

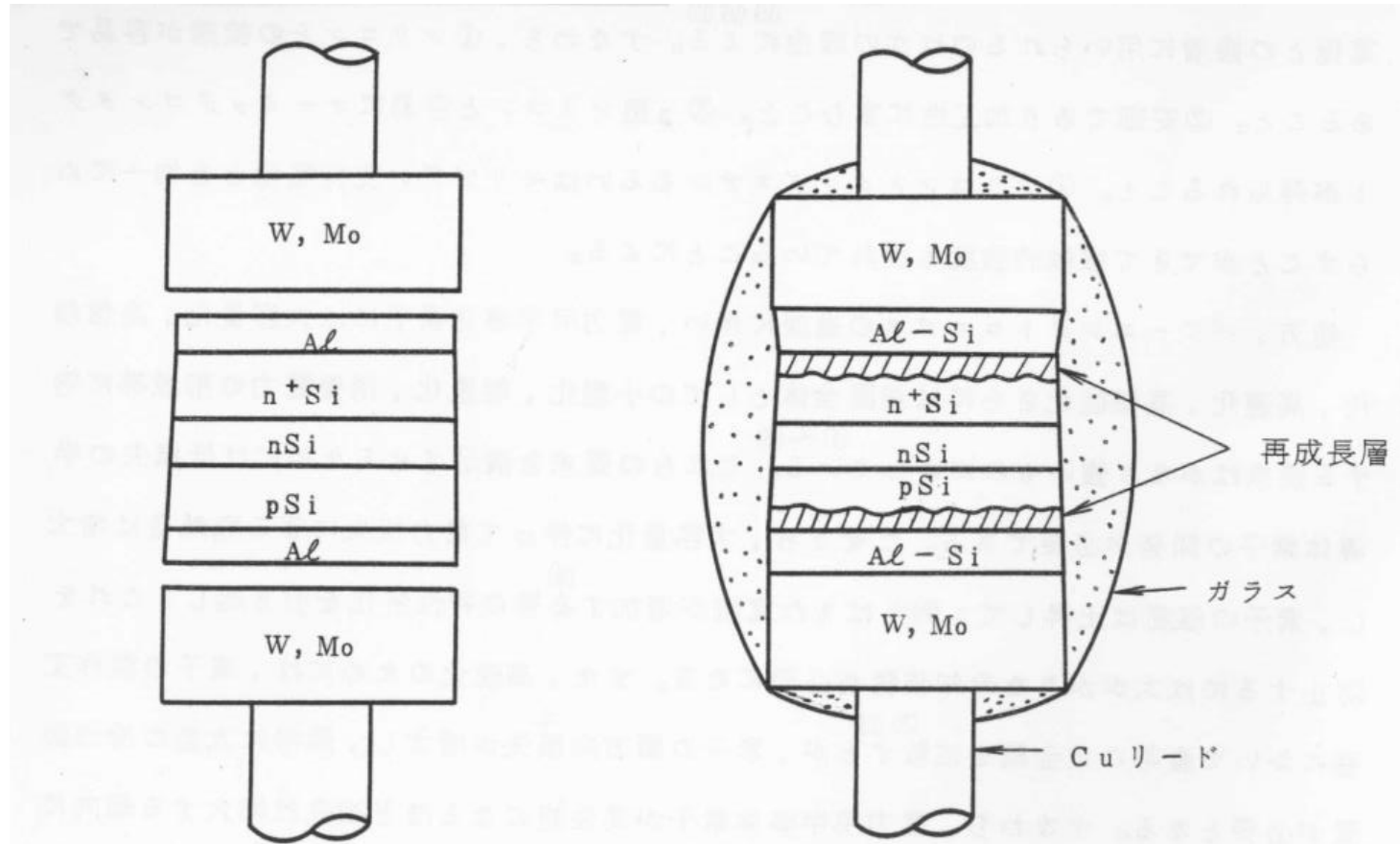


図7-1 ガラスモールドダイオードの組み立て工程

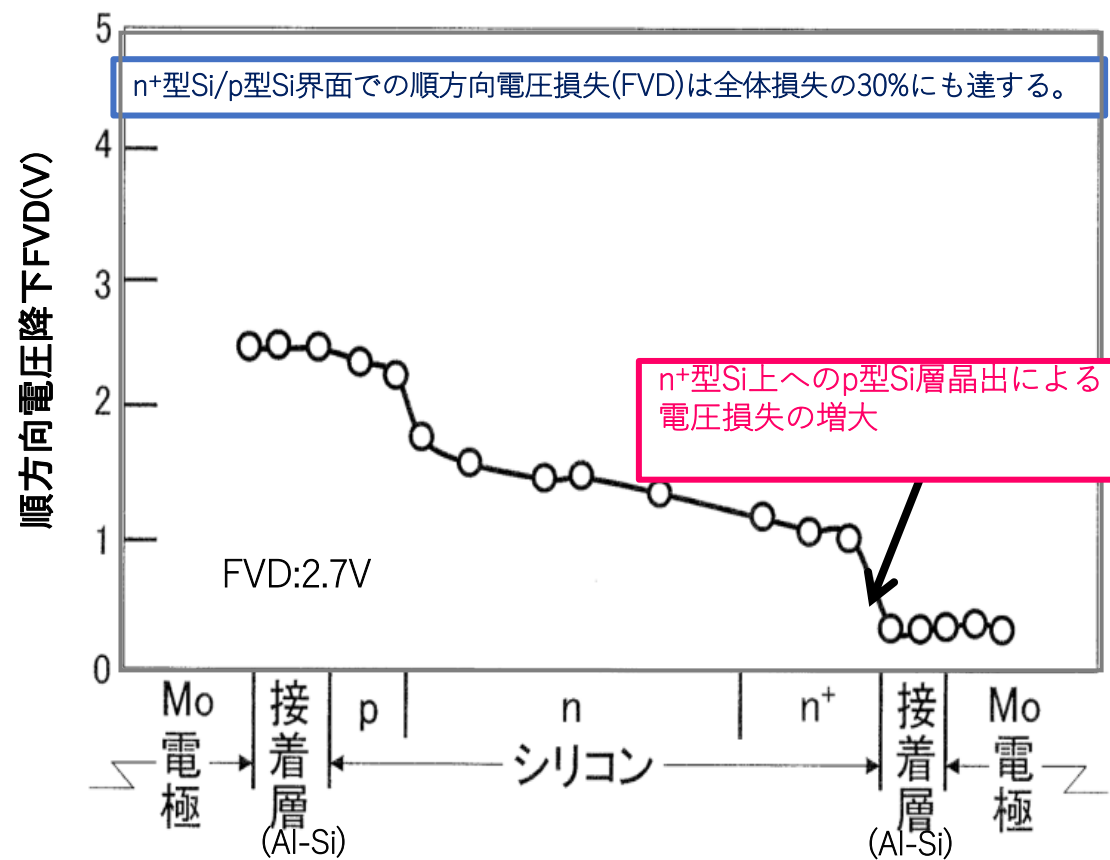


図 7-2 ガラスモールドダイオードにおける電圧分布

