2.2 กระบวนการประกอบชิ้นงาน

ส่วนประกอบย่อยที่ถูกขึ้นรูปแล้วจะถูกประกอบเข้าด้วยกันโดยการจับยึดในเบื้องต้น โดยต้องมีความแม่นยำในการประกอบให้ได้ขนาดและมุมที่เที่ยงตรงตามแบบ

2.3 กระบวนการเชื่อมประสาน

ขั้นตอนนี้ต้องใช้ช่างเชื่อมฝีมือที่มีประสบการณ์เพื่อทำการเชื่อมรอยต่อทั้งหมดเข้าด้วยกันอย่างระมัดระวัง เพื่อไม่ให้เกิดจุดบกพร่องอันนำมาสู่รอยรั่วของสุญญากาศ ป้องกันการบิดตัวของชิ้นงาน รวมทั้งเพิ่มความแข็งแรงและทนทานต่อการใช้งาน

3. กระบวนการทดสอบสุญญากาศ

เป็นการทดสอบคุณภาพสุญญากาศของชิ้นงาน โดยมีการสร้างสภาพสุญญากาศด้วย turbo molecular pump และทำการทดสอบด้วย helium leak detector เพื่อเป็นการประกันคุณภาพในทุกรอยต่อ หากมีรอยรั่วชิ้นงานจะถูกส่งกลับไปแก้ไข ก่อนนำกลับมาทดสอบใหม่อีกครั้ง

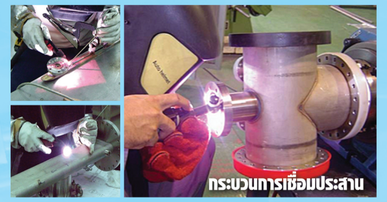
4. กระบวนการทำความสะอาด

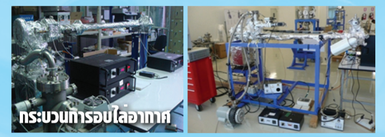
ชิ้นงาน UHV จำเป็นต้องมีการทำความสะอาดโดยการล้างสิ่งสกปรกด้วยสารเคมีและทำให้แห้งก่อนที่จะทำการทดสอบ UHV และส่งมอบให้กับผู้ใช้ต่อไป

5. กระบวนการอบไล่อากาศ (Baking)

เพื่อการทดสอบสุญญากาศในระดับ UHV โดยใช้เครื่องมือเฉพาะ เช่น Mass Spectrometer

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสุญญากาศ





การบริการทางเทคนิคและวิศวกรรม (Technical service)

ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ออกแบบ ผลิตและทดสอบชิ้นส่วนสุญญากาศ (vacuum components) และชิ้นงานเชิงกล (mechanical parts) ในการสร้างระบบสุญญากาศที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของระบบเครื่องเร่งอนุภาคและระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนด้วยเทคโนโลยีระดับสูง ผลของการดำเนินการดังกล่าวถือเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบเครื่องเร่งอนุภาคและระบบลำเลียงแสง อีกทั้งเพื่อเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงด้านนี้ขึ้นภายในประเทศ ปัจจุบันสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้พัฒนาขีดความสามารถในการผลิตชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับระบบสุญญากาศระดับสูงถึงระดับ UHV และชิ้นส่วนเชิงกลความแม่นยำสูง (high precision mechanical components) ในระดับต่ำกว่าไมโครเมตร

การให้บริการประกอบด้วย

- บริการออกแบบชิ้นส่วนเชิงกลและระบบควบคุม
- บริการจัดสร้างชิ้นงานที่มีความซับซ้อน ด้วยเครื่องจักรทันสมัยและบุคคลชำนาญการ
- บริการเชื่อมชิ้นส่วนสุญญากาศ
- บริการล้างชิ้นส่วนสุญญากาศด้วยวิธีการทางเคมี
- บริการทดสอบชิ้นส่วนสุญญากาศ

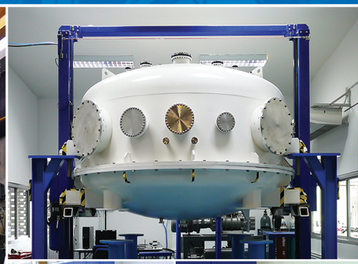
สนใจติดต่อ ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
โทรศัพท์ 0-4421-7040 ต่อ 1607-1608 E-mail: bds@slri.or.th

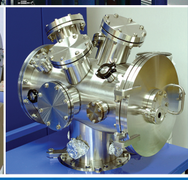
Siam Photon

เทคโนโลยีสุญญากาศเพื่ออุตสาหกรรม

ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูง สู่อุตสาหกรรมและนวัตกรรม

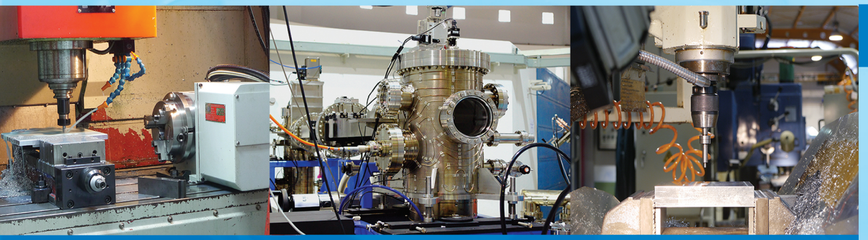
Synchrotron: Advanced Science and Technology for Industry & Innovation





สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Ministry of Science and Technology

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีภารกิจหลักในการพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงสยาม (Siam Photon Source) เพื่อให้บริการแสงซินโครตรอนต่อประชาคมวิจัยไทยและต่างชาติ ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม จังหวัดนครราชสีมา จากการที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสุญญากาศซึ่งเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงอีกแขนงหนึ่งในกระบวนการผลิตแสงซินโครตรอนจากประเทศญี่ปุ่น กลุ่มนักวิจัยและวิศวกรของสถาบันฯ ได้ร่วมกันปรับปรุงและพัฒนาขีดความสามารถเทคโนโลยีสุญญากาศระดับสูงอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การผลิตชิ้นส่วนสุญญากาศระดับสูงยิ่งยวด (UHV) ร่วมกับระบบควบคุมความแม่นยำสูง (High precision control system) ชิ้นส่วนสุญญากาศที่ผลิตได้สามารถทำงานในสภาวะ UHV 10^{-10} ทอร์ (torr) ได้เป็นอย่างดี และมีคุณภาพเทียบเท่ากับต่างประเทศ อีกทั้งการจัดสร้างปั๊มสุญญากาศแบบสปัตเตอร์ไอออน ซึ่งเหล่านี้ถือเป็นวิศวกรรมระดับสูง ปัจจุบันเทคโนโลยีสุญญากาศได้เข้ามามีบทบาท ในกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น เช่น อุตสาหกรรมอาหารและการบรรจุหีบห่อ การอบแห้งสุญญากาศ การผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ การเคลือบฟิล์มบางในกระบวนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น สถาบันฯได้พัฒนาขีดความสามารถในการพัฒนาระบบสุญญากาศชนิดต่างๆ รวมทั้งศักยภาพในการแก้ไขปัญหา เพื่อรองรับงานวิจัยในสถาบันฯ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้สู่ภาคอุตสาหกรรม เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ



เทคโนโลยีสุญญากาศ เพื่ออุตสาหกรรม

ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูง สู่อุตสาหกรรมและนวัตกรรม

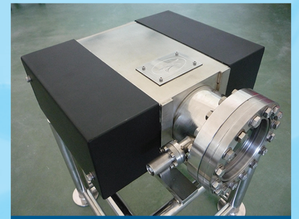
Synchrotron: Advanced Science and Technology for Industry & Innovation

เครื่อง Freeze Dryer

จากการพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีสุญญากาศเพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมและลดการพึ่งพาต่างประเทศของภาครัฐและเอกชนไทยโดยเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องใช้เทคโนโลยีนี้ รวมถึงห้องปฏิบัติการวิจัยต่างๆของหน่วยงานวิจัยและสถาบันอุดมศึกษา สถาบันฯพร้อมที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยีในการให้คำปรึกษาในเรื่องการออกแบบ และผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์สุญญากาศตามรูปแบบงานวิจัยที่ต้องการ ในราคาที่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์ แต่คุณภาพเทียบเท่ากับต่างประเทศ รวมทั้งให้บริการตรวจสอบชิ้นส่วนสุญญากาศอีกด้วย ตัวอย่างการบริการ เช่น งานแก้ไขปัญหาระบบสุญญากาศของเครื่องทำวัคซีนเหลวให้เป็นผง (Freeze Dryer) ณ บริษัท องค์การเภสัชกรรม-เมอร์ริเออร์ชีววัตถุจำกัด เขตอุตสาหกรรม เกตเวย์ซิตี้ จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นต้น

