

真空アーク蒸着法によって生成された AlN 膜の膜質

正員 滝川 浩史 (豊橋技科大)

正員 小切山 正 (豊橋技科大)

正員 榊原 建樹 (豊橋技科大)

Properties of AlN Film Formed by Vacuum Arc Deposition Process

Hirofumi Takikawa, Member, Tadashi Ogiriyama, Member, Tateki Sakakibara, Member
(Toyoashi University of Technology)

Aluminium nitride films were deposited in a vacuum arc chamber with an aluminium cathode in nitrogen atmosphere. Process parameter was RF power output (0~400W), which was applied to the substrate. Chemical composition, surface appearance and crystallographic orientation of the films were measured.

The main results are as follows: (1) As the RF power output increases, self-bias voltage increases and Al atoms are sputtered from the film surface. (2) The chemical composition ratio of N to Al atoms of the film is 0.7~0.9. (3) In case of RF power output being less than 50W, the crystallographic orientation of AlN film is dominantly (002) which means the *c*-axis of AlN crystal is vertical to the substrate surface, and the film surface is rough. (4) In case of RF power output being more than 100W, the crystallographic orientation changes from (002) to (100) which means the *c*-axis of the crystal is parallel to the substrate surface, and the surface of the film becomes peeling off. The dependence of film properties on RF power output is considered to be due to ion's energy and sputtering.

キーワード: 真空アーク蒸着, AlN 薄膜, RF バイアス, 組成比, 膜表面の様相, 配向性

1. ま え が き

サブパスカルから数十パスカル程度の真空におけるアークプラズマは、雰囲気ガスを励起・イオン化すると同時に、高温の陰極点から陰極材料を原子、更にはイオンの形で蒸発することが可能である⁽¹⁾。プラズマ中に基板を配置すれば、その基板上に陰極材料自身の薄膜、あるいは陰極材料から放出される粒子と反応性ガスとの化合物薄膜が得られる⁽²⁾。近年、この真空アーク蒸着法が、新材料薄膜の生産性向上の観点から注目されている。著者らはこれまでに、チタン陰極室素真空アークのプラズマパラメータを測定し、その結果から真空アーク蒸着法による窒化チタン薄膜生成に有

効な圧力範囲を指摘した⁽³⁾。

現在、注目されている新材料薄膜の一つに、窒化アルミニウム (AlN) 膜がある。これは、六方晶系ウルツ鉱の結晶構造をしており、電気絶縁性耐熱材料あるいは高周波帯での圧電材料としてその利用が期待されている⁽⁴⁾。当初、エピタキシャルな AlN 薄膜は、化学蒸着法、イオンプレーティング法などにより、約 1,000°C 以上に加熱された六方晶構造をもつ高温基板上に作製されてきた。その後、各種の反応性スパッタ法によりガラスなどの比較的低温の基板上への生成が試みられてきている^{(5)~(9)}。しかしながら、真空アーク蒸着法による生成例の報告は見あたらない。

本論文では、基板上に印加する RF バイアスの電源