

파묻힌 전극 구조를 이용한 측정 범위 가변형
집적광학 리튬나이오베이트 전압센서

Sensing-range tunable lithium niobate integrated-optic voltage
sensor using buried electrodes structure

임용식*, 신상영
한국과학기술원 전기 및 전자공학과

X-cut LiNbO₃ 마하젠더 간섭계와 파묻힌 전극 구조를 이용한 측정 범위 가변형 집적광학 전압센서를 설계하고 제작하였다. 파묻힌 전극은 기판 표면에 전극을 형성하는 일반적인 방법과는 달리, 기판 표면을 식각한 뒤 금속을 채워 넣는 방법으로 제작된다. 이와 같은 구조를 이용하면, 센서의 측정 범위를 단순히 전극 간격이나 길이를 변화시킴에 따라 선형적으로 조절할 수 있다. 또한 자기 다른 측정 범위를 갖는 센서를 하나의 기판 위에 여러개 제작할 수 있는 장점을 갖는다. 제안된 소자의 제작을 위해서는 LiNbO₃ 기판을 부분적으로 식각하는 공정이 필수적으로 요구된다. 본 연구에서는 X-cut LiNbO₃의 경우 양자교환된 부분이 그렇지 않은 부분에 비해 1HF:2HNO₃ 용액에서 1000배 이상의 높은 식각률을 가진다는 사실을 이용하여 전극을 제작하였다.

3개의 서로 다른 측정 범위를 갖는 전압 센서를 제안된 방법에 의해 제작하였다. 각각의 센서는 x1, x10, x100의 서로 다른 측정 범위를 갖도록 전극 길이와 간격을 조절하여 설계하였다. 광도파로는 양자교환 방식으로 제작하였으며, 열처리 시간에 따른 소자의 광변조 특성을 관찰하였다. 3개의 센서의 선형 측정 범위는 각각 8.16V, 78.4V, 684V로 측정되었는데, 이는 설계시 예상했던 결과와 잘 일치하고 있다.

[참고문헌]

1. C. H. BULMER, Appl. Phys. Lett., vol. 53, pp.2368-2370, 1988
2. H.-J. LEE and S.-Y. SHIN, Electron. Lett., vol. 31, pp.268-269., 1995

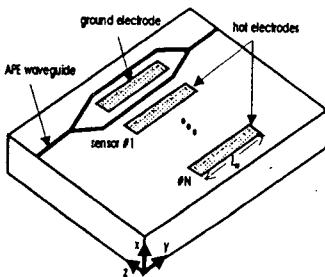


그림 1. 제안된 센서의 조감도

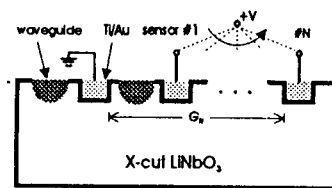


그림 2. 파묻힌 전극 구조