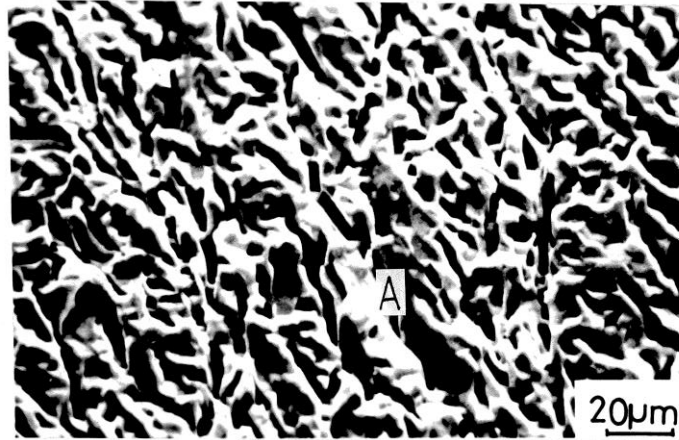


図7- 9 エッチング後のSiの表面形態（溝幅10 μ m、深さ数 μ m程度）

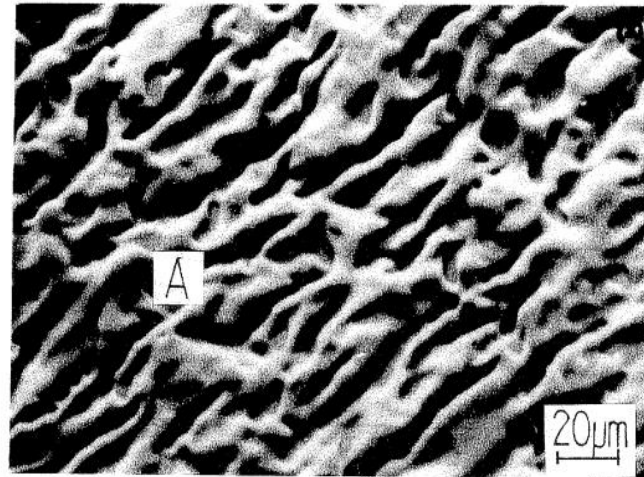


