특성을 나타낼 수 있다. 그러나, 상기 단결정 실리콘 카바이드 기판은 높은 열전도도를 나타낼 수 있지만, 대면적화가 어렵고 고가인 문제점이 있어 이를 적용하는 것이 어려운 문제가 있다.

[0006] 한편, 대한민국 등록특허 제10-1191806호에서는 절연특성을 갖는 제 1 세라믹층; 다공성의 제 2 세라믹층; 및 금속층을 포함하되, 상기 제 1 세라믹층과 제 2 세라믹층은 연속하여 연결되어 계면이 존재하지 않으며, 상기 금속층은 상기 다공성의 제 2 세라믹층에 형성된 복수 개의 기공에 함침되어 결합되고, 상기 제 1 세라믹층은 상기 제 2 세라믹층보다 밀도가 높은 것을 특징으로 하는 복합재 방열 기판이 개시된 바 있으며, 상기 방열기판은 열전도도가 우수한 실리콘 카바이드 등의 세라믹과, 금속층을 포함하되, 이들의 계면결합력을 향상시켜 방열특성을 향상시키고 있다. 그러나, 상기 등록특허에서는 단결정 실리콘 카바이드의 대면적화 및 가격적인 문제점

을 해결할 수 있는 수단 또는 방법에 대한 기재가 개시된 바 없다.

[0007] 또한, 대한민국 공개특허 제10-2006-0052286호에서는 광학, 광전자공학, 또는 전자공학에서의 어플리케이션을 위한 복합 구조체로서, 지지 웨이퍼 및 단결정 재료 중에서 선택된 재료로 만들어진 층 및 유전체 재료로 만들어진 층을 포함하는 복합 구조체에 있어서, 상기 복합 구조체의 열 임피던스는 대기 온도와 600 ° K 사이에서, 상기 복합 구조체와 동일한 치수를 갖는 단결정 벌크 SiC 웨이퍼의 열 임피던스의 약 1.3배 이하가 되게, 상기 지지 웨이퍼, 상기 단결정 재료로 만들어진 층 및 상기 유전체층의 구성 재료가 선택되고, 상기 각 층의 두께가 조정되는 것을 특징으로 하는 복합 구조체가 개시된 바 있다. 상기 선행특허는 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 등의 구조로부터 제조되는 소재가 온도 상승으로 인한 문제가 발생할 수 있는 것을 해결하기 위하여, 단결정인 벌크 실리콘 카바이드 웨이퍼를 사용하고 있다. 그러나, 전술한 바와 같이, 상기 선행특허는 단결정인 실리콘 카바이드를 사용함에 따라 대면적화가 어려우며, 가격면에서 상대적으로 고가인 문제가 있다.

[0008] 이에, 본 발명자들은 종래의 단결정 실리콘 카바이드 기판이 사용되었던 방열기판의 대면적화 및 제조비용 절감을 위한 해결수단을 연구하던 중, 단결정 실리콘 카바이드와 유사한 수준의 열전도도를 나타내며, 대면적화가 가능한 다결정 실리콘 카바이드를 이용하여 상대적으로 낮은 비용으로 제조할 수 있는 방열기판을 개발하고, 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 발광다이오드용 방열기판 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 박막을 포함하는 발광다이오드용 방열기판 및 이의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

[0011] 기판; 및

[0012] 상기 기판 표면에 구비되는 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 후막;을 포함하는 발광다이오드(LED)용 방열기판을 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은

