

Title	Pr _{1-x} Ca _x MnO _z を障壁層に持つ積層型ジョセフソン接合の製作
Author(s)	日置, 純一
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2387
Rights	
Description	Supervisor: 今井 捷三教授, 材料科学研究科, 修士

Pr_{1-x}Ca_xMnO_z を障壁層に持つ積層型ジョセフソン接合の製作

日置 純一 (今井研究室)

酸化物高温超伝導体を用いたジョセフソン接合は電磁波検出器などへの応用に向け研究が進められている。近年、La_{1-x}Ca_xMnO₃を障壁層に用いた接合で障壁層厚さが5000Åもあるにもかかわらず超伝導電流が流れるという従来の近接効果では説明のつかない長距離近接効果が観測された。この長距離近接効果の解明は、新たな超伝導デバイスの発展につながると期待される。そこで、本研究ではペロブスカイト型Mn酸化物Pr_{1-x}Ca_xMnO_z(PCMO)を障壁層に用いたYBa₂Cu₃O_{7-x}(YBCO)/PCMO/YBCO積層型接合を作製し、特性を調べた。

薄膜は、高酸素雰囲気下で成膜の可能なKrF(波長243nm)エキシマレーザーアブレーション法を用い、MgO(100)基板上に成膜した。接合は、フォトリソグラフィ技術を用いケミカルエッチングにより、800×250μm²から20×20μm²の4サイズの接合を作製した。作製した接合についてI-V特性を4端子法で測定した。

図1は、障壁層厚さ830Å、接合サイズ200×200μm²、I_CR_n = 3.2mV(4.2K)の接合に、10GHz(0dB)のマイクロ波を照射した時のI-V特性である。6~7次までステップ幅20μVのシャピロステップを観測した。同じ接合について、図2に最大664Gの外部磁場を印加した時の臨界電流(I_C)の変化を示す。I_Cは、外部磁場により周期的に変化し、フラウンホーファーパターンになった。この磁場周期から、超伝導電流は局所的に流れていることが分かる。シャピロステップおよびフラウンホーファーパターンが観測されたことから、この接合はジョセフソン接合であることが確認できた。さらにI_C、I_CR_nの温度依存性についても調べ、T_C近傍でS-I-S的な特性を示す結果を得た。

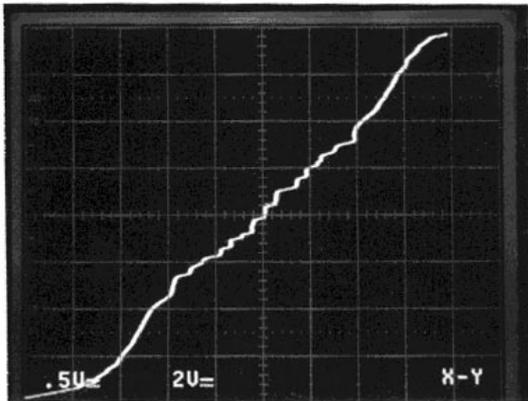


図1: 高周波応答特性

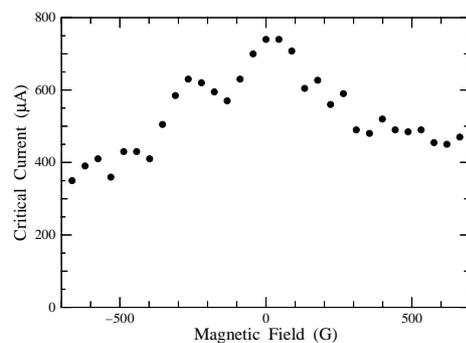


図2: I_Cの磁場依存性

keywords

ジョセフソン接合、YBCO、PCMO、長距離近接効果、シャピロステップ、フラウンホーファーパターン