

# 비아 형성 방법, 이를 기반으로 하는 반도체 장치의 제조 방법 및 반도체 장치

(기술분류-반도체-반도체 첨단패키징)

## 기술성 분석

### 기술 개요

- 반도체 장치의 제조 과정에 있어서, 공정 난이도와 비용을 절감할 수 있는 비아 형성 방법, 이를 기반으로 하는 반도체 장치의 제조 방법 및 반도체 장치에 관한 것임
- 식각 공정 없이 평탄화 공정을 이용하여 수직 배선을 위한 비아를 기판에 형성할 수 있어, 식각 공정 등에서 발생 가능한 플라즈마 효과에 기인한 소자 열화 없이 공정 시간 및 비용을 절감하고 제조 효율을 개선할 수 있음

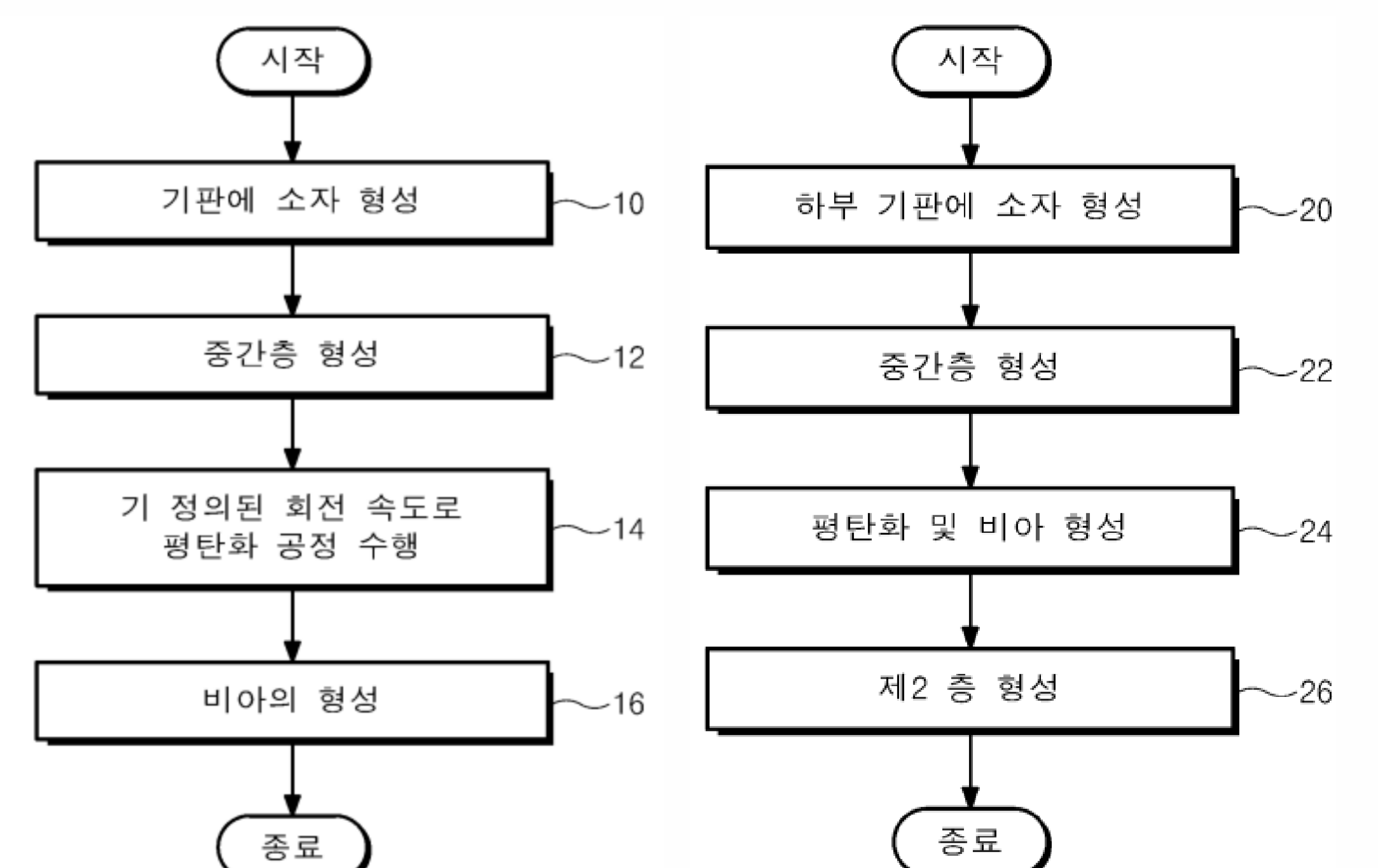
### 미해결 과제(Unmet needs)

