

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การออกแบบสร้างหัวพิมพ์สำหรับระบบพิมพ์แบบหยดหมึกตาม
ประสงค์

ผู้เขียน

นาย มนัสพงษ์ มั่งไคร้

ปริญญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานะ แซ่ด่าน

บทคัดย่อ

การออกแบบและประดิษฐ์หัวพิมพ์แบบหยดหมึกตามประสงค์ (Drop-On-Demand print head) ซึ่งเป็นหัวใจหลักของระบบการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์แบบหยดหมึกตามประสงค์ โดยมีแนวคิดมาจากความต้องการให้หัวพิมพ์มีราคาไม่สูงมาก สามารถถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ และล้างทำความสะอาดได้ง่าย หัวพิมพ์แบบหยดหมึกตามประสงค์ประกอบด้วย ตัวขับเคลื่อนด้วยขดลวด (Voice coil actuator) นี้อซเซิล (Nozzle) ที่มีขนาดของออร์ฟิส 100 ไมโครเมตรและห้องพิมพ์ (Printing chamber) ที่ได้ทำการออกแบบห้องบรรจุโดยใช้แบบจำลองทางพลศาสตร์ของไหล (CFD) เป็นเครื่องมือช่วยเหลือ ซึ่งผลจากแบบจำลองจึงออกแบบให้ห้องบรรจุมีความลาดเอียงที่ทำมุม 30 องศา กับแกนห้องบรรจุ หัวพิมพ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นจะถูกนำมาทดสอบการหยดของหัวพิมพ์ต่อความหนืดของสารชนิดต่างๆ ความกว้างของสัญญาณพัลส์ที่จ่ายให้กับตัวขับและความถี่ในการหยด ซึ่งการวัดผลจะใช้ตารางปฏิบัติการ (Operability table) ในการหาคุณภาพของหยดและวัดขนาดของหยดด้วยวิธีการประมวลผลภาพ (Image processing) ซึ่งผลการทดลองพบว่า หัวพิมพ์จะสามารถสร้างหยดเป็นหยดเดี่ยวที่ความหนืดของสารอยู่ระหว่าง 1-35.5 mPa.s (Centipoise, cPs) ความกว้างของสัญญาณพัลส์ที่จ่ายให้ตัวขับอยู่ที่ 2-100 ms โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของหยดสารอยู่ที่ 323-604 ไมโครเมตร โดยความสัมพันธ์ของขนาดหยดสารจะมีค่าแปรผันตามความหนืดของสารและความกว้างของสัญญาณพัลส์ที่จ่ายให้กับตัวขับ หัวพิมพ์มีความถี่ในการหยดอยู่ที่ 6-8 หยดต่อวินาที ขึ้นอยู่กับความหนืดของสารและความกว้างของสัญญาณพัลส์

Thesis Title	Design of Print-head for Drop-On-Demand Printing System
Author	Mr. Manatpong Mangkri
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Mana Saedan

ABSTRACT

The design and fabrication of Drop-On-Demand print head, which is the core of Drop-On-Demand printing system, have the idea from the demand of low cost print head, the ability to disassembly the parts, and the easiness for cleaning. The Drop-On-Demand print head consists of Voice coil actuator, Nozzle having 100 μm orifice, and Printer Chamber which design the filling chamber by using the CFD model as a tool. As a model result, the filling chamber is designed to be 30 degree slope with the filling chamber axis. For the experimental, it will test the Print-head droplet quality and size of droplet by adjusting viscosity of substance, the pulse width signal generated to the actuator and the dropped frequency. The evaluation will use the Operability table to find the quality of the droplet and the Image processing to measure the droplet size. The result shown out that the print head can drop the “single drop” at substances viscosity in range 1 – 35.5 mPa.s (Centipoise, cPs), the pulse width signal for actuator is 2 – 100 ms. The average diameter of the drop is 323 – 604 μm . The relativity of droplet size varies with viscosity of substance and the pulse width signal. The frequency of print head droplet is 6 - 8 drops per second depends on viscosity of substance and the pulse width signal.