ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ทางแสงของพลาสมาที่เกิดจากไอโลหะที่ผลิตด้วยวิธีการอาร์กในสุญญากาศ

ชื่อผู้เขียน นาย พิษณุ พูลเจริญศิลป์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. บรรจบ ยศสมบัติ ประธานกรรมการ
รศ.ดร. บัณฑิต ณ ลำพูน กรรมการ
ผศ.ดร. ธีรวรรณ บุญญวรรณ กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาสมบัติทางแสงของพลาสมาโลหะ 6 ชนิด คือ คาร์บอน อะลูมิเนียม ไทเทเนียม นิกเกิล ทองแดง และ ทังสเตน ภายใต้สุญญากาศย่านความดัน 10^{-5} - 4×10^{-6} mbar และบรรยากาศของแก๊สฮีเลียมอะตอม อาร์กอนอะตอม และไนโตรเจนโมเลกุล ย่านความดัน 10^{-4}-10^{-1} mbar โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีแบบเปล่งแสง จากการทดลองวัดสเปกตรัมแนวตรงและแนวข้างของลำพลาสมาโลหะภายใต้สุญญากาศ สามารถพบเส้นสเปกตรัมของ C I C II Al I Al II Al III Ti I Ti II Ti III Ni I Cu I Cu II W I W II สามารถประมาณค่าอุณหภูมิของอิเล็กตรอนในพลาสมาโลหะได้ประมาณ 3.1-3.9 eV และยังสามารถบ่งชี้ความไม่สะอาดจากไอน้ำมันในห้องสุญญากาศได้ จากการทดลองวัดสเปกตรัมแนวตรงของลำพลาสมาอะลูมิเนียมโดยแปรค่าความกว้างพัลส์ของกระแสอาร์กในช่วง 50-700μs พบว่า Al III มีอัตราส่วนความเข้มน้อยลงในขณะที่ Al I และ Al II มีอัตราส่วนความเข้มมากขึ้นเมื่อความกว้างพัลส์มีค่ามากขึ้น จากการทดลองวัดสเปกตรัมแนวข้างของลำพลาสมาทองแดง ณ อุณหภูมิแห่งแคโทดในช่วง 30 – 80 $^{\circ}$C พบว่า ความเข้ม Cu II มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในขณะที่ความเข้ม Cu I มีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิมีค่าเพิ่มขึ้น จากการทดลองวัดสเปกตรัมของพลาสมาอะลูมิเนียม ไทเทเนียม และทองแดงที่

เคลื่อนที่ในท่อลำเลียงโซเลนอยด์ตรงภายใต้บรรยากาศของแก๊สฮีเลียมอะตอม, อาร์กอนอะตอม, และ ไนโตรเจนโมเลกุล สามารถตรวจพบเส้นสเปกตรัมของ He I, N II, และ Ar II การเป็นไอออนและการกระตุ้นของแก๊สในพลาสมาโลหะอธิบายได้จากกลไลการรวมตัวกลับของไอออนโลหะ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

Thesis Title Optical Analysis of Plasma Generated by Metal Vapor Vacuum Arc

Author Mr. Pitsanu Pooljaruansin

M.S. Applied Physics

Examining Committee

Asst. Prof. Dr.	Banchob	Yotsombat	Chairman
Assoc. Prof. Dr.	Bundit	Na-Lamphun	Member
Asst. Prof. Dr.	Dheerawan	Boonyawan	Member

ABSTRACT

The optical properties of plasma of 6 metals including C, Al, Ti, Ni, Cu and W have been studied in vacuum with the pressure ranges of 10^{-5} - 4×10^{-6} mbar and in the atmosphere of He, Ar and N_2 gases under the pressure of 10^{-4} -10^{-1} mbar by the optical emission spectroscopy, OES methods. The spectrum of C I, C II, Al I, Al II, Al III, Ti I, Ti II, Ti III, Ni I, Cu I, Cu II, W I, W II are registered along the plasma axis and in front of them. The electron temperatures of metal plasma are estimated to be 3.1 -3.9 eV. It has found that, the contamination of oil impurities in vacuum can be characterized by OES methods. It has found that by increasing the arc current pulse duration from 50 -700 μs, the intensities of Aluminum spectrums registered in front view of plasma axis show the monotonous decreasing for Al III, while those of Al I, Al II increase with the enlargement of the arc current pulse duration . The temperature dependence of Cu plasma registered at side view of plasma axis is observed at temperature ranges from 30 -80 °C and shows that by increasing temperature the spectrum intensity of Cu II

tends to increase while those of Cu I shows decreasing tendency. The spectrum of the plasma of Al, Ti, and Cu were investigated in straight solenoid duct under the atmospheric pressure of He, Ar, and N_2. The spectrum of He I, N II, and Ar II were observed. Ionization and excitation mechanism of gases in metal plasma could be described with the radiative recombination of metal ions.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University