- 모놀리식 3차원 방식의 수직 적층 소자 제작의 한계
  - 3차원 적층 구조의 반도체 장치는 쓰루 실리콘 비아(TSV: Through Silicon Via) 등을 이용하여 하부 층과 상부 층 간의 전기적 신호를 전달하고 있으나, TSV를 이용하는 경우 와이어 본딩을 이용하여 각 층 간의 수직 배선을 형성하여 배선의 길이 연장에 따른 알짜 지연(RC delay)이 심화되는 문제점이 있음
  - 이를 개선하기 위하여 모놀리식 모놀리식 3차원(Monolithic 3D) 방식으로 수직 적층 소자를 제작하는 연구가 진행되고 있으나, 이는 하부 및 상부 기판 사이에 위치한 중간층에 대한 식각 공정을 필요로 하여 그 과정에서 성능 저하, 소자 열화, 다수의 공정 부가, 공정 시간 및 비용 증가 등의 문제점이 발생함

### 기술적 해결수단(발명의 구성)

- 1) 비아 형성 과정
  - 적어도 하나의 소자가 형성된 기판에 중간층이 형성되면, 중간층의 일 면에 대해 요구 회전 속도로 미리 정의된 기간동안 평탄화를 수행하여 적어도 하나의 소자에 대응하는 적어도 하나의 부분을 중간층으로부터 이탈시킴으로써 중간층에 적어도 하나의 비아를 형성시킴
- 2) 반도체 장치의 제조 방법
  - 적어도 하나의 소자가 형성된 하부 기판에 중간층이 형성되면, 중간층의 일 면에 대해 요구 회전 속도로 미리 정의된 기간동안 평탄화를 수행하여 적어도 하나의 소자에 대응하는 적어도 하나의 부분을 중간층으로부터 이탈시킴으로써 적어도 하나의 비아를 중간층에 형성함
  - 다음으로 적어도 하나의 비아가 형성된 중간층의 일 면에 상부 기판이 형성됨으로써 반도체 장치를 제조할 수 있음

