

Title	狭ギャップ半導体共鳴トンネル素子の研究
Author(s)	亀井, 真悟
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2907
Rights	
Description	Supervisor:山田 省二, 材料科学研究科, 修士

狭ギャップ半導体共鳴トンネル素子の研究

亀井 真悟 (山田研究室)

[背景] InAs、GaSb、InGaAs 等の狭ギャップ - 族半導体からなる量子井戸構造では結

晶構造自体の反転非対称性の他に、スピン軌道相互作用、ポテンシャルの非対称性のために零磁場において伝導帯のスピン縮退が解けること（零磁場スピン分離）が期待される。近年、このようなスピンバンドの分離を利用してスピndeバイスを実現しようという提案がなされ、スピン軌道相互作用の強い系のデバイス構造に関する関心が高まっている。

[目的] 零磁場スピン分離を評価する方法として、共鳴トンネル構造を用いてトンネル電流のピークにおいて評価する共鳴トンネルダイオード RTD (Resonant Tunneling Diode) を考案した。ところが RTD 構造は障壁層と井戸層間のバンド不連続が大きくなると、量子準位が井戸内に形成されない。そこで、井戸層は狭バンドギャップ半導体の InGaAs、障壁層はワイドバンドギャップ半導体の InAlAs を採用した。本研究の目的は、RTD を作製し電気的特性から零磁場スピン分離を評価することである。

[作製] Sample は GaAs 基板の上に共鳴トンネル構造をエピ成長させ、電極はエミッタ電極 (Ti/Ni/Au)、コレクタ電極 (Ti/Au) としエミッタ電極に磁性金属(Ni)を採用し、スピン注入を試みた。

[評価] クライオスタットを用いた極低温 (1.5K) での I-V 測定の結果、明瞭な負性抵抗が得られた。しかし、+ 電圧側と - 電圧側でのトンネルピーク電流値が非対称である。また ±0.1V 付近での微小領域で分離したトンネル電流のピークが見られる (Fig.2) これは量子準位の存在しない所からの信号である。微小領域でのピーク分離についての詳細を発表の中で行う。

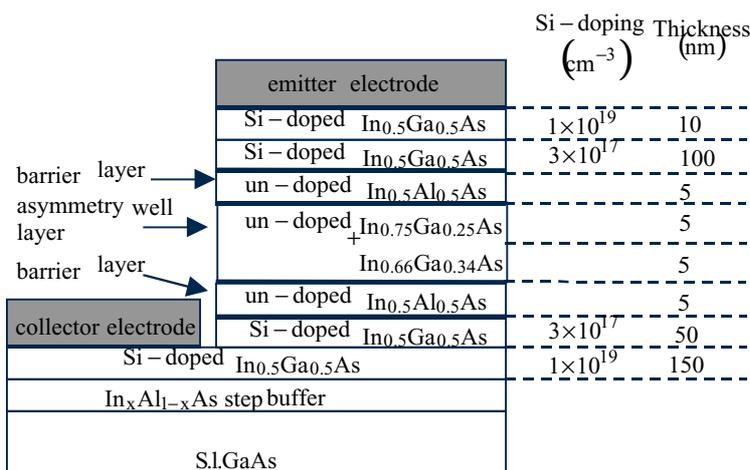


Fig.1 Schematic layer structure of our RTD

Fig.2 I-V characteristic of our RTD

[keywords] 狭バンドギャップ半導体、共鳴トンネル電流、零磁場スピン分

