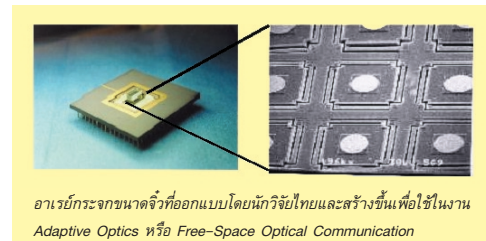


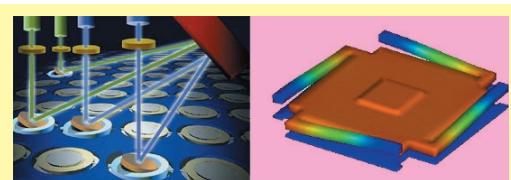
ระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค (MEMS)

Micro-Electro-Mechanical Systems

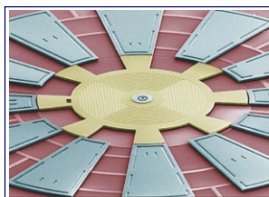
ระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค หรือ Micro-Electro-Mechanical System (MEMS) เป็นอุปกรณ์ขนาดเล็ก (ระดับไมโครเมตร หรือ 1 ในล้านของเมตร) ที่ประกอบด้วย ส่วนไฟฟ้าขับเคลื่อนและกลไกที่สามารถเคลื่อนที่ได้และสร้างขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตวงจรรวม (Integrated Circuit Technology) เช่นเดียวกับการผลิตวงจรรวมอิเล็กทรอนิกส์ ระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาคเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เติบโตอย่างสูง และต่อเนื่องในปัจจุบัน โดยถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องมือ Sensors และ Actuators ชนิดต่างๆ เพื่อวัด อุณหภูมิ ความดัน ความเร่ง ฯลฯ การนำไปใช้ประโยชน์ในสาขาต่างๆ อาทิเช่น เทคโนโลยียานยนต์ เทคโนโลยีการแพทย์และชีวภาพ การสื่อสารโทรคมนาคม เครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม ฯลฯ



อาร์เรย์กระจกขนาดจิ๋วที่ออกแบบโดยนักวิจัยไทยและสร้างขึ้นเพื่อใช้ในงาน Adaptive Optics หรือ Free-Space Optical Communication



อาร์เรย์กระจกขนาดจิ๋วสำหรับ Optical Switch Component ใช้ในงานเทคโนโลยีสื่อสารทางแสง (Optical Communication and Network)

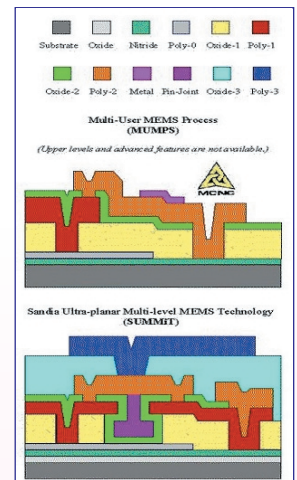


มอเตอร์ขนาดเล็ก (200 ไมครอน) ใช้หลักการขับเคลื่อนโดยประจุไฟฟ้าสถิต (Electro-static)

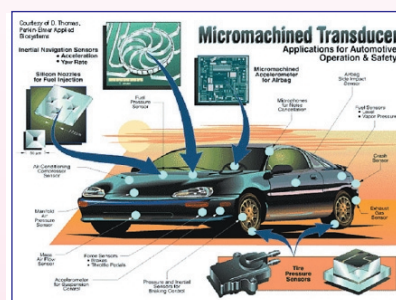


มอด็อลเกี่ยวกับขนาดจิ๋วที่สร้างขึ้นโดยเทคโนโลยี Micromachining

ในปัจจุบันเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาคนี้ได้รับความสนใจและก้าวล้ำไปอย่างมากทั่วโลก อันเนื่องมาจากความต้องการอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก สมรรถนะสูง และราคาถูกในหลายๆ อุตสาหกรรม ผลพวงจากเทคโนโลยีการผลิตวงจรรวมที่พัฒนาและเติบโตอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1970 ทำให้การสร้างอุปกรณ์ทางกลที่มีขนาดเล็กในระดับที่สามารถบรรจุอยู่ในชิปมาตรฐาน (Microchip) เป็นไปได้ ในปัจจุบัน การสร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาคอาศัยเทคนิคการปลูกสาร การกัดกำจัด และการสร้างรูปแบบ โดยการใช้เทคนิคโฟโตลิโทกราฟี



