

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ลักษณะการสื่อสารข้อมูลระหว่างสายอากาศของเครื่องอ่านข้อมูลกับแท็ก	2
1.2 ระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุ.....	3
2.1 แผนผังการทำงานของเทคโนโลยีระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุ.....	7
2.2 แท็กของระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุแบบพาสซีฟ.....	8
2.3 แท็กของระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุแบบแอ็กทีฟ.....	9
2.4 แท็กของระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุแบบกึ่งแอ็กทีฟ.....	9
2.5 แท็กแบบจานและเหรียญ.....	10
2.6 แท็กแบบกระเปาะแก้ว.....	10
2.7 แท็กแบบหุ้มพลาสติก.....	11
2.8 แท็กแบบพวงกุญแจ.....	11
2.9 แท็กแบบนาฬิกา.....	12
2.10 แท็กมาตรฐาน ID-1 และสมาร์ทการ์ดแบบไร้การสัมผัส.....	12
2.11 แท็กแบบ Smart Label.....	13
2.12 แท็กแบบขดลวดบนชิป.....	13
2.13 ส่วนประกอบของเครื่องอ่านข้อมูล.....	14
2.14 ความแตกต่างของการสื่อสารแบบ Full Duplex และ Half Duplex.....	15
2.15 ย่านความถี่ที่ใช้งานของระบบระบุลักษณะทางคลื่นความถี่วิทยุ.....	17
2.16 สายอากาศเครื่องอ่านระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุที่ประยุกต์ใช้กับระบบสายพานลำเลียง.....	23
2.17 สายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสร่วมกับสลิต.....	24
2.18 สายอากาศไมโครสตริปเจาะร่องแบบวงแหวน.....	24
2.19 สายอากาศไมโครสตริปสี่เหลี่ยมจัตุรัสคู่เจาะร่องป้อนสัญญาณด้วยเส้นไมโครสตริป.....	25
2.20 สายอากาศไมโครสตริปเจาะร่องวงกลม.....	25
2.21 สายอากาศไมโครสตริปเจาะร่องวงกลมร่วมกับสลิต.....	26
2.22 สายอากาศไมโครสตริปวงกลมเจาะร่องร่วมกับการตัดขอบ.....	26
2.23 โครงสร้างไมโครสตริปสี่เหลี่ยมผืนผ้า.....	27

สารบัญรูป(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.24 กำลังงานและกลไกของการติดต่อสื่อสารสำหรับระบบระบุลักษณะทางคลื่นความถี่วิทยุ ในสนามระยะไกล	30
2.25 กำลังงานการแพร่กระจายคลื่นประสิทธิผลไอโซทรอปิก	33
2.26 กำลังงานที่ส่งมายังแท่งและวงจรสมมูล (ก) กำลังงานที่ส่งมายังโครงสร้างของแท่ง (ข) วงจรสมมูล	35
3.1 โครงสร้างของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นร่วมกับร่องเอียงคู่	39
3.2 โครงสร้างของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัส	41
3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาด (W) ของสายอากาศกับความถี่เรโซแนนซ์	42
3.4 $ S_{11} $ ของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัส	43
3.5 อัตราส่วนแกนของสายอากาศแผ่นระนาบที่มุมต่างๆ	44
3.6 กระแสที่ไหลบนผิวแผ่นตัวแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่เวลา (t) ต่างๆ	46
3.7 โครงสร้างของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้น	47
3.8 อัตราส่วนแกนและ $ S_{11} $ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงความยาวของการตัดมุมแบบขั้นในแนวแกน $x (b_1)$ และ $y (b_2)$	49
3.9 อัตราส่วนแกนและ $ S_{11} $ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงความกว้าง (a) ของการตัดมุมแบบขั้น	50
3.10 กระแสที่ไหลบนแผ่นตัวแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นที่ เวลา (t) ต่างๆ	52
3.11 โครงสร้างของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นร่วมกับร่องเอียงคู่	54
3.12 อัตราส่วนแกนและ $ S_{11} $ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงความยาวร่อง (d_1) ของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นร่วมกับร่องเอียงคู่	56
3.13 อัตราส่วนแกนและ $ S_{11} $ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงความกว้างร่อง (d_2) ของ สายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นร่วมกับร่องเอียงคู่	57
3.14 อัตราส่วนแกนและ $ S_{11} $ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงระยะห่างระหว่างร่องร่อง (d_3) ของสายอากาศแผ่น ระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นร่วมกับร่องเอียงคู่	58

