

คุณลักษณะการถ่ายเทความร้อนของของไหลนาโนในชุดระบายความร้อน ที่มีช่องการไหลขนาดเล็ก

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงคุณลักษณะการถ่ายเทความร้อนของของไหลนาโนในการระบายความร้อนของชุดระบายความร้อนที่มีช่องการไหลขนาดเล็ก ชุดระบายความร้อนที่ทำการทดสอบมีความสูงของช่องการไหลต่างกัน 3 ระดับ สร้างโดยใช้เครื่อง Electrical discharge machine ซึ่งมีความยาว ความกว้าง และความหนาของฐานครีบท่อกับ 110, 60, 2 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในการทดลองใช้ของไหลนาโนเป็นสารทำงานโดยใช้น้ำบริสุทธิ์เป็นของไหลพื้นฐาน ใช้อุณหภูมิของไททาเนียมไดออกไซด์เป็นอนุภาคนาโนในการทดลอง การระบายความร้อนโดยใช้ของไหลนาโนในการระบายความร้อนในชุดระบายความร้อนที่มีช่องการไหลขนาดเล็กเป็นวิธีการเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนทั้งแบบวิธี Active และวิธี Passive โดยผลการทดลองที่ได้นำไปเปรียบเทียบกับการระบายความร้อนโดยใช้น้ำบริสุทธิ์เป็นสารหล่อเย็น การทดสอบได้ทำการศึกษาถึงผลของการแปรเปลี่ยนค่าอุณหภูมิของสารหล่อเย็น ค่าเรย์โนลด์ส์นัมเบอร์ ค่าฟลักซ์ความร้อน ที่มีต่อความสามารถในการระบายความร้อนของชุดระบายความร้อน จากการทดลองพบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยระหว่างของไหลนาโนกับสารทำงานน้ำบริสุทธิ์พบว่าของไหลนาโนไททาเนียมมีค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงสุดประมาณ 50.80 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาที่ได้นี้สามารถที่จะนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบชุดระบายความร้อนของเครื่องมือทางด้านอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้มีความสามารถในการระบายความร้อนสูงขึ้นได้

คำสำคัญ ของไหลนาโน; ชุดระบายความร้อนที่มีช่องการไหลขนาดเล็ก; การถ่ายเทความร้อน

Heat Transfer Characteristics of Nanofluids in the Mini-channel Heat Sink

Abstract

In the present study, the heat transfer characteristics of nanofluids cooling in the mini-rectangular fin heat sink are studied. Three different channel heights are fabricated from the aluminum by the wire electrical discharge machine with the length, the width and the base thickness of 110, 60, 2 mm, respectively. The Nanofluid is used as the coolant and de-ionized water is used as the base fluid. The TiO_2 is used as the nanoparticles in the present study. The nanofluids cooling with mini-rectangular fin heat sink system is introduced as the active and passive heat transfer enhancement techniques. The results obtained from the nanofluids cooling in mini-rectangular fin heat sink is compared with the other from the water cooling method. Effects of inlet temperature of coolant, coolant Reynolds number, and heat flux on the heat transfer characteristics of mini-rectangular fin heat sink are considered. It is found that average heat transfer rates for nanofluids as coolant are 50.80 % higher than those for the pure water as coolant. The results of this study are of technological importance for the efficient design of cooling systems of electronic devices to enhance cooling performance.

Keywords: Nanofluids; mini-channel heat sink; convective heat transfer