

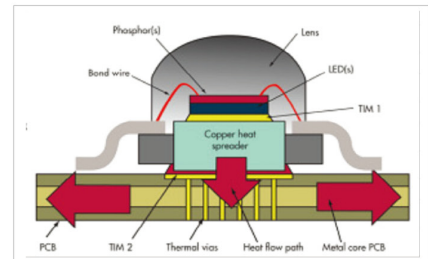
전기화학공정에 의한 방열기판 전극형성

Formation of electrode on insulating substrate by electrochemical process

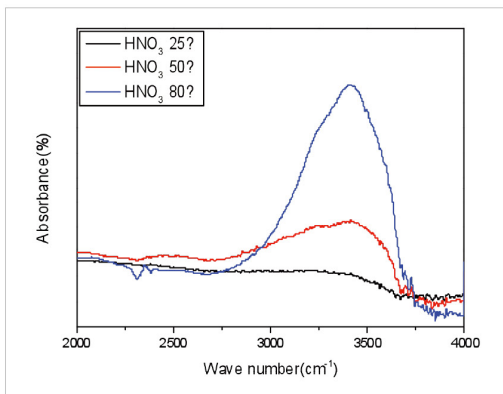
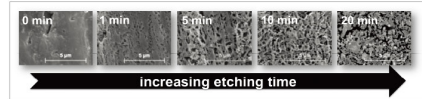
TRL5

기술내용

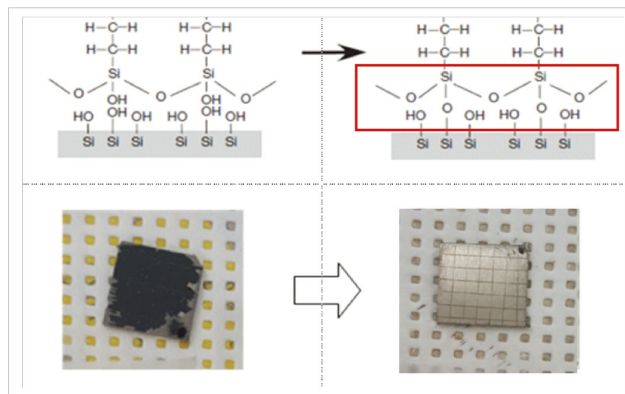
- Si_3N_4 방열기판에 무전해 도금을 통해 금속 전극 형성
- 표면 에칭 공정 및 표면처리 공정을 통한 기판과 금속 전극간에 밀착력 향상
 - 표면 에칭 공정
간식식각공정을 통해 기판의 표면적을 증가시킨 후 무전해 도금을 통하여 전극층을 형성
 - 표면처리 공정
silane기를 이용하여 기판과 금속층 사이에 화학적 결합(Si-O)을 형성하여 밀착력을 증대
Pd-TiO₂층을 이용한 밀착력 증가 및 Sn free 무전해 도금 핵 생성



- 표면 에칭 공정 : CF_4/O_2 gas를 통한 플라즈마 에칭을 통해 Si_3N_4 기판의 표면적을 증가시켜 도금층의 밀착력 향상
- 표면처리 공정 : nitride층에 silane기를 흡착시키기 위해서는 표면에 OH기 형성 과정이 필요 > HNO_3 용액에 처리하여 OH기를 형성 silane 처리 후 Pd-TiO₂층을 ink dropping을 통해 형성 하고 무전해 도금을 통해 전극 형성



표면 OH형성 FT-IR 확인



silane기를 이용한 밀착력 증대

우수성

- 짧은 에칭시간(5분)에도 금속층의 밀착력 상승
- Pd-TiO₂를 이용한 Sn free 무전해 전처리 습식공정
- 기존 진공 공정 및 고온 공정(>1000°C) 필요없이 전극 형성

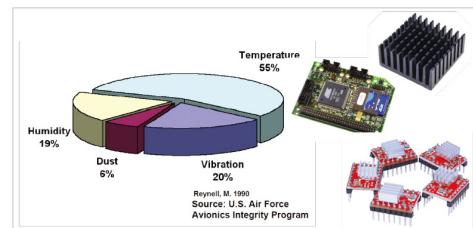
• [특허] KR10-2017-0093253 방열 기판 및 이의 제조방법

사업성

- 진공공정 및 고온공정(>1000°C)이 필요하지 않아 향후 대량생산이 가능할 것으로 기대
- Sn free 무전해 도금 공정으로 친환경적 미래산업에 부합
- AlN, 알루미나 등 다른 방열기판에도 손쉽게 적용 가능
- 전자기기 고장의 주요원인 : 열발생 55%

활용분야

- Industrial power supply/regulator/inverter/converter etc.
- PDP, LCD BLU(LED TV) - LED lighting, Motor PCB

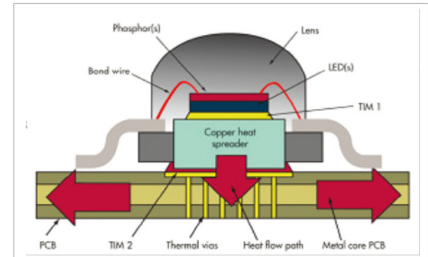


Formation of Electrode on Insulating Substrate via Electrochemical Process

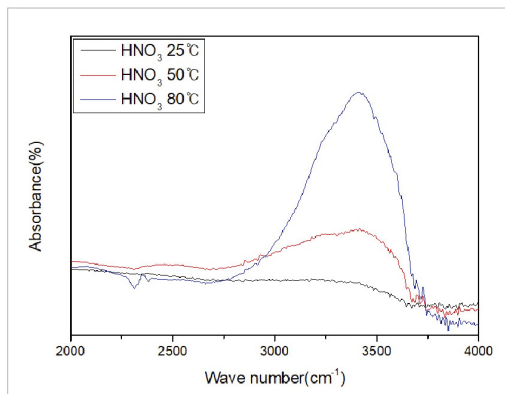
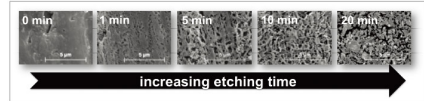
TRL5

Technology Overview

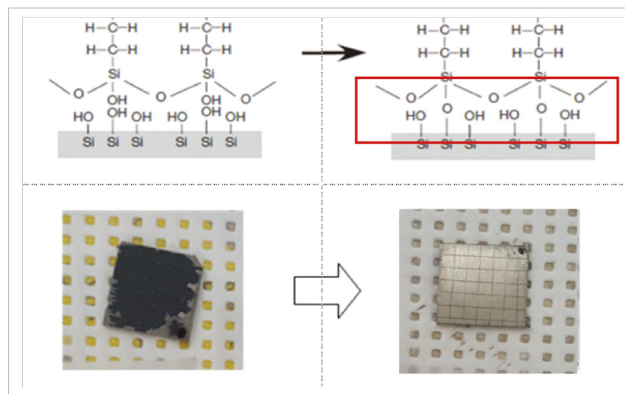
- Forming metal electrodes on an Si_3N_4 insulating substrate via electroless plating
- Improving fitness between the substrate and the metal electrode through surface etching and surface treatment
 - Surface etching: Dry etching is applied to extend the substrate's surface area and then electroless plating is applied to form an electrode layer.
 - Surface treatment: Silane base is used to form chemical bonding between the substrate and the metal layer for higher fitness.
 - Improving fitness by using Pd-TiO_2 layer and creating Sn free electroless plating core



- Surface etching: Plasma etching using CF_4/O_2 gas to increase the surface area of Si_3N_4 substrate and enhance the adhesion of the plated layer
- Surface treatment : OH ions should be formed on the surface before the treatment using Silane. OH base can be formed via treatment with HNO_3 solution. After treatment of silane, Pd-TiO_2 layer is formed through ink dropping, and electrode is formed through electroless plating.



Surface OH formed, FT-IR



Greater fitness using silane base

Highlights and Strengths

- Possible to increase a metal layer's fitness with short (5 min) etching
- Wet process for Sn-free electroless pre-treatment using Pd-TiO_2
- Electrode can be formed without the need for vacuum and high temperature process ($> 1000^\circ\text{C}$)

[Patent] KR10-2017-0093253 A HEAT-DISSIPATING SUBSTRATE AND FABRICATING METHOD OF THE SAME

Business Cases

- Vacuum and high temperature ($> 1000^\circ\text{C}$) process not required. Advantageous for mass production
- Sn-free electroless plating. Suitable for eco-friendly businesses.
- Easily applicable to other insulating substrates like AlN , alumina
- Key cause of faults in electronics: Heat (55%)
- Potential applications
 - Industrial power supply, regulators, inverters, converters etc.
 - PDP, LCD BLU(LED TV)
 - LED lighting, motor PCB