図7- 10 n^+ Si上に形成された幅50 μ m程度の凸部とその周囲の幅10 μ m程度の溝

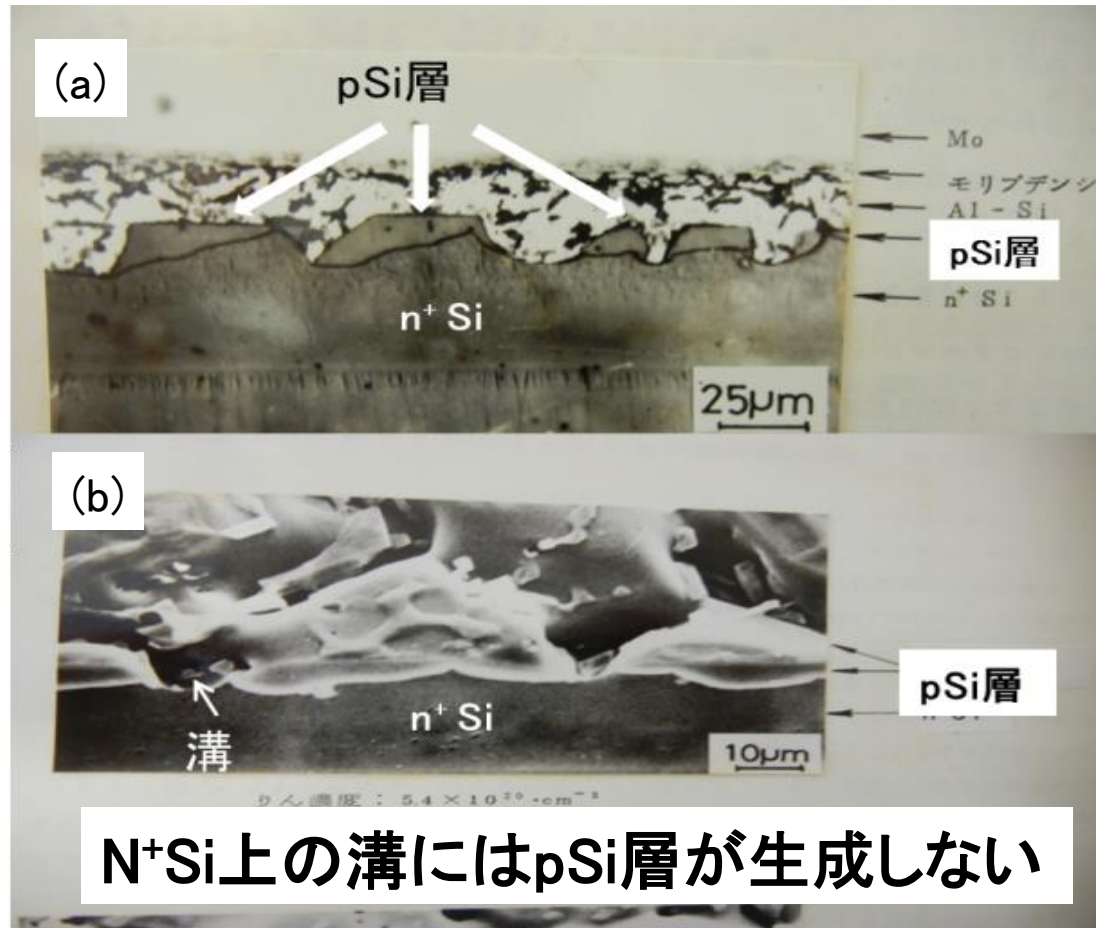


図7-11 再成長層の断面および表面組織

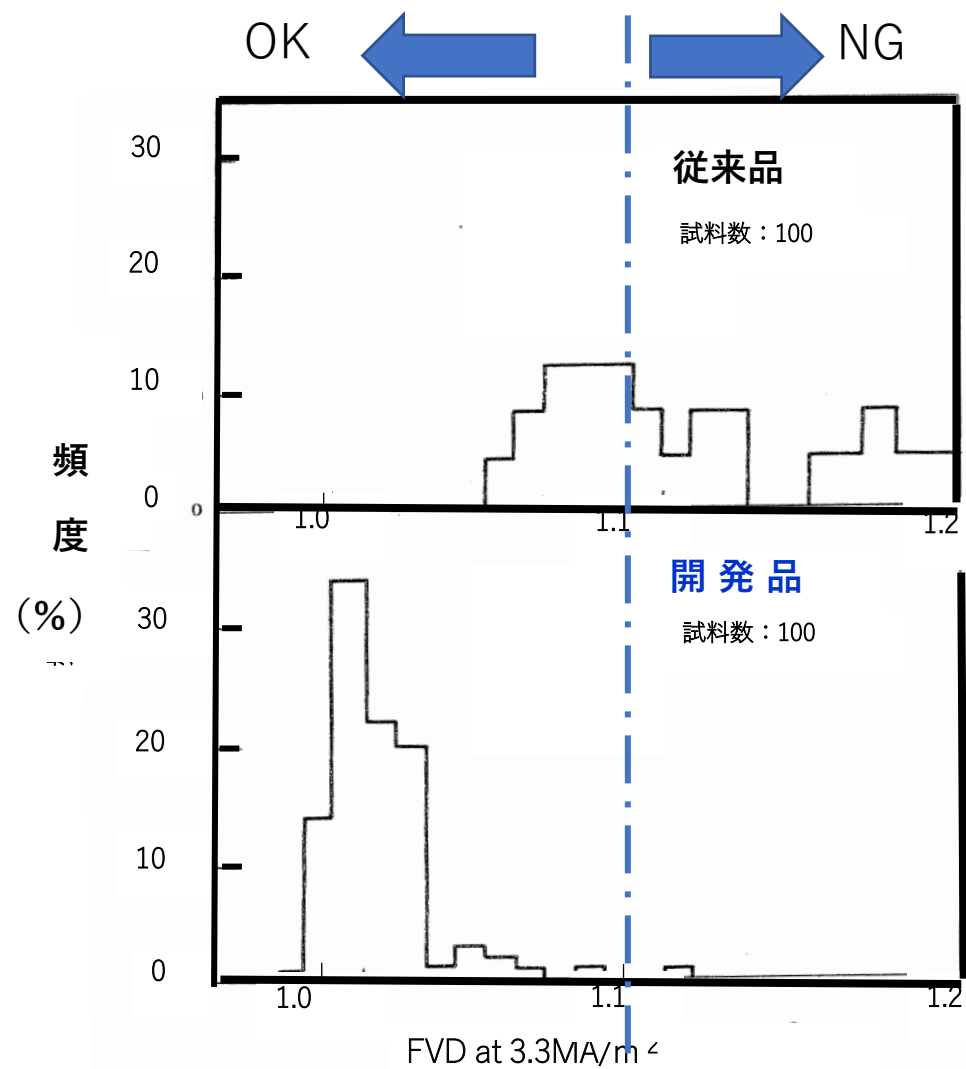