[0014] 금속 기판 또는 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 기판 상에 실리콘 카바이드를 증착시키는 단계를 포함하는 발광다이오드용 방열기판의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 발광다이오드용 방열기판은 종래의 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 대면적화가 가능한 다결정 실리콘 카바이드를 포함함에 따라 방열기판의 대면적화가 가능하며, 제조비용이 상대적으로 낮아 가격경쟁력이 우수한 효과가 있다. 아울러, 상기 다결정 실리콘 카바이드는 종래의 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 유사한 수준의 열전도도를 나타낼 수 있어, 본 발명의 방열기판은 우수한 방열특성을 나타낼 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 발광다이오드용 방열기판의 일례를 개략적으로 나타낸 그림이고;
 도 2는 본 발명에 따른 발광다이오드용 방열기판의 또 다른 일례를 개략적으로 나타낸 그림이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0018] 본 발명은
- [0019] 기판; 및
- [0020] 상기 기판 표면에 구비되는 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 후막;을 포함하는 발광다이오드(LED)용 방열기판을 제공한다.
- [0021] 이때, 본 발명에 따른 발광다이오드용 방열기판의 일례들을 도 1 및 도 2에 나타내었으며, 이하 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 발광다이오드용 방열기판의 일례들을 도시한 그림으로서, 도 1을 참조하면, 본 발명은 기판(100) 및 상기 기판 표면에 구비되는 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 후막(200)을 포함하는 방열기판을 제공한다.
- [0023] 전술한 바와 같이, 발광다이오드 등의 전자소자는 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 등의 구조로부터 제조되는 경우, 온도 상승으로 인한 문제가 발생할 수 있다. 이때, 종래 기술에 따르면, 발생되는 열을 용이하게 방출하기 위한 방열기판으로서 단결정 실리콘, 또는 단결정 실리콘 카바이드를 사용하고 있었으며, 특히 단결정 실리콘 카바이드는 우수한 열전도도를 나타낼 수 있어 높은 방열특성을 나타내는 것으로 알려져 있다.
- [0024] 그러나, 상기 단결정 실리콘 카바이드는 제조공정상의 이유로 대면적화가 어려운 문제가 있으며, 제조비용 면에서 가격이 높기 때문에 발광 다이오드의 비용을 상승시키는 문제가 있었다.
- [0025] 반면, 본 발명에 따른 방열기판은 종래의 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 유사한 수준의 열전도도를 나타내며, 대면적화가 가능한 다결정 실리콘 카바이드를 포함하며, 이에 따라 본 발명에 따른 방열기판을 대면적으로 제공할 수 있다.
- [0026] 아울러, 다결정 실리콘 카바이드를 포함함에 따라 가격면에서도 종래의 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 더욱 낮은 비용으로 방열기판을 제공할 수 있기 때문에 발광 다이오드의 비용절감 효과가 있다.
- [0027] 이때, 본 발명에 따른 방열기판에 있어서, 상기 기판 및 다결정 실리콘 카바이드 후막은 원형의 웨이퍼(wafer) 형태일 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 방열기판을 원형의 웨이퍼 형태일 수 있다. 이는 일반적인 반도체 장비에 기판을 적용하기 위해서는 기판의 형태가 웨이퍼 형태인 것이 바람직하게 때문으로, 이에 따라 본 발명에 따른 방열기판을 반도체 장비에 쉽게 적용할 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 방열기판의 형태가 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0028] 한편, 본 발명에 따른 방열기판을 200 내지 600 μm 두께인 다결정 실리콘 카바이드 후막을 포함한다. 상기 다결정 실리콘 카바이드는 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 상대적으로 강도가 낮은 특성이 있기 때문에, 본 발명에 따른 방열기판은 다결정 실리콘 카바이드를 200 내지 600 μm 두께인 후막으로 포함하며 이를 통해 다결

정 실리콘 카바이드가 깨지는 등의 문제를 방지할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 방열기판을 WLP(Wafer level package)용 기판으로 활용 시 반도체 공정장비와의 연계성을 고려하여 통상 600 μm 이하의 두께인 것이 바람직하다.

[0029] 만약, 상기 다결정 실리콘 카바이드가 200 μm 미만의 두께인 경우에는 추후 다결정 실리콘 카바이드를 지지기판과 분리 시 상기 다결정 실리콘 카바이드가 깨지는 문제가 발생할 수 있고, 또한 다결정 실리콘 카바이드의 두께가 600 μm 를 초과시에는 방열기판의 제조에 과도한 공정시간과 비용이 소비되는 문제가 발생할 수 있다.

