

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้สำรวจและศึกษาเลือกชนิดของโพลิเมอร์และเทคโนโลยีในการเคลือบผิวโพลิเมอร์ที่เหมาะสมบนเข็มฉีดยาที่ใช้งานรักษาผู้ป่วยในภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง เพื่อเป็นทางเลือกในการลดการนำเข้าเข็มฉีดยาชนิดดังกล่าว ข้อมูลเบื้องต้นจากการทำวิศวกรรมย้อนรอยถูกนำมาพิจารณา ร่วมกับข้อมูลของผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบที่มีจำหน่ายอยู่ในประเทศได้เป็นข้อสรุปสำหรับดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้เข็มฉีดยาที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมชนิด 316 เป็น substrate เคลือบด้วย Fluorinated Ethylene Propylene (FEP) โดยวิธี Dip Spinning การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การเคลือบได้รับการจดอนุสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์โปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เคลือบเข็มฉีดยา และด้วยอุปกรณ์ดังกล่าวได้ทำการศึกษาผลของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการเคลือบและผิวเคลือบ ได้แก่ ความเร็วในการดึงเข็มขึ้นจากสารเคลือบ 5-25 มิลลิเมตรต่อวินาที ความเร็วรอบของการหมุนเข็ม 0-720 รอบต่อนาที ระยะเวลาที่เข็มอยู่ในสารละลายก่อนการดึงขึ้น 10-60 วินาที จากนั้นนำเข็มฉีดยาเคลือบโพลิเมอร์ที่ได้ไปทดสอบสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ สมบัติด้านความเป็นฉนวนไฟฟ้าที่สามารถใช้ใน ช่วงความต่างศักย์ 3-6 V มีแรงเสียดทานในการเจาะทะลุชั้นทดสอบน้อยกว่าเข็มนำเข้า และการยืดเกาะของผิวโพลิเมอร์บนโลหะโดยวิธี cross cut testing = 0%

คำสำคัญ: การเคลือบโพลิเมอร์/ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง/อัมพาต/การเคลือบด้วยวิธีจุ่มหมุน/
ความเป็นพิษต่อร่างกาย/ระบบประสาท/เข็มฉีดยา

Abstract

This research aims with a promising import-substituting alternative to investigate the types of polymer and the polymer coating technologies for polymer-coated medical needles, which are currently used as needle electrode in spasticity treatment. Preliminary study of using reverse engineering of needle electrode, accessible data of related products, and Thailand's commercially available raw materials data concluded to implement the dip spinning technique of coating fluorinated ethylene propylene onto 316 stainless steel needle. Petty patent for design and development of the polymer coating equipment for medical needle and copyright of the corresponding operating control program were granted.

By using the newly designed polymer coating equipment, studies of coating process parameters and characterization and testing of the polymer-coated surfaces on the common hypodermic needles were conducted. Aqueous fluoropolymer dispersion was coated on cleansed external surface of the needles by using dip-spin technique. The polymer-coated surfaces on the needle were processed at the needle withdrawal velocities of 5-25 mm/s, the spin speeds of 0-720 rpm, and the retention times of less than 60 s. The cross-cut tape test was applied to characterize the adhesion of coatings. Important properties of the needle electrode such as low friction, non-cytotoxicity, and good electrical insulation in the 3-6 V range were comparable to those available in the market.

Keyword: Polymer Coating/ Spasticity/ Dip spinning/ Cytotoxicity/ Nervous system/ Needle