บทคัดย่อ

202322

โครงการ "การศึกษาและพัฒนาเครื่องต้นแบบทดสอบความแน่นอัญมณีบนตัวเรือนเครื่องประดับ" เป็นโครงการวิจัยร่วมกันระหว่างสถานศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กับ แผนกวิจัยและพัฒนา บริษัทสยามวอเตอร์เฟลม จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องต้นแบบที่ใช้ในการทดสอบความแน่นของอัญมณีบนตัวเรือนเครื่องประดับ เช่น แหวน และ กำไล เพื่อมาตรฐานการส่งออกผลิตภัณฑ์เครื่องประดับไปยังต่างประเทศ

เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นอาศัยหลักการกระตุ้นให้ตัวเรือนเครื่องประดับเกิดการสั่นสะเทือนที่มากพอจะสามารถแสดงพฤติกรรมของอัญมณีที่ฝังไว้ไม่แน่นให้แสดงการสั่นออกมาและใช้เซนเซอร์หยั่งสัญญาณความเร่งตรวจจับสัญญาณในย่านความถี่สูงเพื่อนำไปตรวจแยกสัญญาณแบบไม่เป็นเชิงเส้น (อัญมณีไม่แน่น) ออกมาและการตรวจสอบพบจะแสดงเป็นสัญญาณแสง โดยสีแดงจะหมายถึงมีอัญมณีไม่แน่นบนตัวเรือนเครื่องประดับนั้น แต่ถ้าเป็นสีเขียวหมายถึงผ่านหรือการฝังอัญมณีเข้ากับตัวเรือนแน่นหนาดี

เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นได้ออกแบบและสร้างในส่วนที่สำคัญๆ ดังต่อไปนี้ คือ อุปกรณ์เขย่ากระตุ้นการสั่นซึ่งออกแบบและสร้างขึ้นมาเอง ชุดหัวหนีบจับแบบสามจุดยึดเพื่อความมั่นคงขณะทำการเขย่าสั่นทดสอบ แผงวงจรสำหรับสั่งสัญญาณการสั่นแบบกวาดความถี่และภาครับสัญญาณจากเซนเซอร์แบบปิโซฟิล์มเพื่อนำไปตรวจสอบแยกสัญญาณต่อไป ซึ่งวงจรได้ดำเนินการออกแบบและสร้างขึ้นยกเว้นแต่เซนเซอร์ที่ใช้ตรวจวัด โดยผลการทดสอบใช้งานสามารถที่จะตรวจจับถึงความไม่แน่นของอัญมณีบนตัวเรือนเครื่องประดับโดยใช้เวลาน้อยกว่า 1 วินาที ในการทดสอบแหวนแต่ละวง นอกจากนี้ยังได้ออกแบบหัวหนีบจับสำหรับจับยึดกำไลเพื่อสั่นทดสอบโดยให้ใช้แว่นขยายเพื่อตรวจดูบริเวณที่มีการหลวมเกิดขึ้น

Abstract

202322

The project, "A Study and Construction of a Prototype of the Jewelry Setting Tester", is a cooperation project between a university, Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok and Research Division, Siam Water Flame Company Limited. The objective of the project is to construct a jewelry setting tester for detecting any looseness of the embedded gem on the jewelry case, like a ring or a bracelet. The tester can help gem and jewelry industry to improve for product quality control in export market.

The concept of the prototype is utilized a vibrating force to stimulate any loosen gem may have in the jewelry case to expose its dynamic behavior as a non-linear vibrating signal. The signal can be detected with a sensor to proceed for filtering high frequency characters from a whole vibrating signal such that the processing signal can be indicated for any looseness shown as a light indicator, red or green, for loosen or fitted gems, respectively.

The developed prototype is comprised of major components as a vibrating electro-mechanical shaker, three-point contacted fixtures to hold firmly the ring under test, a circuit broad contained a swept-sine signal generator to command the shaker and sensing circuit to process a vibrating signal to detect for any loosen gem with a detection circuit. Almost units described above have been designed and constructed by the project team except the transducer for a vibration signal. Results from usage of the prototype indicated that less than 1 second of time used for detecting any loosen gem of a ring. In addition, the prototype has been included the fixture to hold a bracelet where a convex lens is utilized for examining the location of loosen gems from many embedded gems.