[0030] 아울러, 본 발명에 따른 방열기판에 있어서, 상기 기판으로는 알루미늄, 구리 등의 금속과, 상기 금속을 포함하는 합금 재질인 기판을 사용할 수 있다. 상기 기판은 상대적으로 강도가 낮은 다결정 실리콘 카바이드를 지지하여 실리콘 카바이드가 파손되는 것을 방지할 수 있으며, 나아가 열전도도가 우수한 금속을 사용하여 방열특성을 더욱 향상시킬 수 있다. 그러나, 상기 기판이 상기 금속들로 제한되는 것은 아니며, 다결정 실리콘 카바이드를 지지할 수 있고 방열특성을 나타낼 수 있으며, 후면에서 전극 역할로 활용할 수 있는 금속을 적절히 선택하여 사용할 수 있다.

[0031] 한편, 도 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 방열기판은 기판으로서 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 기판(200)을 포함할 수 있다. 상기 SOI 기판은 실리콘 기판상에 절연막인 SiO_2 를 형성한 구조로서, 고속으로 초미세 집적 회로를 제조할 수 있어 발광다이오드 등의 반도체 소자 제조에 사용되고 있다. 본 발명에 따른 방열기판은 이러한 SOI 기판을 다결정 실리콘카바이드 증착을 위한 증착 기판으로 활용한다. 한편, 독립적으로 다결정 실리콘카바이드를 WLP(Wafer level package)용 기판으로써 활용하는 경우, 다결정 실리콘 카바이드는 지지기판으로부터 분리되어야 하며, 이때, 상기 SOI기판은 SiO_2 를 제거함으로써 쉽게 분리할 수 있는 장점이 있다.

[0032] 종래의 방열기판에 사용되었던 단결정 실리콘 카바이드는 방열을 위한 방열물질일 뿐만 아니라, 그 자체가 독립적인 기판으로 쓰일 수 있고, 강도가 높기 때문에 공정 진행 간에 쉽게 깨질 염려가 없는 장점이 있다. 그러나, 대면적화 및 저비용의 달성이 어려운 문제가 있었다.

[0033] 반면, 다결정 실리콘 카바이드는 반도체 소자에서 주로 박막형태로 사용되었으며, 결정성이 약해 쉽게 깨질 수 있는 단점 등으로 인해 기판으로 쉽게 적용하기 어려웠다. 그러나, 본 발명에 따른 방열기판에서는 다결정 실리콘 카바이드를 후막으로 포함하고, 이를 지지하는 기판을 포함함에 따라 다결정 실리콘 카바이드가 깨지는 단점을 극복하였다. 이에 따라 본 발명에 따른 방열기판은 대면적으로 제공될 수 있으며, 특히 발광다이오드의 패키징을 위한 기판으로서 사용될 수 있다.

[0034] 한편, 본 발명에 따른 방열기판은 상기 다결정 실리콘 카바이드 후막을 관통하는 관통전극을 더 포함할 수 있다. 상기 관통전극은 발광다이오드의 패키징 시 포함될 수 있는 구성이다. 이때, 전술한 바와 같이, 단결정 실리콘 카바이드의 경우 높은 강도로 인하여 독립적인 기판으로 쓰일 수 있는 반면, 관통전극 형성을 위하여 식각공정을 수행하는 경우에는 식각물이 현저하게 낮은 문제가 있다.

[0035] 그러나, 본 발명에 따른 방열기판은 상대적으로 강도가 낮은 다결정 실리콘 카바이드를 포함함에 따라 상기 다결정 실리콘 카바이드를 관통하는 관통전극을 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 보다 높은 식각률을 나타낼 수 있어 관통전극을 포함하는 발광다이오드 패키징시 유리한 효과가 있다.

[0036] 또한, 본 발명은

[0037] 금속 기판 또는 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 기판상에 실리콘 카바이드를 증착시키는 단계를 포함하는 발광다이오드용 방열기판의 제조방법을 제공한다.