図7-12 ガラスモールドダイオードのFVD分布

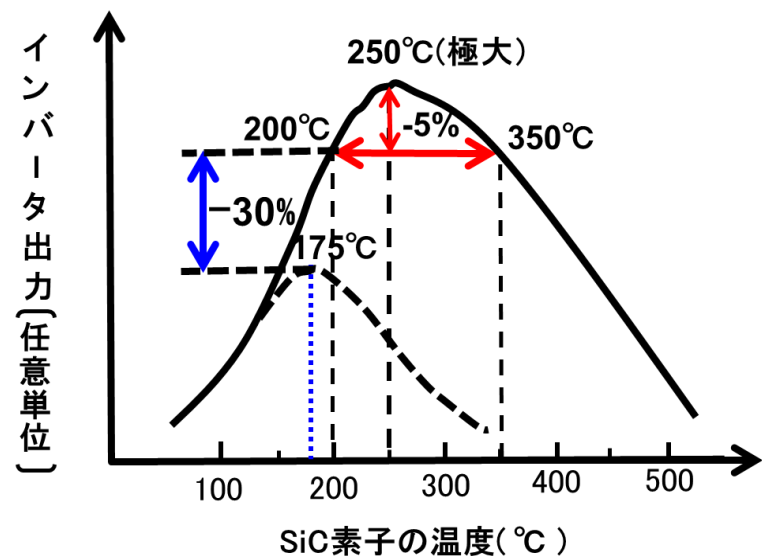


図7-13 インバータ出力に及ぼすSiC素子の温度の影響

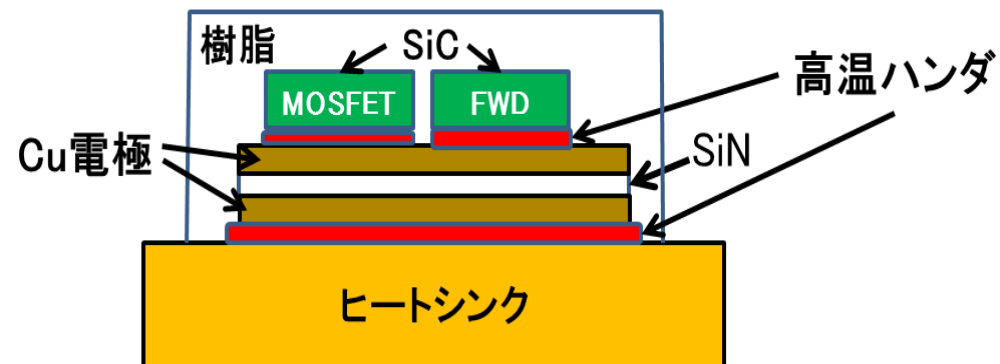


図7-14 SiC半導体モジュールの構造模式図

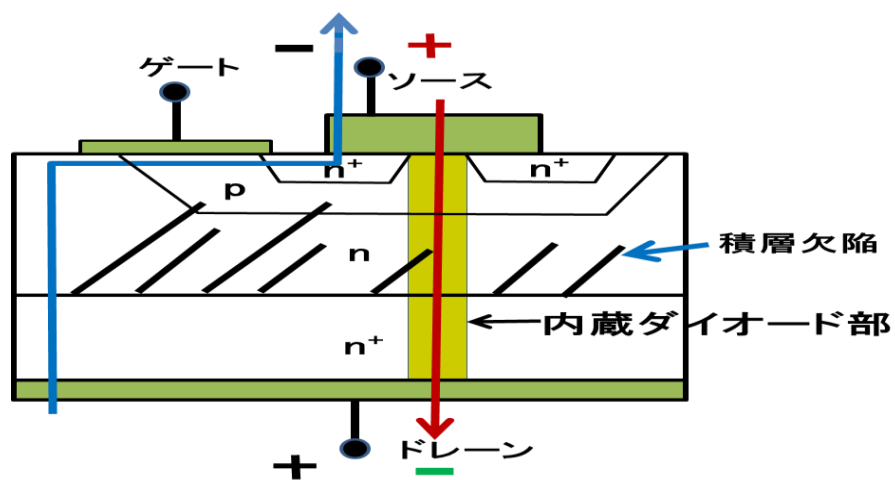


図7-15 SiC-MOSFETの断面構造模式図

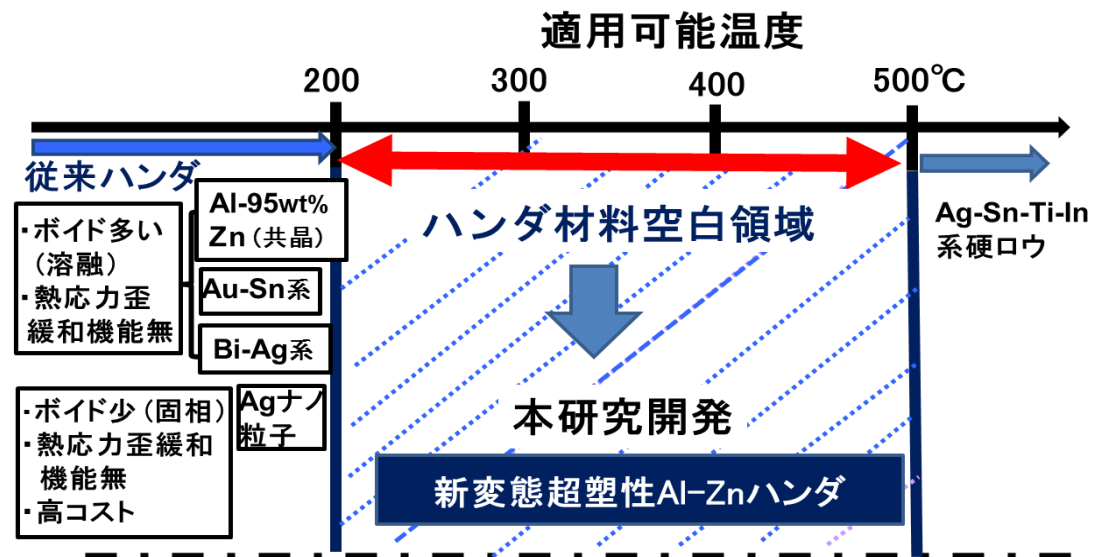


図7-16 従来ハンダの適用温度範囲

