

pn 接合形成におけるカッティングマシンを用いたマスク作製

Mask fabrication using a cutting machine in pn junction formation

釧路工業高等専門学校 ○(B)小林 奈和, 渡部 勝喜, 井戸川 慎之介

NIT, Kushiro College °N. Kobayashi, K. Watabe, S. Idogawa,

E-mail: s240708@kushiro.kosen-ac.jp

はじめに: 半導体デバイスの作製には高価な設備や危険な薬品を必要とするため, 学校教材として導入するには安全性やコストの面で課題がある. 前回の研究では, Spin On Glass (SOG) 法を用いて低コストかつ安全に pn 接合を形成する手法を示した. しかし, 手作業によるマスク作製には精度や均一性が不十分であり, 複数のデバイスを集積するには適さない問題がある. 本研究はこの課題に対し, カッティングマシンを用いて自由な形状のマスクを作製し, 選択拡散に使用する. これにより, デバイスの精度と基板内の集積度の向上を目指し, 作製したデバイスの特性評価を行った.

製作方法: デバイス作製は以下の手順で行った(Fig. 1). (a) 20 mm 角の Si 基板を洗浄し, 1050°Cで1時間ウェット酸化を行う. (b) 拡散領域用マスクを貼り, Buffered HF (BHF) で酸化膜を部分的に開口. (c) スピンコーターで SOG 剤を塗布し, 窒素雰囲気中で 1150°C, 2 時間熱拡散を行う. (d) 最後に表面の酸化膜を除去し, 電極用マスクを貼り真空蒸着法で Al 電極を形成. マスクは, シルエットカメオ4 でカプトンテープ(型番: 3M-耐熱ポリイミドテープ 5413)を切断して作製し, 転写シートでウエハ面に貼り付けて用いる.

製作方法の評価: 従来, 20 mm 角の基板に1つの pn 接合しか作れなかったところ, 本手法により4つの pn 接合を形成できた. ただし, カプトンテープをウエハに貼り付ける際, カプトンテープと転写シートの粘着力が重要となる. カプトンテープの粘着力が弱いと BHF 処理の時にマスク下に薬液が回り込み, 選択していない部分までエッチングが進むことがある. エッチング時間別におけるマスク下への回り込みについて Fig. 2 に示す. また, 集積度を上げるほどパターンが細くなるため, 長時間のエッチングが難しく厚い酸化膜を使用できないため, 高濃度で深い拡散はできない問題がある. 本研究の結果, 提案手法による低コストでの集積度向上が確認できた.

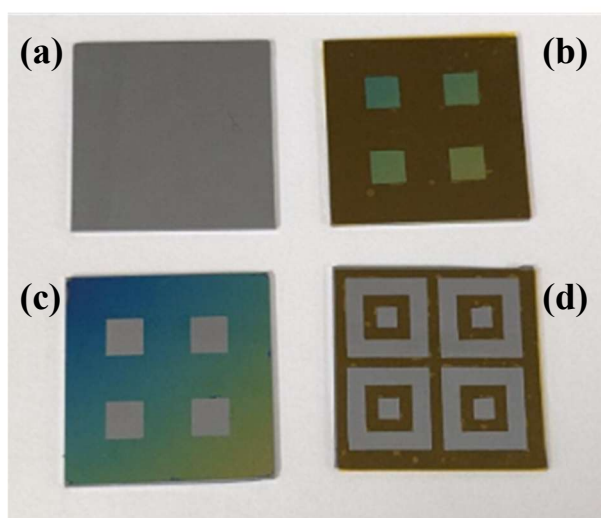


Fig. 1. Fabrication process of p-n junction

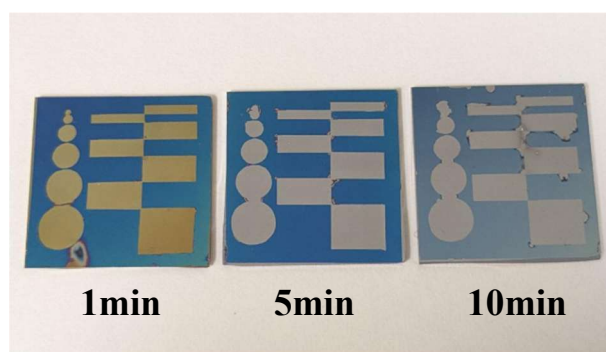


Fig. 2. Difference of etching time.