

**Thesis Title**            **Development of High Energy Metal Vapor Vacuum Arc  
Ion Source for Establishment of Ion Implantation**

**Technology**

**Author**                    Mr. Yeelord Chutopa

**Degree**                    Doctor of Philosophy (Physics)

**Thesis Advisory Committee**

Asst. Prof. Dr. Bunchob Yotsombat            Chairperson

Assoc. Prof. Dr. Gobwute Rujijanagul            Member

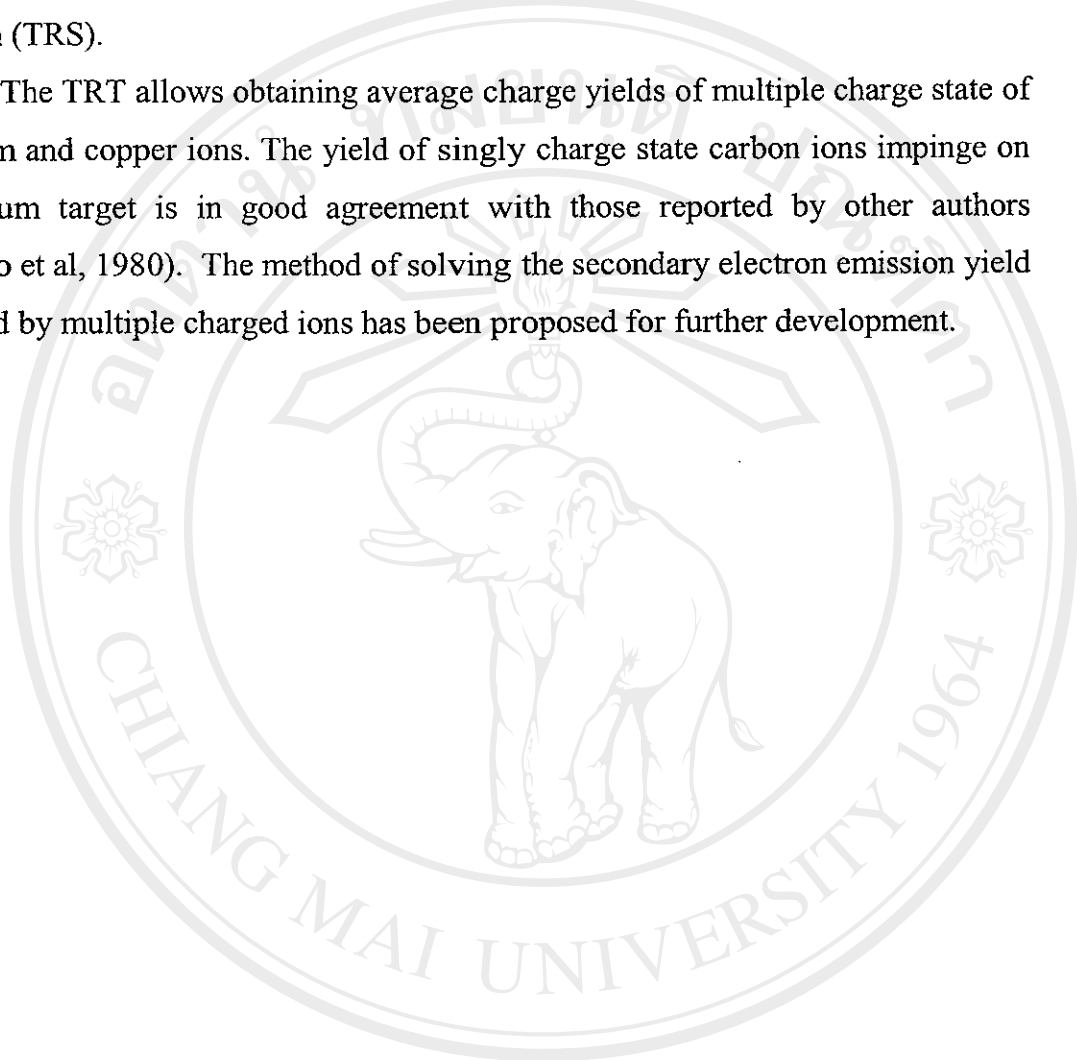
Dr. Yu Liangdeng            Member

### ABSTRACT

We describe the characteristic of the high energy Metal Vapor Vacuum Arc (MEVVA) ion source for determination of the optimum perveance match condition and a new method for the measurement of secondary electron emission yields. The source was used to produce metal ions for the measurement of the secondary electron emission yields induced by the bombardment of carbon, titanium and copper ions onto an aluminum target. The method is a time-resolved technique (TRT), in which a series of measurements can be obtained within a single ion beam pulse of several hundred microseconds duration. In this work, an optimized ion current is obtained by varying an extraction voltage as a function of

