

นุชนาฏ ผาเพ็ญ : สายอากาศเรโซเนเตอร์ที่มีโพลาไรซ์แบบวงกลมโดยใช้วัสดุช่องว่าง
แถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า (CIRCULARLY POLARIZED RESONATOR ANTENNA
USING AN ELECTROMAGNETIC BAND GAP MATERIAL) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ มีสวัสดิ์, 163 หน้า.

ในปัจจุบันการสื่อสารไร้สายได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งนับได้ว่ามีความสำคัญเป็น
อย่างยิ่งที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการส่งสัญญาณของสายอากาศ ให้สามารถตอบสนองความต้องการ
ของผู้ใช้ที่อยู่ในพื้นที่ให้บริการได้อย่างไม่มีข้อผิดพลาด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถรับสัญญาณได้ในทุก
กรณี ไม่ว่าจะสายอากาศภาครับจะวางตัวในแนวใดก็ตาม จึงเป็นที่มาของความต้องการสายอากาศ
โพลาไรซ์แบบวงกลมที่มีเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบสายอากาศสำหรับสถานีฐาน
เพื่อรองรับเทคโนโลยีในยุค 3.9G ซึ่งควรมีอัตราขยายสูง เนื่องจากที่ความถี่ที่ 2.1 GHz สามารถ
เกิดการสูญเสียระหว่างการเดินทางของคลื่นได้สูงขึ้น โดยที่สายอากาศประกอบด้วย
2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) สายอากาศสตริปไดโพลโค้ง (curved strip dipole) ซึ่งมีข้อดีหลาย
ประการ อาทิเช่น มีความกว้างลำคลื่นครึ่งกำลังสูง ราคาถูกและออกแบบง่าย และ (2) ช่องว่างแถบ
ความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Band Gap หรือ EBG) ถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับเพิ่ม
อัตราขยายของสายอากาศโดยใช้ทำงานร่วมกับแผ่นตัวนำ เรียกว่า สายอากาศเรโซเนเตอร์
(resonator antenna) นอกจากนี้เพื่อให้เกิดโพลาไรซ์แบบวงกลม สายอากาศสตริปไดโพลโค้ง
จึงถูกนำมาวางเอียง 45° บนแผ่นตัวนำ โดยให้ช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นตัวโพลาไรซ์
(polarizer) สายอากาศถูกจำลองแบบและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป CST ค่า S_{11} อัตราส่วน
แกน (axial ratio) รูปแบบการแผ่กระจายกำลังงาน (radiation pattern) และอัตราขยาย (gain) จะถูก
แสดงผล เทคนิคการออกแบบสายอากาศสามารถยืนยันได้ด้วยผลวัดสายอากาศต้นแบบ พบว่า
มีความสอดคล้องกับผลการจำลองแบบ โดยสายอากาศที่ถูกนำเสนอมีความกว้างแถบความถี่
ครอบคลุมตั้งแต่ 1.87 - 2.17 เมกกะเฮิร์ต และมีอัตราขยาย 15.11 dB

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

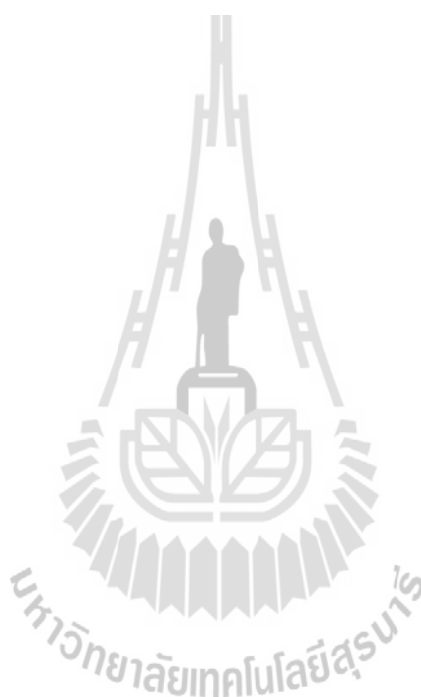
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NUCHANART FAFIEM : CIRCULARLY POLARIZED RESONATOR
ANTENNA USING AN ELECTROMAGNETIC BAND GAP MATERIAL.
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PIYAPORN MESAWAD, Ph.D.,
163 PP.

CURVED STRIP DIPOLE/CIRCULARLY POLARIZATION/RESONATOR
ANTENNA/ELECTROMAGNETIC BAND GAP

Nowadays, wireless communications are developing rapidly, which highlights the importance of increasing the transmission efficiency of antennas. The main responsibility towards mobile users is that the antenna should be totally free of error, irrespective of which way the receiving antenna is directed. For this reason, a circularly polarized antenna is widely required. Therefore, this research designs the base station antenna for 3.9G technology, which the antenna should have high gain. In consideration of high frequency at 2.1 GHz, the path loss between transmitting and receiving antennas are increased. The antenna consists of two main components, (1) a curved strip dipole, with advantages such as its wide beamwidth, economical and simple design, (2) electromagnetic band gap (EBG) which has practical use for high gain antenna. When a curved strip dipole is fed and placed an between EBG and conductor plane, it is called a resonator antenna. Furthermore, the circularly polarized antenna is created by an EBG polarizer and a curved strip dipole placed on a conductor plane at 45°. The antenna was designed and analyzed by using a computer simulation technology (CST), S_{11} , axial ratio, radiation pattern and gain are displayed. The designed technique has been confirmed by measurement results from our prototype antenna corresponding to simulation results. The proposed antenna has a

bandwidth covering the frequency range of 1.87 – 2.17 GHz, the gain of the antenna increases up to 15.11 dB.



School of Telecommunication Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2014

Advisor's Signature _____