สารบัญรูป(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.15 อัตราส่วนแกนและ $ S_{11} $ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงมุมที่ร่อนคู่ทำกับแนวแกน y (α) ของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสคดมุมแบบขั้นร่วมกับร่อนเอียงคู่.....	59
3.16 กระแสที่ไหลบนแผ่นตัวแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสคดมุมแบบขั้นร่วมกับร่อนเอียงคู่ที่เวลา (t) ต่างๆ.....	61
3.17 อัตราส่วนแกนและ $ S_{11} $ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงขนาดของระนาบกราวด์ (V) ของสายอากาศ.....	62
3.18 อัตราส่วนแกนและ $ S_{11} $ ที่เป็นฟังก์ชันของความถี่.....	64
3.19 อัตราขยายของสายอากาศ.....	65
3.20 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ (ก) ระนาบ xz (ข) ระนาบ yz	66
3.21 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นอัตราส่วนแกนของสายอากาศ (ก) ระนาบ xz (ข) ระนาบ yz	67
4.1 ลักษณะโครงสร้างของสายอากาศคั่นแบบ.....	71
4.2 เปรียบเทียบผลของ $ S_{11} $ ที่ได้จากการทดสอบและการจำลอง.....	73
4.3 เปรียบเทียบผลของอัตราขยายที่ได้จากการทดสอบและการจำลอง.....	74
4.4 เปรียบเทียบผลของอัตราส่วนแกนที่ความถี่กลาง (922.5 MHz) ของย่านความถี่ใช้งานที่ได้จากการทดสอบและการจำลอง.....	75
4.5 เปรียบเทียบผลของแบบรูปการแพร่กระจายคลื่นที่ได้จากการทดสอบและการจำลอง (ก) ระนาบ xz (ข) ระนาบ yz	77
4.6 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นอัตราส่วนแกนที่ได้จากการทดสอบ (ก) ระนาบ xz (ข) ระนาบ yz	78
5.1 เครื่องอ่านข้อมูลของระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุย่านความถี่สูงยิ่ง.....	81
5.2 แท็กชนิดไดโพลแบบขด Alien รุ่น ALN-9640.....	81
5.3 สายอากาศเครื่องอ่านข้อมูลสำหรับระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุย่านความถี่สูงยิ่งแบบแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสคดมุมแบบขั้นร่วมกับร่อนเอียงคู่.....	82
5.4 การติดตั้งการทดสอบสายอากาศสำหรับเครื่องอ่านข้อมูลใช้งานร่วมกับแท็ก.....	83
5.5 การวางตัวของแท็กแต่ละแนวแกน (ก) แนวแกน x (ข) แนวแกน y (ค) แนวแกน z	84

สารบัญรูป(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.6 ระยะในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านข้อมูลกับแท็กที่มุมต่างๆ เมื่อสายอากาศแบบแผ่น ระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นร่วมกับร่องเอียงคู่ที่มีการโพลาไรซ์แบบวงกลมและแท็ก วางตัวตั้งฉากกับแนวแกน x y และ z	85
5.7 การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งความสูงในแนวแกน z (a_z) และ ตำแหน่งในแนวแกน x (a_x) ของ สายอากาศแท็ก.....	87
5.8 ระยะในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านข้อมูลกับแท็กที่ตำแหน่งความสูงในแนวแกน z (a_z) เมื่อสายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นร่วมกับร่องเอียงคู่ที่มีการโพลาไรซ์ แบบวงกลมและแท็กวางตัวตั้งฉากกับแนวแกน x	87
5.9 ระยะในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านข้อมูลกับแท็กที่ตำแหน่งในแนวแกน x (a_x) เมื่อ สายอากาศแผ่นระนาบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดมุมแบบขั้นร่วมกับร่องเอียงคู่ที่มีการโพลาไรซ์แบบวงกลมและ แท็กวางตัวตั้งฉากกับแนวแกน x	88