- [0038] 이하, 본 발명에 따른 발광다이오드용 방열기판의 제조방법을 상세히 설명한다.
- [0039] 본 발명에 따른 제조방법은 그 예로서 도 1 및 도 2에 도시한 바 있는 발광다이오드용 방열기판을 제조하는 방법에 관한 것이다.
- [0040] 도 1 및 도 2를 참조하면 본 발명의 제조방법은 기판(100) 및 상기 기판 표면에 구비되는 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 후막(200)을 포함하는 방열기판을 제조하고 있으며, 이를 위해 상기 기판(100)상에 실리콘 카바이드를 증착시키는 단계를 포함한다.
- [0041] 발광다이오드 등의 전자소자는 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 등의 구조로부터 제조되는 경우, 온도 상승으로 인한 문제가 발생할 수 있다. 이때, 종래 기술에 따르면, 발생하는 열을 용이하게 방출하기 위한 방열 기판으로서 단결정 실리콘, 또는 단결정 실리콘 카바이드를 사용하고 있었으며, 특히 단결정 실리콘 카바이드는 우수한 열전도도를 나타낼 수 있어 높은 방열특성을 나타내는 것으로 알려져 있다.
- [0042] 그러나, 상기 단결정 실리콘 카바이드는 제조공정상의 이유로 대면적화가 어려운 문제가 있으며, 제조비용 면에서 가격이 높기 때문에 발광 다이오드의 비용을 상승시키는 문제가 있었다.
- [0043] 이에, 본 발명의 제조방법에서는 종래의 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 유사한 수준의 열전도도를 나타내며, 대면적화가 가능한 다결정 실리콘 카바이드를 기판상에 증착시켜 방열기판을 제조하며, 이에 따라 본 발명의 제조방법을 통해 제조되는 방열기판은 대면적으로 제조될 수 있다. 아울러, 증착공정을 통해 후막의 다결정 실리콘 카바이드를 간단하게 제조할 수 있어 제조비용 면에서도 종래의 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 더욱 낮은 비용으로 방열기판을 제조할 수 있다.
- [0044] 한편, 본 발명의 제조방법에서는 상기 다결정 실리콘 카바이드를 200 내지 600 μm 두께인 후막으로 증착한다. 상기 다결정 실리콘 카바이드는 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 상대적으로 강도가 낮은 특성이 있기 때문에, 박막형태로 다결정 실리콘 카바이드가 증착되는 경우에는 깨지는 등의 문제가 발생할 수 있다.
- [0045] 이에, 본 발명의 제조방법에서는 상기한 바와 같이 다결정 실리콘 카바이드를 200 내지 600 μm 두께인 후막으로 증착하며, 이를 통해 다결정 실리콘 카바이드가 깨지는 등의 문제를 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 제조방법을 통해 제조되는 방열기판을 WLP(Wafer level package)용 기판으로 활용 시 반도체 공정장비와의 연계성을 고려하여 통상 600 μm 이하의 두께인 것이 바람직하다.
- [0046] 만약, 상기 다결정 실리콘 카바이드가 200 μm 미만의 두께로 증착되는 경우에는 추후 다결정 실리콘 카바이드를 지지기판과 분리 시 상기 다결정 실리콘 카바이드가 깨지는 문제가 발생할 수 있고, 또한 다결정 실리콘 카바이드가 600 μm 를 초과하는 두께로 증착될 시에는 방열기판의 제조에 과도한 공정시간과 비용이 소비되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0047] 이때, 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 실리콘 카바이드의 증착은 화학기상증착 공정을 통해 수행될 수 있으며, 예를 들어 상압화학기상증착(AP-CVD), 저압화학기상증착(LP-CVD), 플라즈마화학기상증착(PECVD), 유기 금속화학기상증착(MOCVD) 등의 공정을 통해 수행될 수 있다. 그러나, 상기 증착이 이에 제한되는 것은 아니며, 다결정 실리콘 카바이드 후막을 형성시킬 수 있는 증착공정들을 적절히 선택하여 수행할 수 있다.
- [0048] 아울러, 본 발명에 따른 상기 제조방법에 있어서, 상기 기판으로는 알루미늄, 마그네슘, 구리 등의 금속과, 상기 금속을 포함하는 합금 재질인 기판을 사용할 수 있다. 상기 기판은 상대적으로 강도가 낮은 다결정 실리콘 카바이드를 지지하여 실리콘 카바이드가 파손되는 것을 방지할 수 있으며, 나아가 열전도도가 우수한 금속을 사용하여 방열특성을 더욱 향상시킬 수 있다. 그러나, 상기 기판이 상기 금속들로 제한되는 것은 아니며, 다결정 실리콘 카바이드를 지지할 수 있고 방열특성을 나타낼 수 있어 발광다이오드로 적용할 수 있는 금속을 적절히 선택하여 사용할 수 있다.
- [0049] 나아가, 도 2의 그림을 통해 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 기판으로는 에스오아

