

โครงการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบสร้างภาพตัดขวางความจุไฟฟ้าสำหรับมอนิเตอร์การไหลภายในท่อแบบเวลาจริงโดยโครงสร้างของระบบจะประกอบด้วยเซ็นเซอร์ทรงกระบอกหน้าตัดเป็นวงกลมซึ่งติดตั้งอิเล็กโทรดจำนวน 8 อิเล็กโทรดโดยรอบ วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวัดค่าความจุไฟฟ้า วงจรมัลติเพล็กซ์สัญญาณ วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของวงจรวัดค่าความจุไฟฟ้า เก็บข้อมูลค่าความจุไฟฟ้า และทำการประมวลผลก่อนที่จะแสดงผลออกมาเป็นภาพตัดขวางความจุไฟฟ้า โดยข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปคำนวณการกระจายของศักย์ไฟฟ้าที่โหนดของพื้นที่ย่อยๆ ของภาคตัดขวางภายในวัตถุนั้น โดยจะใช้วิธีไฟไนต์อิลิเมนต์และวิธีลิเนียร์แบ็กโปรเจกชัน(Linear back-projection Algorithm) สำหรับการสร้างภาพกลับแสดงการกระจายตัวของไดอิเล็กทริกของวัตถุที่เป็นองค์ประกอบภายในที่มีค่าเพอมีตติวิตีแตกต่างกัน โดยสามารถแสดงเป็นภาพตัดขวางของวัตถุภายในท่อ และเพื่อให้ภาพที่ได้มีคุณภาพดีขึ้นจะใช้อัลกอริธึมการทำซ้ำ (Iterative Algorithm) และการทำเทรชโฮลด์เข้ามาช่วยปรับปรุงคุณภาพของภาพ จากผลการทดลองกับท่อที่บรรจุน้ำมันและอากาศที่มีค่าไดอิเล็กทริกต่างกันพบว่าระบบสามารถแสดงภาพตัดขวางระดับเทา(Gray Level)ของวัตถุได้ใกล้เคียงกับภาพตัดขวางจริงของวัตถุภายในท่อ

This research project presents the system development for real-time flow monitoring in pipe. The system consists of a cylindrical sensor installing 8 electrodes surrounding the external surface of pipe, capacitance measuring circuit, signal multiplexer circuit, A/D converter circuit and computer for controlling capacitance measurement and processing the image reconstruction. The cross-section image reconstruction of dielectric distribution in pipe is based on the finite element method and linear back-projection algorithm (LBP) method. The iterative algorithm and threshold method also have been used to improve the image quality. The experimental results of the sensor filled with two different permittivity (air and oil) test phantoms have been displayed in gray level. The reconstructed images are closely resemble with the cross-section of the real object in pipe.