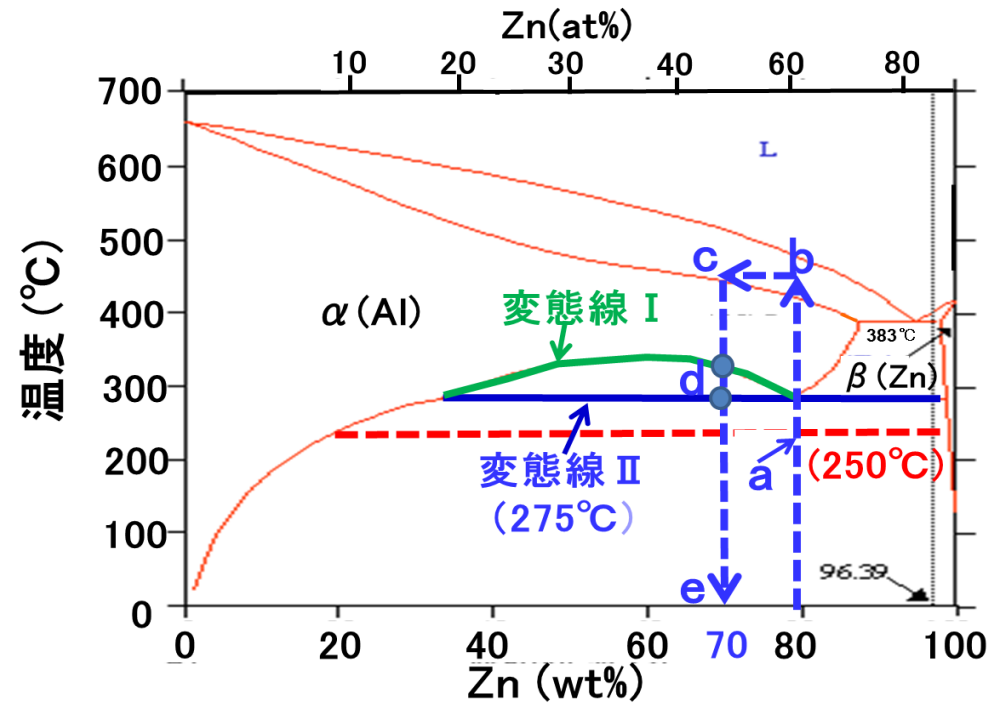


図7-17 Al-Zn2元合金状態図

Al-Zn状態図上で、 $a \Rightarrow b \Rightarrow c \Rightarrow d \Rightarrow e$ の過程をたどって接合

- ① Al-78wt%Znの250°Cで発現する超塑性現象を利用して接合界面の清浄化を行う。 (a)
- ② 420°Cに加熱してZnを溶融させ、加圧によりZnのはんだからの排出を促進し、Alをc(70wt%)の組成まで高濃度化する。 (a $\rightarrow$ b $\rightarrow$ c)
- ③ 冷却時の変態超塑性(I、II)を利用して420°Cから250°Cまでの熱応力を超塑性変形で解消、室温での熱応力を緩和する。 (c $\rightarrow$ d $\rightarrow$ e)

接合条件：
 250°Cx10分 +
 420°Cx10分、
 加圧力15MPa

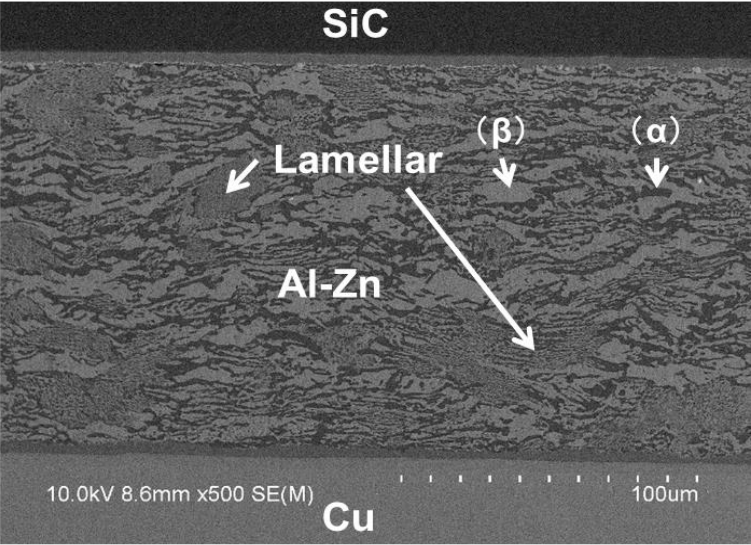


図7-18 SiC/Al-Znハンダ接合部の断面微細組織

表7-1 各種金属の減衰能

材料	減衰能(Q ⁻¹)
Pb	10 ⁻²
Al-70wt%Zn (ラメラ構造)	10 ⁻³
Al-95wt%Zn (共晶)	3x10 ⁻⁴
Al. Cu, Ag	10 ⁻⁴