the extractor thickness and gap. The ratio of secondary electron current to incident ion current was determined using a new type Faraday cup (Fc) with conical suppressor controlled by a programmable delay system via the Time-Resolved System (TRS).

The TRT allows obtaining average charge yields of multiple charge state of titanium and copper ions. The yield of singly charge state carbon ions impinge on aluminum target is in good agreement with those reported by other authors (Alonso et al, 1980). The method of solving the secondary electron emission yield induced by multiple charged ions has been proposed for further development.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การพัฒนาแหล่งกำเนิดไอออนโลหะพลังงานสูงชนิด  
อาร์กในสุญญากาศ เพื่อสร้าง เทคโนโลยีไอออนอิมพลาน  
เตชัน

ผู้เขียน

นายอีหล่อ จื่อตู้ปา

ปริญญา

วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. บรรจบ ยศสมบัติ

ประธานกรรมการ

รศ. ดร. กอบวุฒิ รุจิจนากุล

กรรมการ

ดร. ยู เหลียงเต็ง

กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่ออธิบายลักษณะสมบัติของแหล่งกำเนิด ไอออน โลหะ พลังงานสูงชนิดอาร์กในสุญญากาศ โดยการ หาเงื่อนไขที่เหมาะสม(ออปติไมส์) ในการตั้งกระแสไอออน และได้ศึกษาการใช้ เทคนิคใหม่รีโซลว์ในการวัด ผลได้ของการปลดปล่อยอิเล็กตรอนทุติยะภูมิ โดยใช้แหล่งกำเนิดไอออนผลิตไอออนของโลหะ เพื่อใช้ในการวัดผลได้ของการปลดปล่อยอิเล็กตรอนทุติยะภูมิ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการชน ของไอออนของคาร์บอน ไทเทเนียม และทองแดงลงบนเป้าอะลูมิเนียม การออปติไมส์ แหล่งกำเนิดไอออนในงานวิจัยนี้กระทำโดยการวัดกระแสไอออนที่ขึ้นกับแรงดัน ความหนาและระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้าตั้ง ได้ทำการวัดอัตราส่วนระหว่างกระแส

อิเล็กทรอนิกส์ยุคใหม่ และกระแสของไอออนที่วิ่งชนเป้าด้วยฟาราเดย์คัพ ชนิดใหม่ที่  
แรงดันไฟฟ้าที่ใช้จัดอิเล็กทรอนิกส์นั้นควบคุม ด้วยระบบ อิเล็กทรอนิกส์

เทคนิคใหม่รีโซลว์ ช่วยให้สามารถวัดกระแสไอออนหลายค่าภายในช่วงของพัลส์  
ที่มีความยาวหลายร้อยไมโครวินาที และช่วยในการวัดเพื่อหาค่าผลได้เฉลี่ยของการ  
ปลดปล่อยอิเล็กตรอนยุคใหม่ของไอออนที่มีประจุ หลายสถานะของไทเทเนียมและ  
ทองแดง ผลได้ของการปลดปล่อยอิเล็กตรอนยุคใหม่ของไอออนคาร์บอนสถานะประจุ  
เดียวที่ชนกับเป้าอะลูมิเนียมที่ทำการวัดมีความสอดคล้องกับผลการทดลองที่มีรายงานไว้  
(อาลอนโซ และคณะ 1980) นอกจากนี้ได้มีการเสนอวิธีการแยกผลได้ของการ  
ปลดปล่อยอิเล็กตรอนยุคใหม่ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการชนของไอออนหลายประจุเพื่อการ  
พัฒนาต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved