

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ แม่เหล็กสี่ขั้วสำหรับลำไอออนหนักพลังงานต่ำ
 ชื่อผู้เขียน นายเสวต อินทรศิริ
 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
 คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

รศ. ดร. ธีรพัฒน์ วัลย์ทอง	ประธานกรรมการ
ผศ. ดร. วีระพงษ์ แผลสุวรรณ	กรรมการ
ผศ. ดร. บรรจบ ยศสมบัติ	กรรมการ

บทคัดย่อ

ระบบเลนส์ที่ประกอบด้วยแม่เหล็กสี่ขั้ว ถูกนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในการบังคับลำอนุภาค ทั้งนี้เพราะสนามของแม่เหล็กสี่ขั้วมีความเข้มสูง และสามารถจัดรูปแบบของสนามได้หลายลักษณะ สามารถใช้ในการบังคับลำอนุภาคได้หลายระบบ ทั้งระบบที่ประกอบด้วยไอออนและอิเล็กตรอน แม่เหล็กสี่ขั้วที่ดีต้องมีขนาดของสนามเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะจากแกน ในการออกแบบเราต้องพิจารณาองค์ประกอบหลายประการ เช่น รูปร่างของผิวหน้าของขั้ว รัศมีของช่องเปิดระหว่างขั้ว และความยาวของแม่เหล็ก รวมไปถึงวัสดุที่จะนำไปใช้ ในทางปฏิบัติ นิยมใช้แม่เหล็กสี่ขั้วชนิด 3 ตัว เรียงต่อกันเพื่อโพกัสลำอนุภาค สามารถแก้ความผิดพลาดเนื่องจากความยาวโพกัสทั้งสองแนวแกนไม่เท่ากันได้

ในการศึกษาเพื่อสร้างแม่เหล็กสี่ขั้ว เพื่อใช้ในการโพกัสลำอนุภาคในเครื่องเคลื่อนฟังผิวโลหะครั้งนี้ ใช้โปรแกรม TRANSPORT โปรแกรม DIMAD และโปรแกรม POISSON/SUPER-FISH ช่วยในการออกแบบ แม่เหล็กสี่ขั้ว 3 ตัว ถูกสร้างขึ้นและทดสอบ โดยมีความเข้มสนามแม่เหล็กสูงสุดที่ปลายขั้ว 4.0 กิโลเกาส์ สามารถใช้ในการโพกัสลำอนุภาคขนาดมวลตั้งแต่ 1 ถึง 100 amu. ที่ค่าพลังงานจลน์ประมาณ 140 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์

All rights reserved

Thesis Title Magnetic Quadrupoles for Low Energy Heavy Ion Beam
Author Mr. Saweat Intarasiri
M.Sc. Physics
Examining Committees :

Assoc. Prof. Dr.Thiraphat Vilaithong	Chairman
Assist. Prof. Dr.Weerapong Pairsuwan	Member
Assist. Prof. Dr.Banchop Yotsombati	Member

Abstract

Focusing elements consisting of quadrupole magnets are frequently used in beamlines. The quadrupole field is the most powerful and versatile type of focusing field; it is used in a very wide variety of ion and electron beam system. The magnitude of the field in a good quadrupole magnet is lineary proportional to the distance from its axis. To get such a field, in design of quadrupole magnet we have to consider many factors such as the pole-face shape, the radius of aperture, the length of magnet, and also materials. To resolve the problem about the astigmatic aberration, we used the line of 3 quadrupole magnets which called Magnetic Quadrupole Triplet Lense to focus beamlines.

In study to construct the quadrupole magnets for focusing particles in the Ion Implanter, we used the computer programs called TRANSPORT, DIMAD and POISSON/SUPERFISH for designing guidelines. A magnetic quadrupole triplet lense has been constructed and tested with maximum field intensity at each pole tip of 4.0 kG. It can focus particles which massed range from 1 to 100 amu. at kinetic energy of 140 keV.