บทคัดย่อ

จุดประสงค์ในงานวิจัยนี้คือ 1) เพื่อที่จะทำการพัฒนาเครื่องต้นแบบเครื่องสกัดแป้งจากกากมันสำปะหลังโดยใช้อุลตร้าโซนิคและ 2) ทำการทดสอบเครื่องที่ได้ในการสกัดแป้งจากกากมันสำปะหลัง โดยการพัฒนาวงจรของเครื่องต้นแบบประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกัน คือ 1) ส่วนการออกแบบวงจรเรียงกระแสไฟฟ้า และกรองกระแสไฟฟ้าทางด้านอินพุตกำลังสูง (Power Rectifier & Filter) 2) ส่วนการออกแบบวงจรสร้าง และขยายความถี่ (Pulse Oscillator & Driver Isolator) 3) ส่วนการออกแบบวงจรขยายกำลังอินเวอร์เตอร์แบบฟลูบริดจ์ (Full Bridge Inverter) และ 4) ส่วนการออกแบบวงจรรีโซแนน และขดลวดหมอแปลง (Load Resonant & coil) การทำงานของวงจรทั้งหมดสามารถอธิบายพอสังเขปคือแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับทางด้านอินพุตที่ 220 VAC 50Hz ผ่านวงจรเรียงกระแสไฟฟ้าและกรองกระแสไฟฟ้ากำลังสูงได้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ประมาณ 310 VDC กระแสไฟฟ้าที่5A ซึ่งเป็นแหล่งจ่ายต่อของวงจรอินเวอร์เตอร์แบบฟลูบริดจ์โดยซึ่งใช้มอสเฟต เป็นตัวควบคุมวงจรสวิตช์ตามความถี่ที่ออกแบบมาให้เหมาะกับลักษณะงานที่ต้องการ และกำลังไฟฟ้าที่ได้จากการสวิตช์โดยภาคอินเวอร์เตอร์จะส่งต่อไปยังภาควงจรรีโซแนนซ์ เพื่อปรับวงจรให้เหมาะสมกับความถี่ที่สวิทช์ และกำลังงานเอาต์พุทหลังจากนั้นผ่านกำลังงานทั้งหมดไปยังหัวอุลตร้าโซนิค ซึ่งเป็นตัวกำเนิดคลื่นอุลตร้าโซนิคสำหรับสกัดแป้งจากการมันสำปะหลัง

เครื่องสกัดแป้งจากกากมันสำปะหลังที่ถูกพัฒนาได้นำไปทดสอบกับกากมันแห้งที่ผสมกับน้ำกลั่นที่สัดส่วน 2% และ 4% โดยน้ำหนักเป็นเวลา 10 และ 20 นาทีหลังจากนั้นนำไปกรองด้วยตะแกรงขนาด 106 ไมครอน และนำกากมันที่เหลือไปอบที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสเพื่อลดความชื้นแล้วนำไปวิเคราะห์หาแป้ง (starch) ที่ถูกสกัดออกไปผลการวิเคราะห์ พบว่าต้นแบบเครื่องอุลตร้าโซนิคสามารถสกัดแป้งออกจากกากมันสำปะหลังที่เวลาให้คลื่นอุลตร้าโซนิค 10 นาทีได้แป้ง 10.62% และ 15.08% ที่สัดส่วนแป้งผสม 2% และ 4% ตามลำดับ ปริมาณแป้งที่สกัดได้จะมากขึ้นเมื่อเวลาให้คลื่นอุลตร้าโซนิคเพิ่มขึ้นซึ่งเท่ากับ 31.48% และ 37.22% ที่เวลาการให้คลื่นอุลตร้าโซนิค 20 นาทีสำหรับสัดส่วนแป้งผสม 2% และ 4% ตามลำดับ

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop a prototype of ultrasonic cassava pulp starch extracting machine, and 2) test its efficacy in extracting starch from cassava pulp. The circuit development of the prototype consisted of four parts: 1) design of power rectifier and filter, 2) design of pulp oscillator and driver isolator, 3) design of full bridge inverter, and 4) design of transformer load resonant and coil. The circuit part can be described as follows. The AC voltage 220 VAC and 50 Hz from input side was convertedto DC voltage 310 VDC and 5 A through a power rectifier and filter. The high voltage was used as a power source for a full bridge inverter circuit and the desired frequency was generated using MOSFET.The obtained power was supplied to transformer load resonant and coil to adjust appropriate frequency and output power, which was subsequently transmitted to anultrasonic transducer to generate ultrasonic waves used in extracting starch from cassava pulp.

The developed starch extracting machinewas tested with dried cassava pulp mixed with distilled waterat two concentrations i.e., 2% and 4% w/wfor 10 and 20 min. The extracts were filtered through a filter having a screen size of 106 micron, and then dried at 55 ℃ in an oven. The percentage of starch extracted was determined. The result showed that the developed machine could extract starch 10.62% and 15.08% from cassava pulp at the mixture concentration of 2% and 4% w/w, respectively. The extracted percentage increased with an increase in extracting time, which was 31.48% and 37.22% at 20 min for starch-water mixtures of 2% and 4% w/w, respectively.