

ミニマルファブプロセスによるダイヤモンド SAW デバイスの作製(2)

Fabrication of SAW resonators on single-crystal diamonds using Minimal-Fab process II

沖縄高専¹, 横河ソリューション(株)², 東工大³ 根川雅也¹, 亀濱博紀¹, ○藤井知^{1,3}, 遠江栄希²

N.I.T, Okinawa coll.¹, Yokogawa S. S. Corp.², Tokyo Tech³, Negawa Masaya¹, Hiroki Kamehama¹,

°Satoshi Fujii¹, Haruki Toonoe²

E-mail: s_fujii@okinawa-ct.ac.jp

先端通信システムにおいて、時間(もしくは周波数)の発生・制御を司るフィルタ並びにクロック源は、その性能が信号の伝送速度、伝送距離や高速 AD/DA 変換の精度を決定する。このため、年々その重要性を増しており、より一層の性能向上が渴望されている。これらの用途には、弾性表面波(SAW)やバルク弾性波(BAW)を用いた高周波(RF)弾性波素子が多用されている。その理由は、これらの素子が小型で温度特性が良好で、フィルタやクロック源の性能を支配する共振子の Q 値が大きいことである。そのため、第 4 世代までの携帯電話では数多くの弾性波素子が用いられて来た。すべてのものがインターネットに接続される IoT を踏まえた第 5 世代移動体通信システムでは、現状の 1000 倍を超える通信トラフィックの爆発的な増大の需要が見込まれていることから、キャリア周波数はミリ波帯(主に 30GHz)の電波領域までの利用検討が始まった。

そこで、我々は、ミリ波帯 SAW デバイスの実現と単結晶ダイヤモンドを用いた SAW デバイスの汎用化を目指した研究を行っている。(株) EDP 製ハーフインチ単結晶ダイヤモンドを用い、産総研・原らにより提案されているミニマルファブのプロセスによるダイヤモンド SAW デバイスの試作から着手している。ミニマルファブの露光機やアルミエッチングの条件出しが厳しいことから $1.0\mu\text{m}$ のライン&スペース、即ち、2.5GHz の共振子試作を試みた。図 1 に AlN 薄膜上の電極パターンを示し、図 2 に共振子のアドミタンス特性を示す。初めてミニマルファブで 2.5GHz 共振子に成功し、2.6GHz にて凡そ Q 値 2000 の素子が得られた。過去のトップデータには及ばないものの十分な素子性能を示している。今後、素子設計・プロセスの改善を試み、特性の向上を計る。

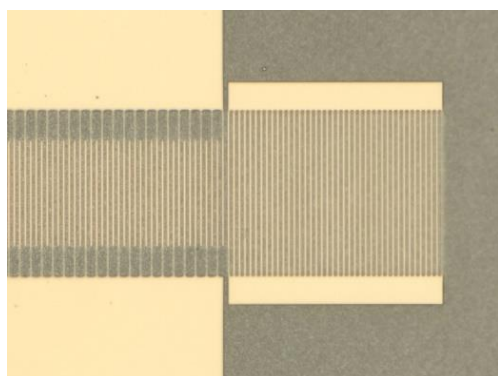


図1 ダイヤモンド基板に形成された AlN 薄膜上の $1.0\mu\text{m}$ アルミ電極パターン

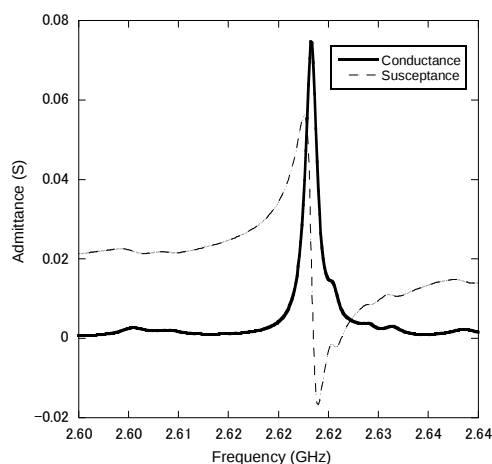


図2 試作に成功したダイヤモンド SAW 共振子