

Al-Ti/SiC rendszerben hőkezelés hatására kialakuló új fázisok mikroszkópiája

Veisz Bernadett és Pécz Béla

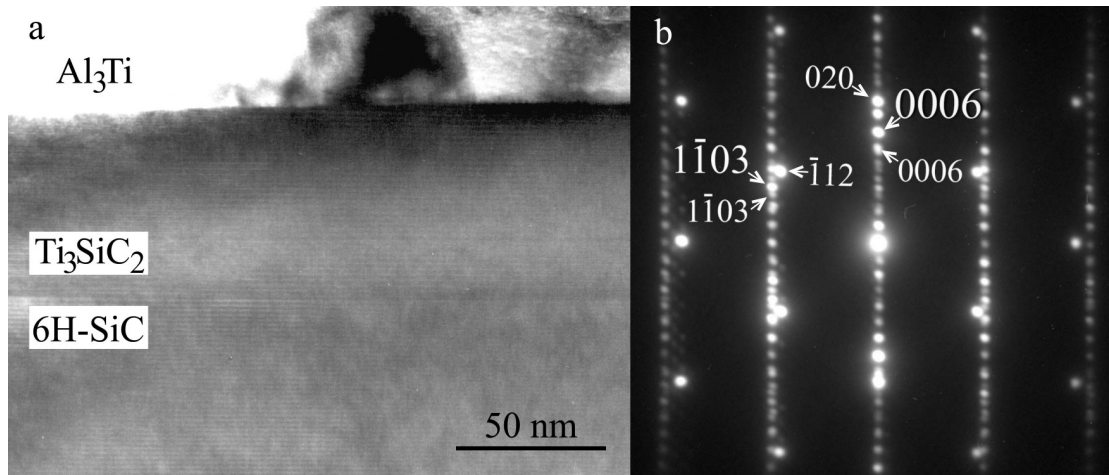
MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet
1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29-33.

Al-Ti kontaktusokat porlasztottunk 6H-SiC hordozóra dc magnetron porlasztással. A rétegeket kétféleképpen készítettük. Az egyik esetben az Al-t és a Ti-t egymás után, két rétegben vittük fel a hordozóra, míg a másik sorozatban a két fémet együtt porlasztottuk a SiC ellentétes polaritású $(000\bar{1})$ C illetve (0001) Si felére. A mintákat N_2 atmoszférában 1000°C -on 4 percig hőkezeltük. Mivel a hexagonális SiC Si illetve C felének oxidációs kinetikája között a különbség jelentős, megvizsgáltuk, hogy a hordozó Si illetve C oldalára porlasztott kontaktusokban a hőkezelés során keletkező reakciótermékek függenek-e a hordozó polaritásától. A kontaktusok összetételét és morfológiáját TEM-mel vizsgáltuk.

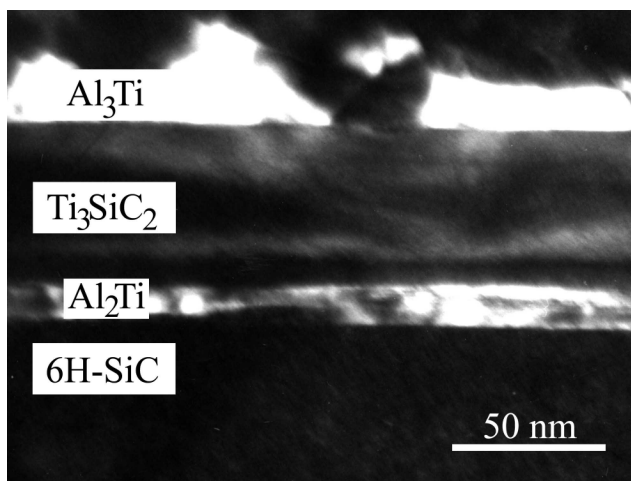
Az oxigénre érzékenyebb C oldalra porlasztott kontaktusokban mindkét porlasztási sorozatban egyedül tetragonális Al_3Ti fázis keletkezett. A következő epitaxiális összefüggések állíthatók fel: $(001)[210]\text{Al}_3\text{Ti} \parallel (000\bar{1})[11\bar{2}0]\text{SiC}$ (külön porlasztott Al és Ti) és $(11\bar{2})[201]\text{Al}_3\text{Ti} \parallel (000\bar{1})[11\bar{2}0]\text{SiC}$ (együtt porlasztott Al-Ti).

Az oxigénre kevésbé érzékeny Si oldalra porlasztott minták esetén az Al_3Ti fázis mellett Ti_3SiC_2 fázis is keletkezett. Ez azt jelenti, hogy a hőkezelés során a hordozó SiC is reakcióba lépett a kontaktussal. A kétlépcsős porlasztással készült minta egy tipikus kétrétegű részlete látható az 1.a ábrán. A SiC-on az első réteg egy homogén Ti_3SiC_2 fázis, a második réteg Al_3Ti . Az 1.b ábráról leolvasható az epitaxiális összefüggés: $(010)[201]\text{Al}_3\text{Ti} \parallel (0001)[11\bar{2}0]\text{Ti}_3\text{SiC}_2 \parallel (0001)[11\bar{2}0]\text{SiC}$. Néhány helyen a kontaktus 3 rétegű szendvicsszerkezetet mutat, a Ti_3SiC_2 fázist közrefogja két Al-Ti réteg. A SiC-on fekvő réteg Al_2Ti , a külső réteg Al_3Ti (2. ábra).

A munkát az OTKA T047141 és T043437 pályázatok támogatták. Pécz B. köszöni a Bolyai János Ösztöndíj támogatását.



1. ábra (a) A hőkezelt kétrétegű kontaktus transzmissziós elektronmikroszkópos felvétele a SiC Si lapján. Az Al és Ti rétegeket kétlépcsőben porlasztottuk. (b) Határolt területű elektrondiffraktogram az $[11\bar{2}0]$ SiC zónában. A nagy méretű számok a SiC reflexiót, a kisméretű számok a Ti_3SiC_2 (4 jegyű) illetve az Al_3Ti (3 jegyű) reflexióit jelölik.



2. ábra $\text{Al}_3\text{Ti-Ti}_3\text{SiC}_2\text{-Al}_2\text{Ti}$ szendvics szerkezet sötétlátóterű felvétele