이(Silicon On Insulator, SOI) 기판(200)을 사용할 수 있다. 상기 SOI 기판은 실리콘 기판상에 절연막인 SiO_2 를 형성한 구조로서, 고속으로 초미세 집적 회로를 제조할 수 있어 발광다이오드 등의 반도체 소자 제조에 사용되고 있다. 본 발명에 따른 방열기판의 제조방법에서는 이러한 SOI 기판을 다결정 실리콘카바이드 증착을 위한 증착 기판으로 활용한다. 한편, 독립적으로 다결정 실리콘카바이드를 WLP(Wafer level package)용 기판으로써 활용하는 경우, 다결정 실리콘 카바이드는 지지기판으로부터 분리되어야 하며, 이때, 상기 SOI기판은 SiO_2 를 제거함으로써 쉽게 분리할 수 있는 장점이 있다.

[0050] 이때, 본 발명에 따른 상기 제조방법에 있어서, 상기 기판 및 증착되는 다결정 실리콘 카바이드 후막은 원형의 웨이퍼(wafer) 형태일 수 있다. 즉, 본 발명의 제조방법에서는 원형의 웨이퍼 형태인 방열기판을 제조할 수 있다. 이는 일반적인 반도체 장비에 기판을 적용하기 위해서는 기판의 형태가 웨이퍼 형태인 것이 바람직하게 때문으로, 본 발명의 제조방법에서 상기한 바와 같이 웨이퍼 형태의 방열기판을 제조함으로써 제조된 방열기판을 반도체 장비에 쉽게 적용할 수 있다. 그러나, 본 발명에 따라 제조되는 방열기판의 형태가 이에 제한되는 것은 아니다.

[0051] 한편, 본 발명에 따른 제조방법은 증착된 실리콘 카바이드를 관통하는 관통전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 관통전극은 발광다이오드의 패키징 시 포함될 수 있는 구성이다. 이때, 종래의 단결정 실리콘 카바이드의 경우 높은 강도로 인하여 독립적인 기판으로 쓰일 수 있는 반면, 관통전극 형성을 위하여 식각공정을 수행하는 경우에는 식각률이 현저하게 낮은 문제가 있었다.

[0052] 그러나, 본 발명의 제조방법에서는 상대적으로 강도가 낮은 다결정 실리콘 카바이드를 증착하고 있으며, 이에 따라 상기 다결정 실리콘 카바이드를 관통하는 관통전극을 단결정 실리콘 카바이드와 비교하여 보다 높은 식각률로 형성할 수 있어, 관통전극을 포함하는 발광다이오드 패키징시 유리한 효과가 있다.

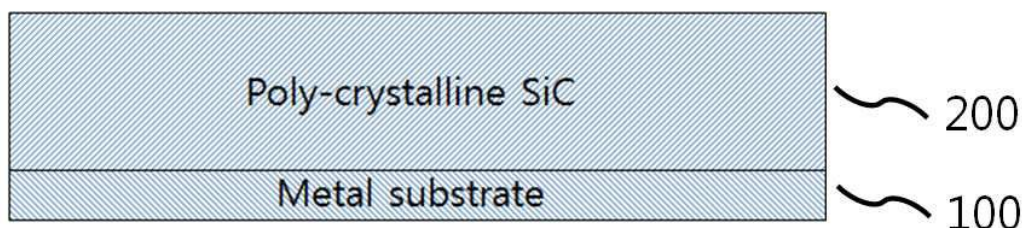
[0053] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자가 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변형하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

[0054] 100 : 기판
101 : 에스오아이(Silicon On Insulator, SOI) 기판
200 : 다결정 실리콘 카바이드(SiC) 후막

도면

도면1



도면2

