

固有ジョセフソン接合テラヘルツ波発振素子の内部ブランチ発振特性

Emission Characteristics of Intrinsic Josephson Junctions Biased at Inner Branches

宇都宮大工 ○谷島 吉彦, 赤坂 圭司, 八巻 和宏, 入江 晃亙

Utsunomiya Univ. ○Yoshihiko Yajima, Keiji Akasaka, Kazuhiro Yamaki, Akinobu Irie

E-mail: mt156237@cc.utsunomiya-u.ac.jp

【はじめに】

近年, 固有ジョセフソン接合の THz 発振現象について, 基礎及び応用の両観点から精力的に研究が進められている. これまで, 我々は, 固有ジョセフソン接合検出素子を用いて in situ 検出することにより固有ジョセフソン接合の発振特性を評価してきた[1]. 今回, 固有ジョセフソン接合発振素子の内部ブランチにバイアスしたときの発振特性について評価したので報告する.

【実験】

自己フラックス法により成長した BSCCO 単結晶を希塩酸改質法により長さ 280 μm , 幅 60 μm のメサ構造に加工した. 素子の電流-電圧 (I-V) 特性は 2 端子法により, 発振特性は微小固有ジョセフソン接合からなる検出素子により測定した.

【結果】

Fig.1 に作製した試料(接合数: 約 800)の 4.2 K における I-V 特性並びに発振特性を示す. 臨界電流は 26 mA, 最大印加電圧は 1.49 V である. この試料においては, 高バイアス領域(A)($V = 1.075$ V)と低バイアス領域(B)において発振が観測された. また, A の発振電圧と接合数から見積もった発振周波数は, 空洞共振モードと概ね一致した. 一方, B の発振は, 広範囲の電圧領域で生じ, A に比べ発振出力が大きいことがわかる.

電圧状態においてバイアス電流の増減を繰り返した時に観測された内部ブランチを Fig.2(a)に, 各ブランチで観測された発振特性を(b)に示す. 内部ブランチにおいても Fig.1 と同様の発振特性を確認できるが, 検出素子の電圧変化は外側のブランチほど大きくなる傾向が見られる. すなわち, 電圧状態の接合数の増加に従い, 同期動作している接合数も増加することが示唆される. また, 内部ブランチにおける発振は, 広範囲の電圧領域で生じており, 多数接合同期動作が安定して生じていることがわかる.

[1] 赤坂圭司 他, 第 62 回応用物理学会

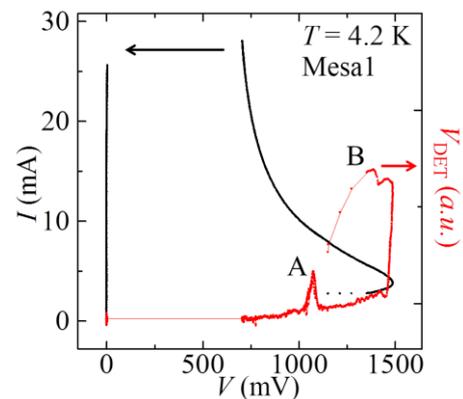


Fig.1 I-V and emission characteristics at 4.2 K

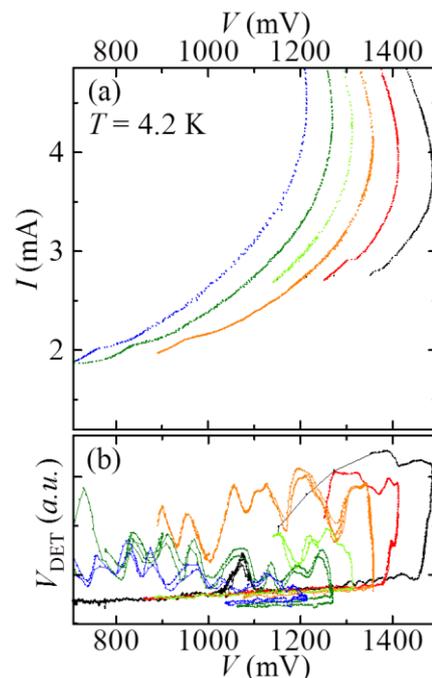


Fig.2 I-V and emission characteristics of inner branches.