

Au 薄膜を用いた大気中のウエハ室温接合における 大気暴露時間と接合性能

今 一恵*, 魚本 幸*, 島津 武仁***

Room Temperature Bonding of Wafers Using Au Films with Various Holding Times in Air

Hitoe KON*, Miyuki UOMOTO*, and Takehito SHIMATSU***

* 東北大学学際科学フロンティア研究所 (〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3)

** 東北大学電気通信研究所 (〒980-8577 仙台市青葉区片平 2 丁目 1-1)

*Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences, Tohoku University (Aramaki Aza-Aoba 6-3, Aoba-ku, Sendai 980-8578)

**Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University (Katahira 2-1-1, Aoba-ku, Sendai 980-8577)

概要 Au 薄膜を用いた原子拡散接合法を用いると、大気中且つ室温で、任意材質の鏡面研磨ウエハを接合することができる。本研究では、石英ウエハを例に、Au 膜 (膜厚 3, 7, 20 nm) を形成したウエハを大気中に取り出してから接合するまでの大気暴露時間 t_{exp} を変化させ、接合性能を評価した。その結果、 t_{exp} の増加により Au-Au 界面における原子再配列 (再結晶) の度合いは少しずつ低下するものの、 t_{exp} が 168 時間 (1 週間) でも Au-Au 界面では室温で原子再配列が生じ、Au の表面エネルギーを超える大きな接合エネルギーが得られることが明らかとなった。

Abstract

The bonding of two flat wafers using nanocrystalline Au films is a promising process to achieve wafer bonding at room temperature in air. In this study, we kept wafers in air after Au-film deposition on the wafer surfaces. Bonding was then performed after exposure time t_{exp} . Quartz glass wafers were bonded using Au films (3, 7, and 20 nm thick) with Ti underlayers. The bonding strength was assessed as a function of t_{exp} and film thickness. TEM images revealed that the recrystallization of Au atoms at the Au-Au bonded interface occurs at room temperature, even with $t_{\text{exp}} = 168$ h (1 week). The bonding energy tended to decrease as the Au film thickness decreased, but the bonding energy was greater than the Au film surface energy ($=1.63$ J/m²) even with 3 nm Au films in the t_{exp} range up to 1 week, indicating that the bonding process is highly reliable.

Key Words: Room Temperature Bonding, Quartz Glass Wafers, Au Films, Bonding Strength, Recrystallization