

各層でスパッタガスを変えて作製した Al/Ag 膜の特性評価

Characterization of Al/Ag film consists of layers sputtered in different gases

北見工大 ○(M1)大原 優作, 川村 みどり, 木場 隆之, 阿部 良夫, 金 敬鎬

Kitami Inst. Tech. ○Yusaku Ohara, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Yoshio Abe, Kyung Ho Kim

E-mail: m2052600093@std.kitami-it.ac.jp

【緒言】我々は、Ag 膜に Al 極薄表面層を積層させた Al/Ag 膜の高温・高湿度下での凝集耐性を報告してきている。これまで、両層を全て Ar^[1]または Kr^[2]の単一のガスを用いてスパッタ成膜してきたが、ガスとターゲット金属の質量比を考慮すると各層を最適なガスで成膜することにより、より優れた物性が得られる可能性がある。そこで本研究では、各層でスパッタガスを変えて作製した Al/Ag 膜の特性を調査する。

【実験方法】高周波マグネトロンスパッタリング装置を用いて、Kr ガス中で Ag 膜(150 nm)を成膜した後、Ar ガス中で Al 層(1 nm)を積層させた。本稿ではこの Al/Ag 膜を AK と表記し、Kr ガス、Ar ガスのみで作製したものをそれぞれ KK、AA と表記する。抵抗率は四探針法で測定し、結晶子径は X 線回折法による測定で Ag(111)回折線から算出した。表面形態は原子間力顕微鏡(AFM)を用いて観察した。

【結果と考察】Fig. 1 は Ag 単層及び各 Al/Ag 膜の抵抗率と結晶子径を示している。その結果、Ag 膜を Kr 中でスパッタした KK、AK 膜は AA 膜よりも Ag 膜の結晶子径が単層と同様に大きいため、より低い抵抗率を示すことが判明した。一方、Al 層が極薄であるため、KK、AK 間の違いが認められなかったものと考えられる。Fig. 2 に各 Al/Ag 膜の AFM 像を示す。(c)AK 膜の RMS 粗さは 0.6 nm と滑らかで、(a)AA、(b)KK 膜との粗さの違いは見られなかった。以上の結果から、比較的厚い Ag 膜を最適なガスで作製することにより、低抵抗な Al/Ag 膜が得られることが明らかになったが、極薄 Al 層におけるスパッタガスの影響は電気的特性、表面形態においては、認められないことが判明した。

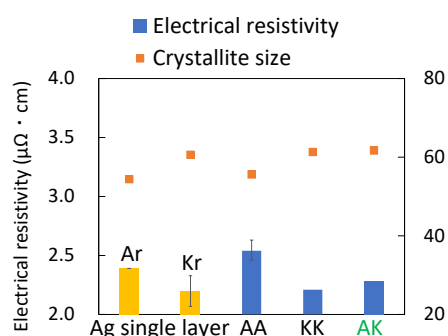


Fig. 1 Electrical resistivity and crystallite size of Ag and Al/Ag films.

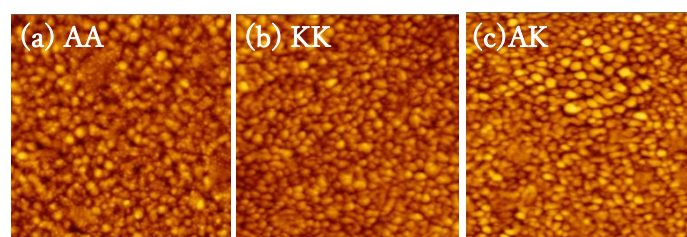


Fig. 2 AFM images of Al/Ag films (scanning area: $1 \times 1 \mu\text{m}^2$, Z rang: 6 nm)

[1] E. Kudo et al., Jpn. J. Appl. Phys. 58, 065502 (2019). [2] T. Hamano et al., Thin Solid Films 704, 138020 (2020).

謝辞：本研究は JSPS 科研費 19H02471 の助成を受けたものです。また本研究で使用した Kr ガスは株式会社 エア・リキード・ラボラトリーズ様からご提供いただきました。ここに感謝の意を表します。