

니켈실리사이드를 이용한 실리콘 기판쌍의 직접접합
(Direct bonding of Si(100) |NiSi |Si(100) wafer pairs
using nickel silicides)

서울시립대학교 안영숙, 송오성

실리콘 | 절연막 | 실리콘 기판의 적층으로 되어있는 SOI(Silicon-on-Insulator)기판은 이미 MOSFET의 기판누설전류를 제거하여 실용화된 기판소재이고, 이를 응용하여 SiO₂절연막 외에 Si₃N₄절연막이나 glass층 등 다양한 적층구조가 요구되고 있다.[1] 특히 실리사이드는 상의 변화에 따라 전도성, 부도성을 가지므로 MEMS분야에 적용이 유리하다. 실리사이드 반응을 이용하여 니켈모노실리사이드의 양측계면에 단결정실리콘을 적층시켜 전도성이 우수하며 식각특성이 달라 MEMS용 기판으로 채용이 가능한 SOS (Silicon-on-Silicide) 기판을 제작하였다. 실리콘 기판 전면에 Ni를 열증착법으로 500Å 두께로 성막하고, 실리콘 기판 경면과 맞붙여 후 500°C에서 15시간동안 실리사이드 처리하여 니켈모노실리사이드가 접합매체로 되는 기판쌍을 완성하였다. 완성된 기판은 IR 카메라를 이용하여 비파괴적으로 접합상태를 확인하고, SEM을 이용하여 수직단면 미세구조를 확인하였다. 실리사이드에 의해 기판쌍은 Fig. 1에서 보이는 바와 같이 기판전면에 52%이상 완전접합이 진행되었음을 확인하였고 생성 실리사이드의 두께에 따라 2개의 명암부와 동심원을 가진 비접합부를 보였다. 나타내어지는 명암부에 비추어 기판쌍 중앙부에 두꺼운 니켈모노실리사이드가 형성되었다고 판단되었다. SEM 수직단면에 의해 확인한 결과 접합계면은 1000Å의 NiSi가 균일하게 형성되었으며 ×30,000배의 해상도에서 계면간 분리부분없이 완전한 접합이 진행되었음을 확인하였다. 반면 기판쌍 에지(edge)부분에는 실리사이드가 형성되지 않고 비접합상태가 발견되었으며 이는 Si과 Ni/Si 기판의 가접시 접촉불균일이 일어난 결과라고 판단되었다.

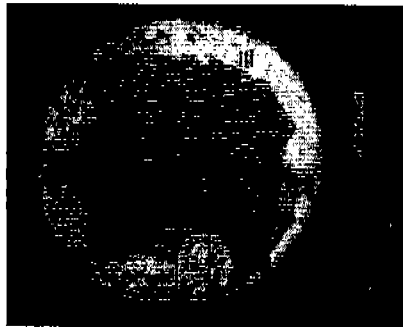


Fig. 1. IR image of the Si | NiSi | Si wafer pair.

참고문헌

1. U. Gösele, M. Alexe, P. Kopperschmidt and Q.-Y. Tong, IEEE, 23, 1997.