

Bi2212 メサアレイからのテラヘルツ偏光測定による相互同期解析

Mutual synchronization analyses of arrayed mesas of Bi2212

by terahertz polarization measurements

京大院工¹, 筑波大数理物質² ○巴山 顕¹, 藤田 秀真¹,

栗山 由也¹, 前田 慶一郎¹, 辻本 学², 掛谷 一弘¹

Kyoto Univ.¹, Univ. Tsukuba², ○K. Hayama¹, S. Fujita¹,

Y. Kuriyama¹, K. Maeda¹, M. Tsujimoto², I. Kakeya¹

E-mail: hayama.ken.32u@st.kyoto-u.ac.jp

高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi2212) は、結晶内部に超伝導層と絶縁層の積層構造を有しており、単結晶メサ構造に電圧を印加することで、交流ジョセフソン効果と空洞共振効果によってテラヘルツ帯の電磁波を放射する[1]。同一結晶基板上に形成した複数のメサを同時に動作させることでより強力な発振を得ることができる[2]。発振器のさらなる高出力化のためには、複数メサ間の定在波の相互作用や、それによるメサの結合の条件の解明が不可欠である。

今回我々は、図 1 (a) に示した試料においてメサ c,e からの出力波の強度をボロメータで測定した。また、光学系に 4 分の 1 波長板やワイヤーグリッド偏光子を挿入することで偏光特性を測定した。複数メサに対するバイアスの印加方法として、図 1 (b,c) に示すように二つのメサを並列および直列接続した回路を用いた。偏光測定の結果から算出した電場の軌跡をメサの配置とあわせて図 2 に示す。メサ c、e の単独バイアス時および並列接続での同時バイアス時には直線偏光に近い電磁波が出力された。それに対し、直列接続での同時バイアス時にはより円偏光に近い電磁波が放射された。これは、直列接続時に二つのメサ間で振動の位相差が大きくなることを示唆している。口頭発表では、偏光特性から推定される結晶の内部状態も併せて報告する。

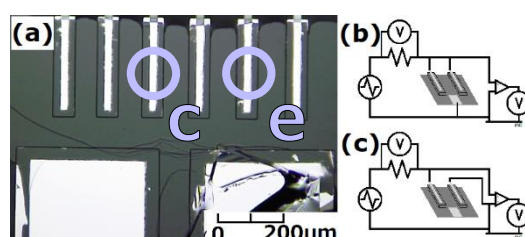


Fig. 1 (a) Microscope photo of measured sample. (b, c) Measured circuits with mesas connected in parallel or series.

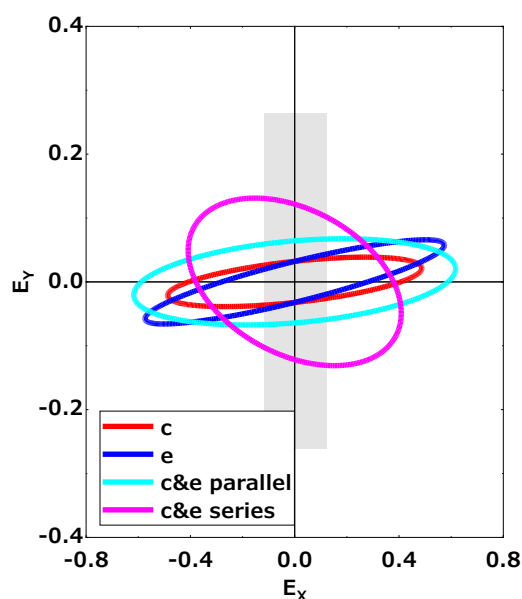


Fig. 2 Layout of mesa (gray rectangle) and trajectories of radiated electric fields.

[1] I. Kakeya and H. Wang, *Supercond. Sci. Technol.* **29**, 073001 (2016)

[2] T. M. Benseman, et al., *Appl. Phys. Lett.* **103**, 022602 (2013)