

การออกแบบและสร้างระบบโรตารีเจ็ทอิเล็กทรอนิกส์ปิ้งด้วย วงจรฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์แรงดันสูงกระแสตรงสำหรับกระบวนการผลิต เส้นใยพอลิเมอร์

จิรพัฒน์พงษ์ เสนาบุตร^{1*} และ วิเชษฐ์ ทิพย์ประเสริฐ²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบโรตารีเจ็ทอิเล็กทรอนิกส์ปิ้งด้วยวงจรฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์แรงดันสูงกระแสตรงสำหรับกระบวนการผลิตเส้นใยพอลิเมอร์ด้วยการทดสอบประสิทธิภาพของสัญญาณพัลส์ภายในวงจรฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์และทำการปรับสภาวะที่มีผลต่อคุณสมบัติของเส้นใยพอลิเมอร์ ได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลายเซลลูลอสและสารละลายพอลิพรอพิลีน และระยะห่างระหว่างเข็มกับตัวรองรับอัตราเร็วรอบของแกนหมุน ผลการศึกษาพบว่า ผลของสัญญาณพัลส์ด้านเอาต์พุต TL 494 เป็นสัญญาณพัลส์สี่เหลี่ยมที่วัดได้ไซเคิล 10% และ 40% ที่ความถี่ 24 kHz และ 50 kHz ได้แรงดันสูงสุดที่ 6.5 kV ส่วนผลของความเข้มข้นของสารละลายเซลลูลอสและสารละลายพอลิพรอพิลีนที่ส่งผลกับการเกิดเส้นใยพอลิเมอร์ที่ความเข้มข้นของสารละลายเซลลูลอส 40 %wt ระยะห่าง 10 เซนติเมตร ที่อัตราเร็วรอบ 2,500 รอบต่อนาที มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยเซลลูลอสเฉลี่ย 10-70 ไมครอน ที่ความเข้มข้นของสารละลายพอลิพรอพิลีน 20 %wt ระยะห่าง 10 เซนติเมตร ที่อัตราเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยพอลิพรอพิลีนเฉลี่ย 5-45 ไมครอน ตามลำดับ

คำสำคัญ : เส้นใยพอลิเมอร์, โรตารีเจ็ทอิเล็กทรอนิกส์ปิ้ง, ฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์

¹ สาขาวิชาเคมี, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

² สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: jirapatpong.amcet@gmail.com รับเมื่อ 29 มีนาคม 2560 ตอบรับเมื่อ 22 มิถุนายน 2560

Rotary Jet Electrospinning Design and Fabrication by DC High Voltage Fly Back Converter for Polymer Fibers Production

Jirapatpong Senabut^{1*} and Wichet Thipprasert²

Abstract

The purpose of this study was to design and fabrication of rotary jet electrospinning (RJE) technique by DC high voltage fly back converter for polymer fibers production. The efficiency of fly back converter was analyzed to pulse signal pattern. The processing conditions, including concentration of shellac and polypropylene polymer, distance between needle and collector, angular velocity and signal detection of fly back converter, respectively. The results showed that TL 494 (output) signal was rectangular pulse waveform at duty cycle 10% and 40% and constantly frequency at 24 kHz and 50 kHz which the highest voltage was 6.5 kV. The concentration of shellac and polypropylene polymer solution directly affected the formation of polymer fiber. Shellac and polypropylene polymer fibers were successfully prepared at 40 %wt, collector distance 10 cm, angular velocity rate at 2,500 rpm and diameters of fibers were in a range of 10-70 μm for shellac polymer as for the concentration of polypropylene polymer at 20 %wt, collector distance 10 cm, angular velocity rate at 3,000 rpm and diameters of fibers were in a range of 5-45 μm , respectively.

Keywords: Polymer fibers, Rotary jet electrospinning, Fly back converter

¹ Chemistry Major, Department of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University and Technology Lanna, Chiang Rai.

² Electrical Power Major, Department of Engineering, Rajamangala University and Technology Lanna, Chiang Rai.

* Corresponding author, E-mail: jirapatpong.amcet@gmail.com Received 29 March 2017, Accepted 22 June 2017