บทคัดย่อ

ระบบระบุเอกลักษณ์ด้วยความถี่วิทยุ หรืออาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification : RFID) ได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ระบบอาร์เอฟไอดีประกอบไปด้วย ทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (transponder/tag) เครื่องสำหรับอ่านข้อมูล (reader) และคอมพิวเตอร์หลัก (host computer) โดยตัวแท็กซึ่งประกอบด้วยสายอากาศและไมโครชิป จะถูกนำมาติดตั้งบนวัตถุ อาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจสำหรับระบุวัตถุในคลังสินค้า จัดการห่วงโซ่อุปทาน การบริการโลจิสติก ควบคุมและกระบวนการอัตโนมัติอื่น ๆ อย่างไรก็ตามแท็กย่านความถี่สูงยิ่งได้รับผลกระทบอย่างมากจากด้านหลังสินค้าโดยเฉพาะสินค้าที่เป็นโลหะ เนื่องจากอิมพีแดนซ์ของสายอากาศมีค่าเปลี่ยนไป ทำให้แท็กแบบไดโพลไม่สามารถทำงานได้เมื่อถูกติดตั้งบนโลหะ ดังนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงนำเสนอการออกแบบอาร์เอฟไอดีแท็กซึ่งสามารถใช้งานได้บนพื้นผิวโลหะโดยเฉพาะตู้คอนเทนเนอร์ในระบบท่าเรืออัจฉริยะ ซึ่งแท็กประกอบด้วย สายอากาศไดโพล และช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Band Gap : EBG) โดยวัสดุช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้าถูกออกแบบที่ความถี่ 922 เมกกะเฮิร์ต และเฟสสะท้อนกลับของช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้ามีผลกระทบต่อคุณลักษณะของสายอากาศ โดยแท็กจะวางบนวัสดุฐานรองของช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งถูกใช้เพื่อเป็นฉนวนของสายอากาศและถูกยึดติดกัน แท็กสามารถถูกใช้งานบนวัสดุโลหะได้และมีอัตราขยายที่สูงขึ้น ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าแท็กที่นำเสนอสามารถสื่อสารกับตัวอ่านได้เป็นระยะทาง 8.6 เมตร

Abstract

Development of Radio Frequency Identification (RFID) systems has increased rapidly in recent years. RFID systems consist of radio frequency transponders (tags), radio frequency transceivers (readers) and a host computer. Tags that consist of an antenna and a microchip are attached to objects. RFID is a promising technology for products tracking in warehousing, supply chain management, service logistics, control and other automation processes. However, the UHF RFID tag is greatly affected by backside goods especially metallic object because the antenna impedance has changed. The dipole tag even can't work when it is attached on metal. Therefore, this thesis presents the design of a RFID tag that works reliably on metallic surface especially for container in a smart port system, it consists of a dipole antenna and an Electromagnetic Band Gap (EBG). The design of EBG material is operated at 922 MHz and its reflection phase has an effect on the antenna characteristic. The tag includes an EBG substrate which is used to insulate antenna and tagged on it. The tag can be used on metallic objects and have higher gain. The experimental results showed that the proposed tag can communicate with reader from a distance of 8.6 m.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี