

다결정 실리콘 씨앗층에서의 Hot-wire CVD 방법을 이용한 에피택셜 실리콘 성장에 관한 연구

이승렬, 안경민, 안병태[†]

한국과학기술원 신소재공학과

(btahn@kaist.ac.kr[†])

오늘날, OLED, LCD와 같은 평판 디스플레이용 박막 트랜지스터(TFT)나 태양전지, 이미지 센서 등과 같은 다양한 반도체 전자소자의 대면적화 요구가 증가함에 따라, 유리 기판과 같은 저가의 대면적 기판을 사용할 수 있도록 600°C 이하의 저온에서 다결정 실리콘을 제조하기 위한 다양한 노력이 이루어지고 있다.

그 중에서도 금속유도결정화(Metal Induced Crystallization) 방법은 비정질 실리콘의 결정화 온도를 낮추고 결정화 시간을 단축하면서 박막의 결정성을 향상시키기에 유리하다. 그러나, 이렇게 제조된 다결정 실리콘 박막은 표면에 잔류 금속에 의한 오염도가 높으며, 결정립계 및 결정립 내의 여러 가지 결정 결함의 존재로 인하여 전계효과이동도의 감소, 누설전류의 증가와 같은 소자의 성능을 저하시키는 여러 가지 문제점을 나타내고 있어, 이를 개선하기 위한 노력이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 금속유도결정화 방법이 가지는 문제점을 해결하기 위하여, 500°C 이하의 저온에서 결정화된 다결정 실리콘 박막 위에 Hot wire CVD 방법으로 에피택셜 실리콘 층을 성장시킴으로써 최종적으로 고품질의 다결정 실리콘 박막을 제조하는 방법을 제안하였다.

Keywords: hot wire CVD, 에피택셜 실리콘, 금속유도결정화법, 저온 다결정 실리콘

Bio Chip의 양산을 위한 마이크로급 구조물을 갖는 SUS 금형제작 및 평가

조민수, 김규채*, 조시형**, 임현우, 조영식***, 조병기***, 서석영***, 신상택***, 박진구*[†]

한양대학교 마이크로바이오칩센터; *한양대학교 재료화학공학부;

한양대학교 바이오테크놀로지공학과; *(주)SD

(jgpark@hanyang.ac.kr[†])

바이오칩은 IT 기술과 BT 기술이 융합된 분야에서 미래의 핵심기술분야로 주목받고 있으며 전세계적으로 연구가 활발히 진행되고 있다. 재료적인 측면으로 기존의 바이오칩은 glass 기판이 주 재료가 되어 제작되었으나 가공방법 및 비용적인 문제로 인하여 플라스틱 재질로의 전환이 빠르게 일어나고 있다. 일반적으로 플라스틱 바이오칩은 사출 공정을 통하여 제작되게 되므로 이를 위한 금형제작이 가장 중요한 요소이다.

사출성형용 금형 제작은 보통 소재를 직접 가공하는 방전가공과 레이저가공이 있으며, 미세패턴을 위하여는 FeCl₃ 화학액을 이용한 습식식각방법과 MEMS기술의 하나인 전기도금방식 등을 이용하여 제작하고 있다. 그러나 이러한 가공방법들은 형상의 정밀도와 금형의 수명, 공정시간과 고비용이 소요되는 등의 많은 문제점을 가지고 있어 이를 해결하기 위하여 기존 방법과는 다른 접근으로 multilayer와 마이크로급 구조물을 동시에 갖는 양산공정에 적용 가능한 정밀사출성형용 스테인레스스틸 금형을 제작하게 되었다.

스테인레스스틸 금형제작을 위하여 기판으로는 6inch Size로 가공한 5mm두께를 갖는, 강도와 내마모성, 내식성이 우수한 SUS304소재를 사용하였다. 금형 소재에 multilayer와 마이크로급 구조물을 형성하기 위해 photolitho 공정을 이용한 후 전해액 개발을 통하여 전기화학적인 새로운 식각방법-ECF(Electro Chemical Fabrication)-을 이용하여 정밀사출용 금형을 제작하였다. 금형의 특성평가를 위해 열가소성 수지인 PMMA와 PC를 정밀사출기를 통해 사출을 하였으며 surface profiler와 FE-SEM장비로 사출된 제품과 금형을 분석, 평가하였다. 그 결과 표면 조도가 우수하고 정밀도가 높은 플라스틱 바이오칩을 얻을 수 있었으며, 그밖에 본 연구를 통해 개발된 새로운 식각방법을 적용함으로써 바이오칩 뿐 만 아니라 display분야의 도광판용 금형 및 shadow mask 등 다양한 응용 분야에서 본 기술의 적용이 가능할 것으로 예상된다.

Keywords: SUS, Mold, biochip, ECF, LGP