ณัฐวัฒน์ ยะชุ่ม : การพัฒนาระบบควบคุมความดันสุญญากาศในภาชนะสุญญากาศ (DEVELOPMENT OF VACUUM PRESSURE CONTROL SYSTEM IN VACUUM CHAMBER) อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล, 136 หน้า

การทำให้แสงซินโครตรอนมีคุณภาพสูงต้องอาศัยการทำความดันในท่อสุญญากาศในระดับสูงยิ่งยวดประมาณ 10^{-8} ถึง 10^{-11} ทอร์ ในท่อลำเลียงแสง การเคลื่อนที่ของแสงตามท่อลำเลียงมีโอกาสที่จะเกิดการชนกับผนังของท่อ ทำให้บริเวณนั้นเกิดความร้อนและเกิดการแตกตัวของแก๊สหรือไอ จากผนังของท่อ ส่งผลให้ความดันบริเวณนั้นเพิ่มสูงขึ้น คุณภาพของแสงที่ผ่านบริเวณนั้นก็ลดลง ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยสร้างความดันสุญญากาศในระดับสูงยิ่งยวดในท่อลำเลียงแสงดังกล่าว การสร้างความดันสุญญากาศระดับสูงยิ่งยวดของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) ใช้ปั๊มทำความดันสุญญากาศขั้นต้น (ปั๊มแบบแห้งและปั๊มดึงดูดโมเลกุลสูง) ที่สามารถทำความดันได้ตั้งแต่ความดันบรรยากาศ ถึง 10^{-6} ทอร์ จากนั้นจะเปลี่ยนไปใช้งานปั๊มทำความดันสุญญากาศขั้นสูง คือ ปั๊มแบบสปัตเตอร์ไอออน ที่สามารถทำความดันได้ถึง 10^{-12} ทอร์ ปัจจุบันการควบคุมการทำงานของปั๊มแบบสปัตเตอร์ไอออนต้องใช้คนในการควบคุม ทำให้เกิดความผิดพลาดจากการควบคุมการทำงานของปั๊ม งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบควบคุมความดันสุญญากาศในภาชนะสุญญากาศ โดยใช้วิธีการควบคุมแบบพีไอ ผลการดำเนินงานพบว่าระบบ สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมความดันสุญญากาศ ให้สามารถรักษาระดับความดันสุญญากาศในระดับสูงยิ่งยวดได้เหมือนกับชุดระบบควบคุมที่นำเข้าจากต่างประเทศ และสามารถรักษาระดับความดันให้ลดลงหรือเป็นปกติได้รวดเร็วเมื่อมีภาระโหลดสูงขึ้น โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายต่ำกว่าชุดที่นำเข้าจากต่างประเทศ ประมาณ 90 %

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

NATTAWAT YACHUM : DEVELOPMENT OF VACUUM PRESSURE CONTROL SYSTEM IN VACUUM CHAMBER. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRAPHON SRISERTPOL, Ph.D., 136 PP.

CONTROL SYSTEM/VACUUM PRESSURE/VACUUM CHAMBER

High-quality utilizable synchrotron light, it needs ultra-high vacuum in the vacuum tubes at approximately 10^{-8} to 10^{-11} torr. Inside the light beam tubes, there is a tendency that the movement of a light beam might bump against the tube walls. This causes heat around the bumped areas and dissociation of gas or fume from the walls. Consequently, the pressure gets higher and the quality of the light decreases. Therefore, it can be solved by ultra-high vacuum in the light beam tubes can rapidly reduce such the higher pressure. To generate ultra-high vacuum, the Synchrotron Light Research Institute (Public Organization) uses the primary vacuum pressure pumps (Rough pump and Turbo molecular pump) which can produce pressures from about the atmospheric pressure up to 10^{-6} torr and then changes to the ultra-high vacuum pump, for instance, a sputter ion pump, which can release pressures up to 10^{-12} torr. The control of the sputter ion pump performance currently has human control. It may lead to an error due to the wrong pumping control. This research aims to develop Automatic Control System of Vacuum Pressure in Vacuum Chamber. Therefore, that it can work automatically and increase the efficiency of the ultra-high vacuum control by PI-controller. The developed sputter-ion pump vacuum pressure control system one can preserve the vacuum pressure

level in the ultra-high vacuum area as well as the control system set imported from foreign countries. It will be able to preserve the pressure level to decrease or return to normal rapidly, When the load increased. Moreover, Cost of construction is lower than set imported from foreign countries about 90%

School of Mechanical Engineering Student's Signature_____

Academic Year 2016 Advisor's Signature_____