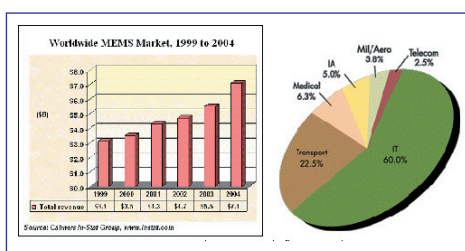
ในปัจจุบันระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาคไม่เป็นเพียงแค่การทดลองวิจัยเท่านั้นแต่นำมาใช้ในการผลิตอุปกรณ์เชิงพาณิชย์มากมายหลายตัวอย่าง เช่น ในอุตสาหกรรมยานยนต์ มีอุปกรณ์วัดค่าความเร่ง ใช้ในรถยนต์ทุกคันเพื่อควบคุมการปล่อยถุงลมนิรภัย อุปกรณ์วัดความดัน ใช้ในเครื่องยนต์และยางล้อรถยนต์



ระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค (MEMS) Micro-Electro-Mechanical Systems

อนาคตของเทคโนโลยีระบบไฟฟ้า เครื่องกลจุลภาค

การพัฒนาเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาคยังคงได้รับความสนใจอย่างสูงและต่อเนื่อง คาดว่าในปี ค.ศ. 2004 เทคโนโลยีระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาคจะมีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูงถึง 7 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ โดยที่ส่วนแบ่งทางการตลาดของอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาคสูงสุดเป็นอุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ รองลงมาเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดทางอุตสาหกรรมและยานยนต์ต่างๆ



มูลค่าทางเศรษฐกิจของระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และส่วนมากเป็นอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น อุปกรณ์โทรคมนาคม ทางแสงและชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบไฟฟ้า เครื่องกลจุลภาคในหน่วยงาน NECTEC

- การวิจัยขบวนการสร้างและวัสดุที่ใช้ในระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค
- อุปกรณ์สวิตชิงเชิงแสงใช้ในการสื่อสารทางแสง
- อุปกรณ์เชื่อมโยงทางเดินแสง
- Actuator ขนาดจิ๋วสำหรับงานพัฒนาหุ่นยนต์
- อาเรย์กระจกขนาดจิ๋วสำหรับการสื่อสารผ่านอากาศแบบไร้สาย
- การควบคุมเสถียรภาพของอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค

Ongoing MEMS Researches in NECTEC:

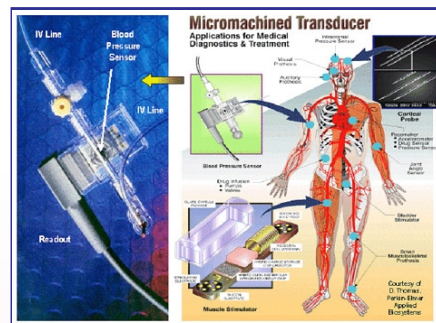
- Microfabrication of MEMS
- MEMS-based Optical Switches
- MEMS-Based Optical Cross-Connect
- Microactuators for Robotics
- Micromirror Array for Free-Space Communication
- Stability Control of MEMS devices

ในระบบสื่อสารทางแสง มีอุปกรณ์สวิตชิงเชิงแสง (Optical Switch) อุปกรณ์เพิ่มและกำจัดสัญญาณแสง (Optical Add/Drop Multiplexer) อุปกรณ์เชื่อมต่อวงจรแสง (Optical Cross-Connect) อุปกรณ์ปรับและลดทอนกำลังของแสง (Variable Optical Attenuator) ฯลฯ

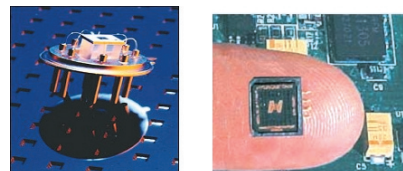


อุปกรณ์เชื่อมต่อวงจรแสง และ อุปกรณ์สวิตชิงเชิงแสง โดยใช้เทคโนโลยีระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค (MEMS-based Optical Cross-Connect and Optical Switch) โดย Lucent Technologies

ในทางการแพทย์และสาธารณสุข มีอุปกรณ์วัดความดันเลือด อุปกรณ์การวิเคราะห์สารและ DNA ฯลฯ



ในอุตสาหกรรมโรงงาน มีอุปกรณ์วัดการไหล อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ อุปกรณ์วัดความชื้น อุปกรณ์วัดชนิดของแก๊ส ฯลฯ



อุปกรณ์วัดความดันของไหลและอุปกรณ์วัดความชื้นเชิงพาณิชย์ โดยใช้เทคโนโลยีระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค