LiTaO₃/水晶接合構造を用いたリーキーSAW 高調波の強勢励振 Enhancement of leaky SAW harmonics excitation using bonded LiTaO₃/quartz structures ^o(M2)浅川 詩織¹, 鈴木 雅視¹, 垣尾 省司¹, 手塚 彩水², 水野 潤²(山梨大学¹, 早稲田大学²) ^oShiori Asakawa¹, Masashi Suzuki¹, Shoji Kakio¹, Ami Tezuka², and Jun Mizuno²

(Univ. of Yamanashi¹, Waseda Univ.²)

E-mail: g19te002@yamanashi.ac.jp

1.はじめに 移動通信システムの発展に伴い 高周波・広帯域・高安定な弾性表面波(SAW)デ バイスが要求されている.当研究グループでは, 異種材料接合によるリーキーSAW(LSAW)や縦 型 LSAW(LLSAW)の高性能化を検討している ^[1,2].前報では,LiTaO₃(LT)/水晶(Quartz)接合構 造上のLSAW 高調波励振について報告した^[3].

本報では、LT/Quartz にすだれ状電極(IDT)から成る共振子パターンを形成し、LSAW 高次高 調波の共振諸特性におけるメタライゼーショ ン比(電極幅 a とピッチ p の比=a/p)依存性と周 波数温度特性(TCF)を実験的に評価し、LT 単体 の特性と比較した結果を報告する.

2.実験 表面活性化接合法により直接接合さ れた 36°YX-LT(*h*/λ=0.05)/AT0°X-Quartz 上に Al 蒸着膜(膜厚 380 nm)を用いて IDT 型共振子 (λ=20 μm, 対数 N=100.5 or 200.5, 反射器本数 N_R=0 or 100, a/p=0.4~0.8)を形成した. 比較として LT 単体基板にも同様の IDT を形成した. Fig.1 に ネットワークアナライザを用いて測定した LSAW 基本波と三次高調波の共振特性を示す. a/pの増加に伴い三次高調波の共振が強勢に現 れた. a/p=0.8 のとき、単体の三次高調波のア ドミタンス比,比帯域幅,共振 Q がそれぞれ 31 dB, 0.8%, 480 であるのに対し, 接合試料 では 63 dB, 1.4%, 1,770 と格段に大きな共振 応答を示した. Fig.2 に三次高調波について(a) アドミタンス比,(b)比帯域幅の a/p 依存性を LT 単体の特性と共に示す. LT 単体の特性と比較 すると、接合構造では20dB以上大きなアドミ タンス比と、2 倍程度の比帯域幅が得られた. また, a/pの増加に対して,これらの値は向上 する傾向がみられた.

試料を設置したホットプレートを常温から 75 ℃に変化させた場合の基本波,3次,5次高 調波の共振,および反共振周波数(f, f_a)の変化 率を測定し,TCFを求めた.Fig.3にその測定 結果を理論値(Metallized, Free)と共に示す (N=100.5, N_R =100). LT 単体(a/p=0.85)における 基本波と3次高調波のTCFは,ほぼ等しい値 を示した.接合構造(a/p=0.8)における共振TCF のhλ 依存性は理論値と概ね一致した.一方, 反共振TCF はh入の増加に伴い理論値との差 が増加したが,単体よりも良好な値が得られた.

謝辞 接合試料を提供頂いた株式会社日本製 鋼所の岸田和人氏,関係各位に感謝します.

[2] S. Asakawa, et al., JJAP 59, SKKC12 (2020).

[3] 浅川,他,第 67 回応物春,15p-D305-2 (2020).





^[1] M. Gomi, et al., JJAP 56, 07JD13 (2017).