

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การวิเคราะห์เชิงตัวเลขของการเคลื่อนที่ของอนุภาคระดับไมโครมิเตอร์ ภายใต้อิทธิพล
ของกระแสไฟฟ้าและความดันในอุปกรณ์ไดอิเล็กโตรโพรติก

แหล่งเงิน เงินรายได้ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ 2556 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 60,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ต.ค. 56 ถึง 30 ก.ย. 57

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ ดร. ณัฐวุฒิ หลิวพิริยะวงศ์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการใช้งานแบบใหม่ของอุปกรณ์ไดอิเล็กโตรโพรติกที่มีรูปเป็นตัวยืดและมีบล็อกรูบสี่เหลี่ยม (Block) เพื่อใช้ในการแยกอนุภาคขนาดไมโครในน้ำที่มีการเคลื่อนที่ขับเคลื่อนด้วยความดัน บล็อกหลายอันถูกสร้างในช่องทางหลักของอุปกรณ์เพื่อเหนี่ยวนำสนามไฟฟ้าแบบไม่คงที่ ซึ่งสามารถสร้างแรงไดอิเล็กโตรโพรติกแบบบวกหรือแบบลบบนอนุภาค ขึ้นอยู่กับขนาดและความสามารถความเป็นขั้วของอนุภาคเมื่อเทียบกับของเหลวที่อนุภาคอยู่ ผลที่ได้รับจากแรงคนละประเภททำให้อนุภาคที่มีขนาดและความสามารถความเป็นขั้วที่ต่างกันแยกจากกันได้ เมื่อผ่านบริเวณที่มีบล็อกอยู่ไปตามทางออกของอุปกรณ์ที่ออกแบบไว้ การวิเคราะห์เชิงตัวเลขได้ถูกนำมาใช้ในการหาหลักการในการออกแบบโครงสร้างของบล็อกเพื่อให้ได้แรงที่มากที่สุด โดยพิจารณาระยะห่างระหว่างบล็อก และความกว้างของบล็อก ผลที่ได้คือระยะห่างระหว่างบล็อกควรมีขนาดเท่ากับขนาดของช่องทางหลัก การออกแบบความระยะห่างระหว่างบล็อกผิดมีผลทำให้การแยกสารไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากเกิดแรงไดอิเล็กโตรโพรติกในทิศตรงกันข้ามกับที่ต้องการ

คำสำคัญ : การแยกอนุภาคที่มีขนาดไม่เท่ากันหลายขนาดอย่างต่อเนื่อง ไดอิเล็กโตรโพรติกแบบใช้ฉนวน อุปกรณ์ไดอิเล็กโตรโพรติกมีรูปเป็นตัวยืด

Research Title: Numerical Analysis of Microparticle Motion under Combined Hydrodynamics and Electrokinetics in Insulator-based Dielectrophoretic Devices

Researcher: Dr. Nuttawut Lewpiriyawong

Faculty: Engineering

Department: Mechanical Engineering

ABSTRACT

The article presents a new application of the modified H-filter with insulating rectangular blocks using dielectrophoresis (DEP) for separation of multiple particles by size and type in a continuous pressure-driven flow. The multiple insulating blocks fabricated along the main channel induce spatially non-uniform electric fields which exert differential attractive or repulsive DEP forces on particles, depending on the size and the polarizability of particles relative to their suspending medium. As a result, particles of different sizes and types can be separated into different outlets of the H-filter. Numerical simulations are also performed to analyze the effects of block gap and width on electric field distribution and DEP force characteristics near the insulating blocks so as to provide design guidelines for optimal structural dimensions of the microfluidic device.

Keywords : Continuous separation of multiple particles, Insulator-based Dielectrophoresis, Modified H-filter