

課題番号 : F-20-TU-0056
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 金属と酸素イオン伝導体(OIC)の固相接合可能な表面粗度の検証
 Program Title (English) : Verification of surface roughness that allows solid phase bonding of metal-OIC
 利用者名(日本語) : 小幡佳弘, 倉澤元樹
 Username (English) : Y. Obata, M. Kurasawa
 所属名(日本語) : マレリ株式会社
 Affiliation (English) : Marelli Corporation
 キーワード/Keyword : 接合、YSZ、陽極接合、固相接合

1. 概要(Summary)

陽極接合は加熱・電圧印加により、ガラスとシリコンを接合させる技術であるが、この原理を応用し、金属と酸素イオン伝導体を接合させる陰極接合という技術を発見した(1)。今回、陰極接合可能な金属の表面粗度及び加圧による接合可能表面粗度の改善可否について確認する為、東北大学ナノテク融合技術支援センターの設備を利用して検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】SUSS ウェハ接合装置

【実験方法】

酸素イオン伝導体としてイットリア安定化ジルコニア(YSZ)を使用。YSZ 基板と金属ダイを接触させ、加熱をしながら電圧を印加し、接合可否を確認した。接合条件は以下の通り。

- ・雰囲気: 大気
- ・加熱温度: 300 °C
- ・電圧及び印加時間: 400 V, 10 min
- ・金属: SUS304, SUS430, Al, Cu(□2mm×t1mm)
- ・金属表面粗度: Ra = 1 μm, 5 μm
- ・YSZ: □30 mm×t50 μm(SUS430 基板に溶射)
- ・YSZ 表面粗度: Ra = 1 nm
- ・陰極接合時の圧力: 無加圧, 2 N・m(トルク制御)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

接合トライの結果を Table. 1 に示す。金属ダイの表面粗度 1 nm の結果は以前トライを行ったものである。SUS304, SUS430, Cu については接合可能な表面粗度は 1 nm であり、加圧を行っても接合可能な表面粗度は改善されなかった。Al は無加圧では接合しなかったが、加圧を行う事で接合可能な表面粗度が改善し、表面粗度

5 μm まで接合することが確認された。

接合後の Al ダイサンプルの外観を Fig. 1 に示す。他の金属ダイは接合しなかった為 YSZ 状から取り除いてある。

Table 1 Results of bonding test.

Pressurization(N・m)	SUS304		SUS430		Cu		Al	
	0	2	0	2	0	2	0	2
(Ra = 1nm)	○	-	○	-	○	-	×	-
Ra = 1 μm	×	×	×	×	×	×	-	○
Ra = 5 μm	-	-	-	-	-	-	-	○

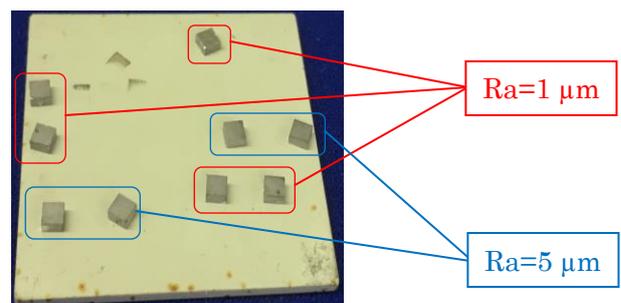


Fig. 1 Pictures of Al-YSZ bonding sample.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:(1) M. Takahashi *et al.*, NEW GLASS Vol.25 No.3 2010, (2016) 5555.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

(1) 三原輝義 *et al.*, “接合方法”, P6541727, 2019年6月21日