

Ag ナノインクより作製した Ag/Si ショットキーバリアダイオード： 焼成条件がダイオード特性に及ぼす影響

Fabrication of the Ag/Si Schottky Barrier Diode by Patterning of Ag Nanoink: Effects of the Sintering Conditions for Diode Characteristics

大阪技術研¹ °齊藤大志¹, 玉井聡行¹

ORIST¹, °Masashi Saitoh¹, Toshiyuki Tamai¹

E-mail: smasashi@orist.jp

【はじめに】ナノインクを基盤材料とし電子素子（ダイオード、配線など）を印刷により形成する技術、“印刷エレクトロニクス（PE）”が注目されている。しかし、ナノインクを用いた素子の作製では、通常、ナノインクを焼成する必要があるため、残存有機物や不均一な界面形成の影響などによる回路特性の劣化が知られている。このため、PE を様々な電子素子の作製に応用するためには、作製時の焼成条件が、配線の抵抗率や金属と半導体との電気的接触（ショットキー接触）にどのような影響を与えるのかを評価する必要がある。本研究では、Ag ナノインクを用いて Si ウエハ上に Ag 電極を形成したショットキーバリアダイオード（SBD）を作製し、電極形成時の焼成条件がダイオード特性に与える影響について検討した。

【実験方法】評価用の SBD は、p 型シリコン（p-Si）ウエハ上に Ag ナノインクを用いて電極パターンを印刷し、種々の焼成温度および焼成時間を経ることで作製した（図 1）。オーミック電極には Al 電極（真空蒸着で作製）を用いた。作製した SBD（図 2a）の電流-電圧特性（I-V 特性）について、ダイオード方程式を用いて解析しショットキーパラメーターを見積もった。

【結果と考察】焼成温度 300 °C で作製した試料の I-V 特性は典型的な SBD の挙動を示し、さらに、焼成時間による I-V 特性の違いが見られた（図 2b）。また、全ての試料で逆方向の電流が抑えられており、整流比（3 V における順方向電流値/逆方向電流値）は最大で 2.2×10^4 と高い値を示したことから良好なダイオードが作製できたといえる。一方、焼成温度 250 °C では、焼成時間に関係なく電流値が測定範囲外であったことから、ショットキー接触を得るための熱処理温度には閾値が存在することが分かった。また、ダイオード方程式を用いた解析から、理想係数やショットキーバリア高さが焼成時間に伴い増大することも明らかとなった。

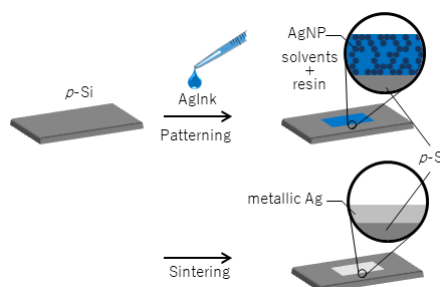


Fig.1 Representative illustration of the fabrication of SBD by printing method.

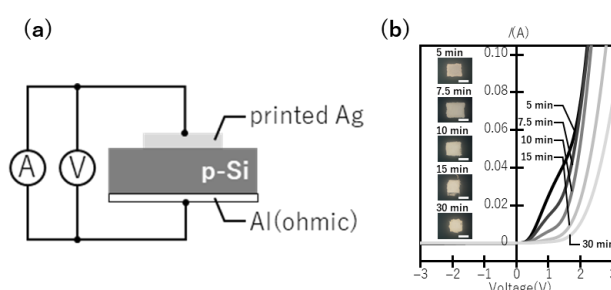


Fig.2 (a) A set-up for I-V measurement of the fabricated SBD. (b) I-V characteristics of the SBDs with the sintering time of 5-30 min. Insets: microscopic photographs of Ag electrodes (all scale bars in the insets are 1 mm).