

열처리 방법에 따른 SiO-SiN SOI 기판쌍의 접합강도변화
 (Direct bonding strength of SiO-SiN SOI wafer pairs
 with annealing method)

서울시립대학교 이상현, 송오성

1. 서론

SiO와 SiN 절연막을 가진 이중 SOI 기판쌍은 서로 다른 식각비 및 절연특성을 가지기 때문에 hermit packaging이나 적층구조의 MEM devices등에 응용될 수 있다. 이를 위하여 최근에 많이 쓰이는 직접접합 SOI의 강도향상을 위한 열처리 공정으로 기존의 전기로, 급속가열법(RTP), 자체 개발한 선형가열법(fast linear method)으로 공정을 달리하여 최적의 강도향상을 위한 열처리 방법을 알아보았다.

2. 실험방법

직경 10cm의 2000Å thermal SiO₂ // Si과 500Å의 LPCVD Si₃N₄ // Si을 준비하고 각각 친수성, 소수성이 되도록 크리닝한 후 가접시키고 전기로, RTP(Fig. 1), 선형가열법으로 처리하여 각각의 접합율, 접합강도를 IR 카메라와 면도칼 삼입법으로 측정하였다.

3. 실험결과

전기로에서의 기판쌍의 접합강도는 900°C까지의 온도범위에서 1750mJ/m²이고 1000°C 이상에서는 2344mJ/m²으로 상승하였으며, 선형가열법의 접합강도는 300W에서부터 급격히 진행하여 400W 이상에서 2300mJ/m²정도의 접합강도를 나타내었으나, RTP에서의 접합강도는 30sec씩 행한 400°C에서 1000°C까지의 온도범위에서 충분한 접합이 이루어지지 않았다.

4. 결론

이중절연막층의 SOI는 통상의 전기로에서 1000°C-2hr 이상의 열처리에서 얻어지는 접합율과 접합강도를, 선형가열기를 이용하면 125sec/쌍의 단 시간내에 400°C의 표면온도를 유지하는 조건에서 얻을 수 있었으며 기존의 동종재료 SiO₂ SOI와는 달리 RTP를 채용한 경우 접합강도가 향상되지 않았다. 이는 서로 다른 물질의 열팽창차이와 이에 따른 휨현상 때문에 접합계면부에서 물질이동이 충분치 못하였기 때문이라고 판단된다. 반면 기존의 furnace와 FLA법은 넓은 공정범위에서 접합이 가능하므로 이중절연막 SOI의 열처리공정에 적합하다고 판단되었다.

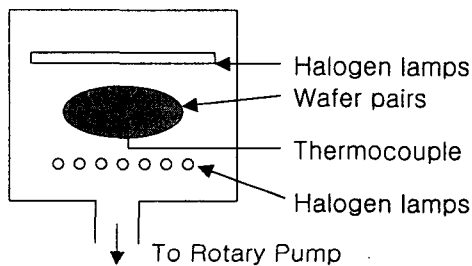


Fig. 1 Schematic illustration of the RTP

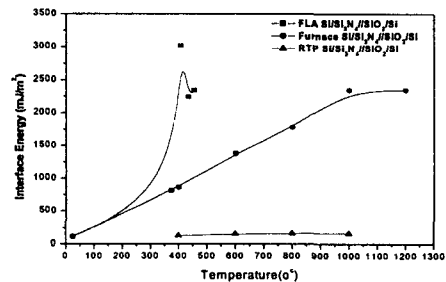


Fig. 2 Plot of the bonding strength versus annealing temperature.