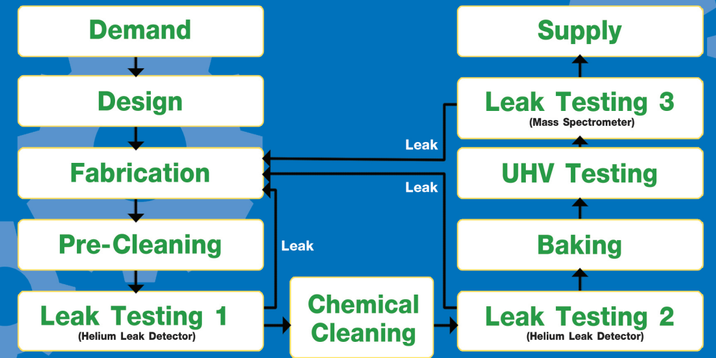
ปั๊มสุญญากาศแบบสปัตเตอร์ไอออน (Sputter Ion Pump)

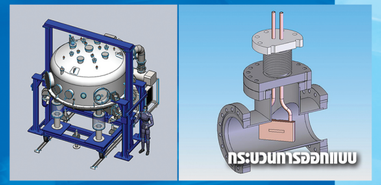
ระบบสุญญากาศที่ใช้ในระบบเครื่องกำเนิดแสงสยามและ สถานีทดลองต่างๆเป็นระบบสุญญากาศระดับสูงมากที่เรียกว่า ระดับ UHV โดยปกติสุญญากาศในระดับนี้ ไม่สามารถผลิตได้ด้วยปั๊มสุญญากาศทั่วไปแต่ต้องใช้ร่วมกับปั๊มสุญญากาศแบบไอออนเป็นหลัก มีหลักการทำงานคือทำให้อากาศที่เหลืออยู่แตกตัวเป็นไอออนวิ่งด้วยความเร่ง ภายใต้สนามแม่เหล็ก พุ่งชนกับแผ่นไททาเนียมบริสุทธิ์ ทำให้เกิดกระบวนการสปัตเตอร์ริ่ง และดูดจับโมเลกุลของอากาศ เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตปั๊มดังกล่าวยังไม่มีในประเทศทำให้มีราคาสูง กลุ่มวิศวกรของสถาบันจึงได้ร่วมกันพัฒนาปั๊มสุญญากาศแบบสปัตเตอร์ไอออนขึ้น โดยทำการศึกษา ออกแบบและสร้างต้นแบบปั๊มสุญญากาศในขนาด 150 ลิตร/นาที ได้เป็นผลสำเร็จ ปั๊มที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างสุญญากาศในระดับ 3×10^{-10} ทอร์ (torr) โดยมีราคาถูกกว่าการนำเข้ามากกว่ากึ่งหนึ่งอีกด้วย



ปั๊มสุญญากาศแบบสปัตเตอร์ไอออน

แผนผังกระบวนการผลิต VACUUM COMPONENT FABRICATION





กระบวนการออกแบบ

กระบวนการขึ้นรูป

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสุญญากาศ

1. กระบวนการออกแบบ

เมื่อชิ้นงานได้ถูกออกแบบและทดสอบโดยแบบจำลองคอมพิวเตอร์เพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติในด้านต่างๆของวัสดุให้ตรงตาม ข้อกำหนดของผู้ใช้งานจนเป็นที่น่าพอใจแล้ว จึงมีการเขียนแบบเพื่อระบุรายละเอียดประกอบแบบสำหรับการผลิต

2. กระบวนการขึ้นรูป

2.1 ทำการตัด เจาะ เซาะ ขึ้นรูป

ตกแต่งวัสดุให้ได้ขนาดและรูปร่างตามส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่ต้องการกรณีชิ้นงานขนาดใหญ่มากอาจใช้ผู้ประกอบการภายนอกในการขึ้นรูปส่วนใหญ่ ภายใต้การดูแลตามมาตรฐานของสถาบันฯ