

専攻		学籍番号		指導教官氏名	
申請者氏名	石井新之助				

論 文 要 旨

論文題目	薄膜トンネルエミッタを用いた液体誘電体中の電気伝導機構に関する基礎的研究
------	--------------------------------------

(要旨 和文 1,200 字程度)

(1)

本論文は8章からなる。1章は序論で、本研究に対する背景と、研究の目的および結果の概要を述べたものである。2章では、液体誘電体の電気伝導、および破壊機構を調べるための最も有力な手法であるキャリア注入による誘起伝導について、今まで試みられている各種キャリア注入法を概観し、その特徴について述べている。本研究で用いる薄膜トンネルエミッタは、他の注入方法と比較して多くの優れた特徴を持つことを述べている。3章は、多くの優れた特徴を持つ薄膜トンネルエミッタの作製方法と、真空中への電子放出特性等について述べた。そして、液体中への十分なキャリア注入能力を持った素子であることを示した。4章では、薄膜トンネルエミッタを用い、シリコン油中へ電子注入を行ったときの過渡電流波形を解析し、Many、Papadakis 氏らの理論波形と比較検討した結果、過渡電流値とキャリア走行時間について、今まで報告されていない異常現象が存在することを述べている。そして、この異常現象が生じる原因について、シリコン油の粘性、電極ギャップ長、温度依存性から考察し、伝導電流による液体加熱説により、実験結果を矛盾なく説明できることを述べた。5章では、200 cSt の粘性を持つシリコン油中へ、薄膜トンネルエミッタから電子注入を行い、複数のキャリアの存在を明瞭に示す過渡電流波形を得ることに成功したことを述べている。そして、その場合のキャリア種につい

て、液体試料の脱ガス等の実験から考察した。第6章は、シリコン油中へ電子注入を行った時の過渡ピーク電流波形から、キャリア移動度を評価する方法について考察し、注入電荷量と過渡ピーク電流発生機構について考察している。従来の手法では、キャリア注入量を連続的に変化することは不可能であったが、本手法によりキャリア注入量の増加によって、過渡電流波形がどのように変化するかを確認できた。また、本実験により、キャリア走行時間が注入量の増加により長くなるという、今までに報告されていない新たな事実が発見されたことを述べた。7章は、炭化水素系液体を用いたときの電気伝導機構について考察している。n-ヘキサンについては、極低温液体で提案されている電子バブル伝導が、常温液体でも起きている可能性があることを指摘した。また、精製したn-ヘキサン中へホール注入を行なうことにより正キャリアを液体中に生成し、この正キャリア移動度の測定を行っている。液体誘電体中では、ホール移動度の直接測定の例がなく、正キャリアがホールである確証が得られればその価値は大きい。また、直鎖状分子構造を持つ液体との比較のために、環状の分子構造を持つシクロヘキサンについての実験結果について述べている。8章は、本論文の結びと、これからの課題について述べている。

5

10

15

20

26