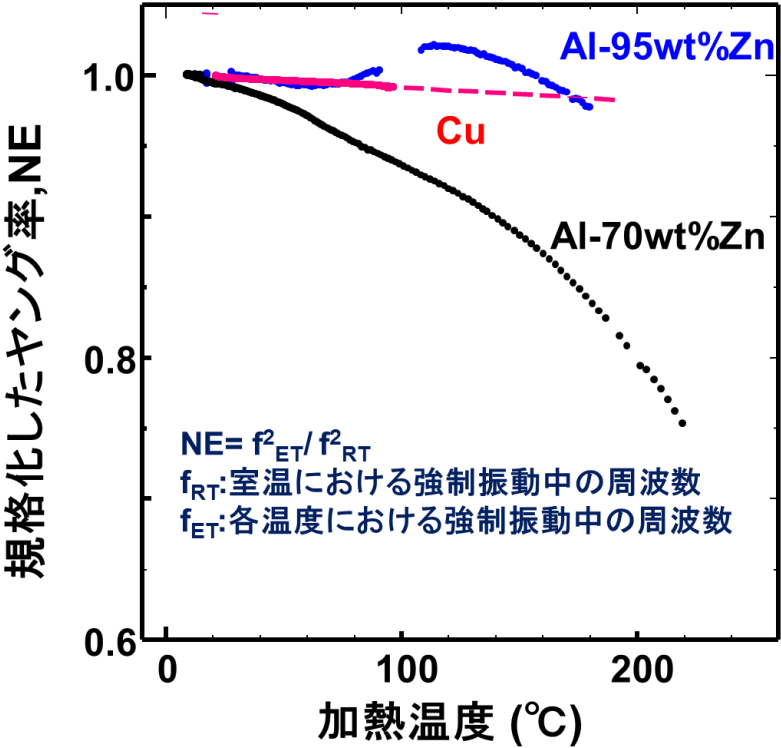


図7-19 減衰能の温度依存性

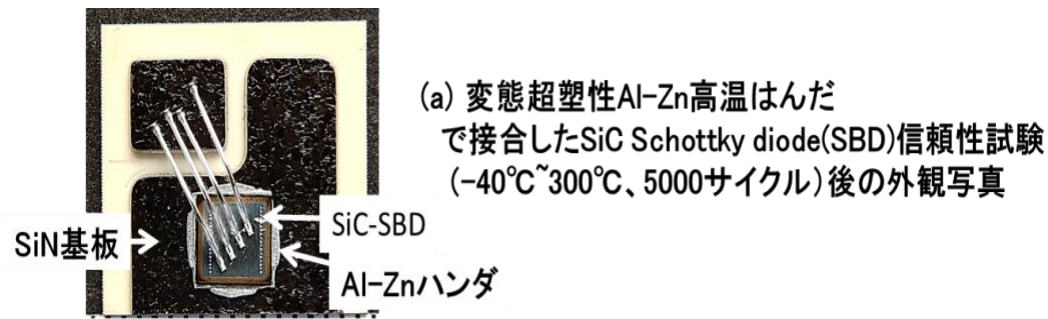
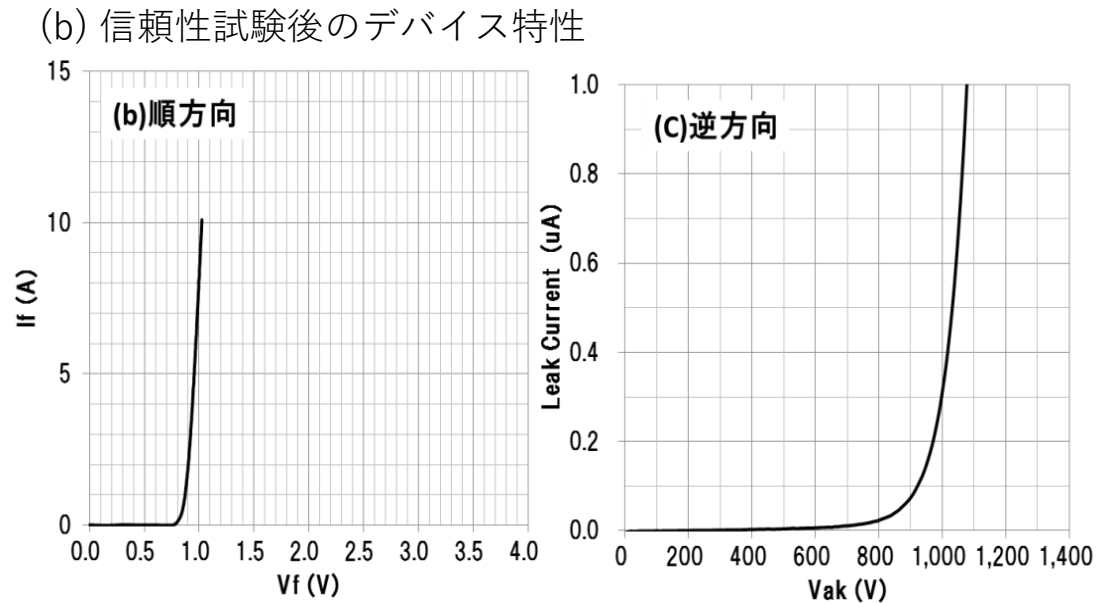


図 7-2 0 Al-Znはんだで接合したSiC-SBDの外観



-40°C~300°C 温度サイクル試験
5000サイクル後も剥離などは起きず、
良好なデバイス特性を維持している。

図6 変態超塑性Al-Zn高温はんだで接合したSiC Schottky diode(SBD)の信頼性試験後
(-40°C~300°C、5000サイクル)の電流-電圧特性

図7-2 1 変態彫塑性Al-Zn高温ハンダで接合したSiC-SBDの信頼試験後
(-40°C~300°C、5000サイクル) の電流-電圧特性