

バイアス電流分布の固有ジョセフソン接合特性に与える影響 II

Influence of bias current distribution on transport properties of intrinsic Josephson junction stacks II

宇都宮大工 °由利 謙弥, 八巻 和宏, 入江 晃巨

Utsunomiya Univ. °Kenya Yuri, Kazuhiro Yamaki, Akinobu Irie

E-mail: mt186240@cc.utsunomiya-u.ac.jp

大型固有ジョセフソン接合スタックでは、自己発熱効果が顕著に現れ、接合特性に影響を及ぼすことが知られている。前回我々は、Fig. 1 に示すような小面積の上部メサと大面積の下部メサからなる 2 段メサ構造素子において、異なる上部メサ（接合数 30）からバイアス電流を注入すると下部メサの電流-電圧特性がバイアス電流注入箇所依存して変化することを報告した。これは、バイアス電流が注入されている上部メサの位置により下部メサ内のバイアス電流分布が異なるのに加え、上部メサが電圧状態になると熱源として機能し、下部メサ内の温度分布に変化が生じることに起因していると考えられるものの、その詳細は未解明である。そこで今回、上部メサの接合数を 30 と固定し、下部メサの固接合数を 30, 60, 90 とした 3 種類の試料を作製し、バイアス電流経路を変化した時の電流-電圧特性の差異を観測することで、バイアス電流分布、並びに温度分布が固有ジョセフソン接合特性に与える影響について検討したので報告する。

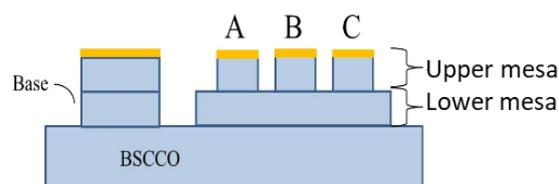


Fig. 1 Schematic diagram of a cross section of the sample.

Fig. 2 に同一試料（上部メサ：30 接合，下部メサ：60 接合）における上部メサ A, B の電流-電圧特性(a,c)，並びに各メサからバイアス電流を注入した時の下部メサの電流-電圧特性(b,d)を示す。測定温度は 77 K である。これより、上部メサと下部メサの面積が大きく異なるにもかかわらず、上部メサの臨界電流あたりで下部メサ内の一部の接合において電圧が生じていること、並びに、メサ A と B から同程度の電流を注入したとき、下部メサで発生する電圧は上部メサのそれに比し一桁程度小さく、バイアス電流分布が下部メサの固有接合特性に強く影響していることがわかる。

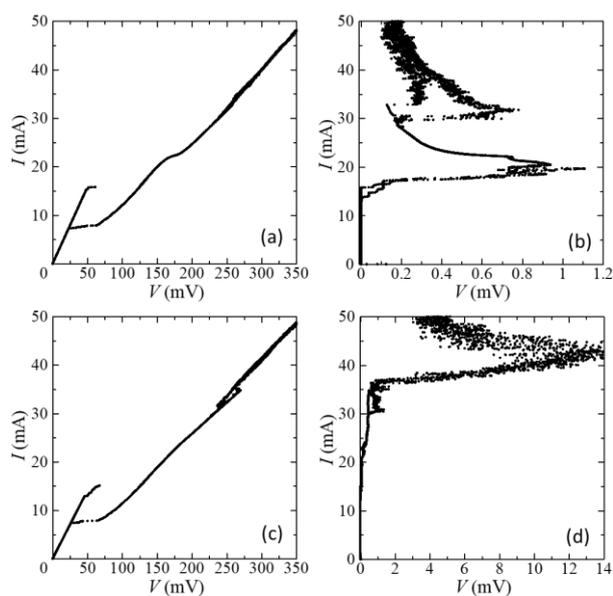


Fig. 2 I - V characteristics of (a) the mesa A, (b) the lower mesa with current injection from mesa A, (c) the mesa B, and (d) the lower mesa with current injection from mesa A. The measured temperature is 77 K.