본 발명에 따른 비아 형성 및 반도체 장치 제조 과정

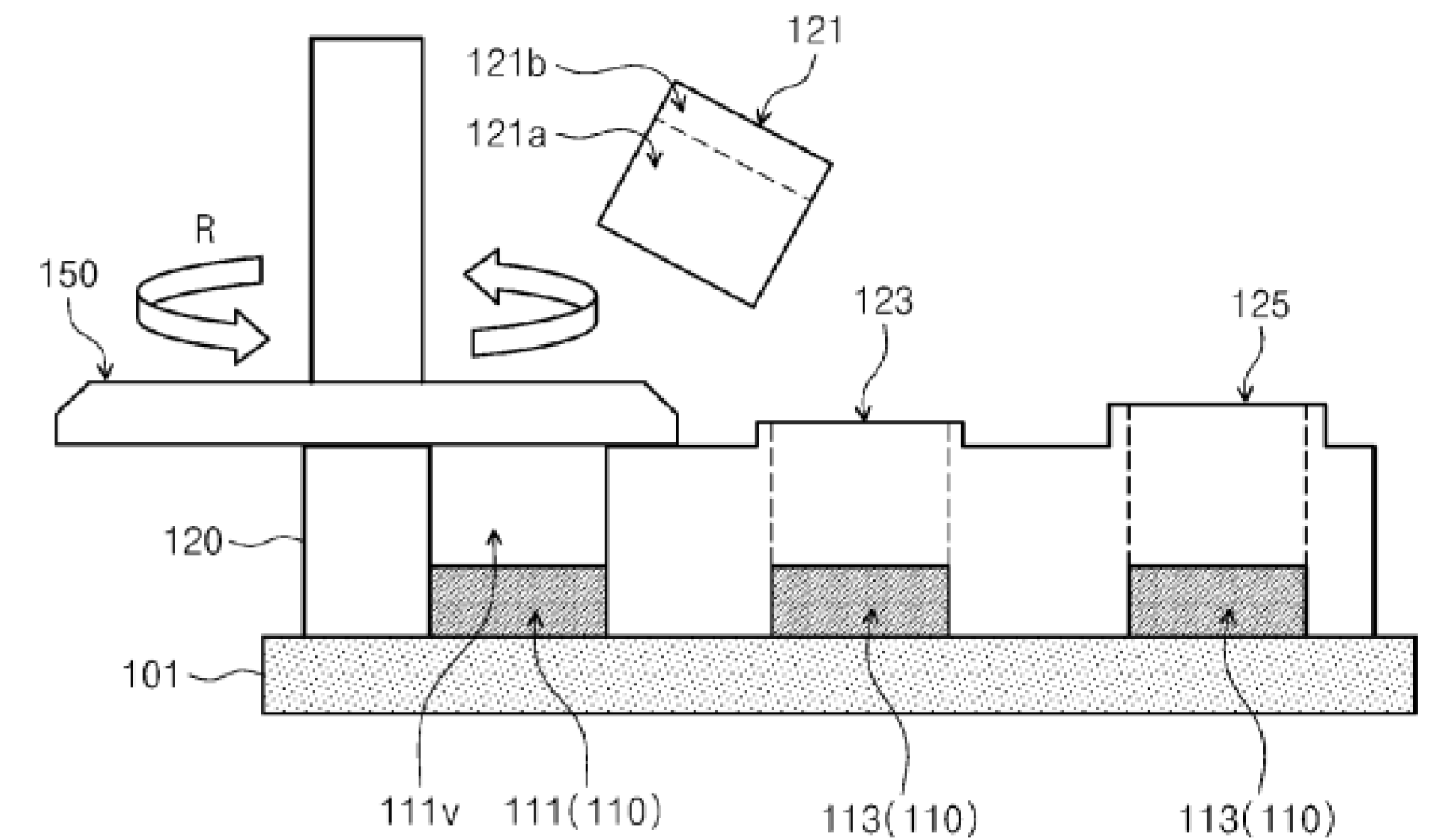


# 본 기술의 우수성 및 파급 효과

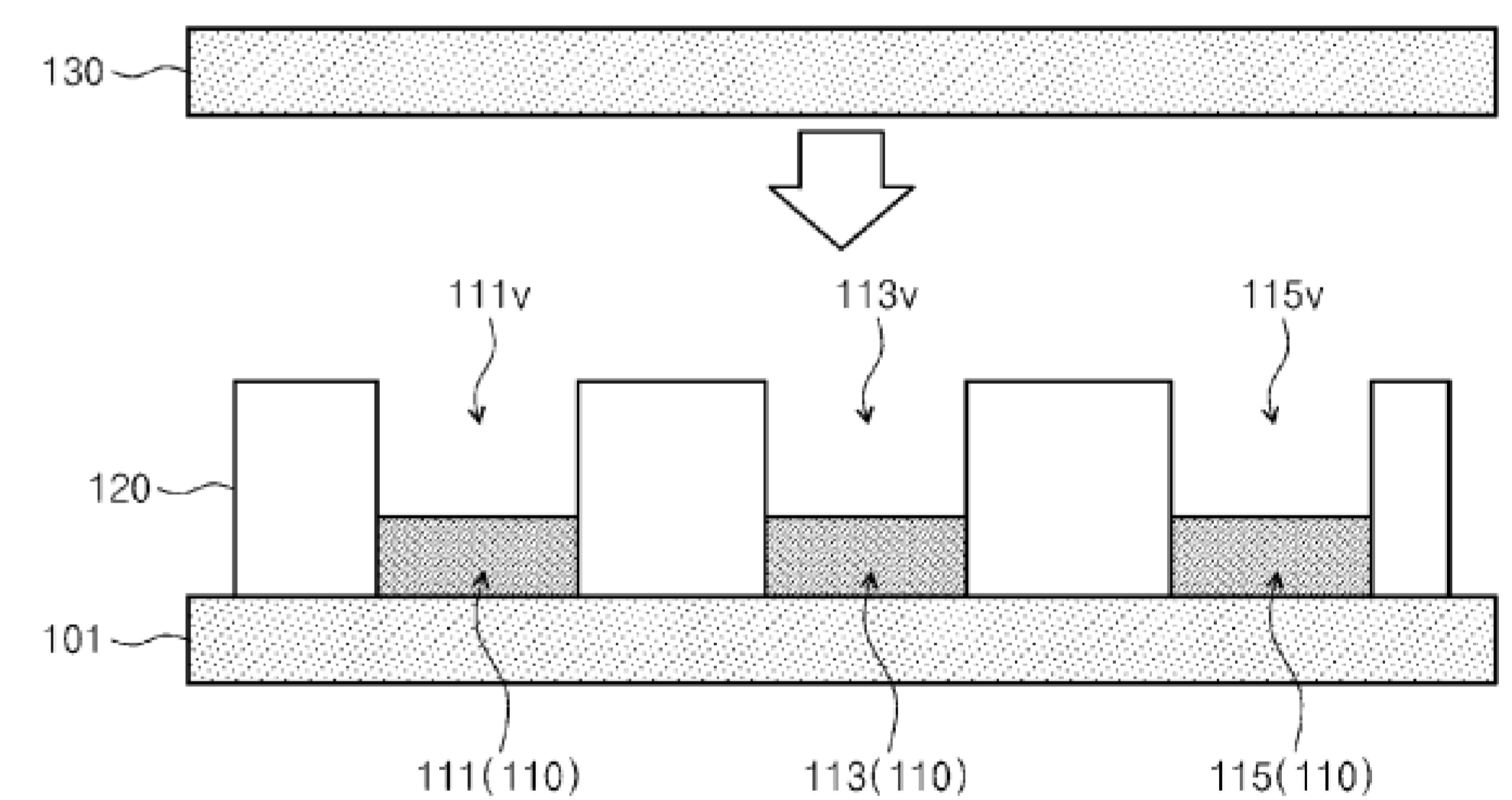
## 본 기술의 우수성(효과)

- 식각 공정을 필요로 하지 않는 수직 적층 구조를 갖는 반도체 장치의 구현
- 제1 기판의 일 면에 적어도 하나의 소자가 형성되면, 제1 기판의 동일한 일 면 방향에 중간층이 형성될 수 있음
- 중간층이 형성되면, 마찰력에 의해 중간층의 일 면에 대한 평탄화 공정이 수행됨
- 평탄화부 및 중간층 사이에 수평 방향의 정지 마찰력이 상대적으로 크게 발생하면 중간층으로부터 제1 소자 대응 부분이 이탈함
- 기존에 은닉부가 존재하던 공간(소자 및 제1 기판의 일 면 사이에 위치하는 중간층의 일부 공간)에는 빈 공간, 즉 비아가 생성됨
- 중간층의 일 면 방향에 제2 기판이 부착되면, 비아 내측에 도금 또는 장착되는 금속 소재 등을 통해 제1 기판 또는 제1 기판에 설치된 소자 등과 제2 기판 또는 이에 부착된 소자는 상호 전기적으로 연결될 수 있게 되고, 이에 따라 수직 적층 구조를 갖는 반도체 장치를 구현할 수 있음

비아 형성 과정



반도체 장치의 제조 방법



## 적용 제품 및 파급 효과

- 반도체
- 본 발명에 따른 반도체 장치의 제조 방법은 리소그래피 또는 플라즈마 애칭 공정 등을 필요로 하지 않아, 이에 기인한 소자의 열화를 방지하면서도 공정 시간 및 비용을 절감할 수 있음

## 지식재산권 현황

발명의 명칭	출원/등록번호	출원/등록일자
비아 형성 방법, 이를 기반으로 하는 반도체 장치의 제조 방법 및 반도체 장치	10-2302563	2021.09.09.
패밀리 특허 현황	패밀리 국가	
PCT/KR2020/014708	PCT	

문의 | 고려대학교 산학협력단 기술사업화센터 권성진 02-3290-5832, giannie77@korea.ac.kr