

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการทำงาน	1
1.3 ขอบข่ายการทำงาน	1
1.4 กิจกรรมการดำเนินงาน.....	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 งบประมาณที่ใช้	3
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานของการออกแบบหุ่นยนต์	
2.1 แรง (Force)	4
2.2 มอเตอร์กระแสตรง (DC motor)	11
2.3 แบตเตอรี่ (Battery).....	13
2.4 สายโอเวอร์เฮดกราวนด์	19
2.5 โซลินอยด์	22
2.6 การประยุกต์ทฤษฎี	26
2.7 เฟือง (Gear).....	28
2.8 สกรูส่งกำลัง.....	29
บทที่ 3 การออกแบบหุ่นยนต์	
3.1 การออกแบบและส่วนประกอบของหุ่นยนต์	30
3.1.1 การออกแบบโครงหุ่นยนต์	30
3.1.2 การออกแบบระบบขับเคลื่อน	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.3 การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการดึงไวเบรชันแอมเปอร์กลับเข้าที่เดิม ,.....	32
3.1.4 การออกแบบออกแบบอุปกรณ์ในการเผาทำลายวัสดุที่ติดพัน สายโอเวอร์เฮดกราวนด์	32
3.2 การประกอบอุปกรณ์ต่างๆ	33
3.3 การออกแบบและรายละเอียดของวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในหุ่นยนต์	35
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 วิธีการทดลอง	39
4.2 ผลการทดลอง	40
4.3 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	41
บทที่ 5 สรุปผลโครงการ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	42
5.2 แนวทางการพัฒนา	42
5.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงการ	42
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก.....	44
ประวัติผู้ทำโครงการ	46

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 กิจกรรมการดำเนินงาน	2
4.1 กิจกรรมการดำเนินงาน	40
4.2 แสดงความยาก - ง่ายของการติดตั้งหุ่นยนต์	40



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ผลภายนอกของแรง P.....	5
2.2 ผลภายในของแรง P	5
2.3 แรงที่กระทำกับวัตถุเกร็ง	6
2.4 การรวมแรง	6
2.5 กรณีพิเศษของการรวมแรง	8
2.6 ทิศทางแรงกระทำ	9
2.7 ทิศทางของแรงลัพธ์ R.....	9
2.8 ผลบวกของแรง R1 , R2 และ R3	9
2.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง F กับ P	9
2.10 มอเตอร์แบบต่อขนาน	12
2.11 มอเตอร์แบบต่ออนุกรม	12
2.12 เป็นเซลล์แบบพื้นฐานแสดงถึงอาโนด คาโทดและอิเล็กโทรไลต์	14
2.13 เป็นการทำงานของเซลล์แบบพื้นฐานในกรณีนี้ใช้ทำให้หลอดไฟสว่าง	14
2.14 ผลของความต้านทานภายในซึ่งมีผลกระทบต่อการทำงานของวงจรที่ภาวะ กระแสสูง ๆ	15
2.15 โครงสร้างของเซลล์แบบตะกั่ว – กรด แผ่นอาโนดและคาโทดจะวางสลับกัน เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวระหว่างกัน	16
2.16 โครงสร้างของแบตเตอรี่แบบตะกั่ว – กรดที่มีการปิดผนึกโดยจะไม่ปล่อย อิเล็กโทรไลต์ออกมา	16
2.17 การประจุแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด โดยใช้แหล่งจ่ายไฟที่มีแรงดันคงที่	17
2.18 อุปกรณ์การต่อสาย Suspension overhead ground ในแบบต่าง ๆ	20
2.19 Vibration Damper & Spacer	22
2.20 โครงสร้างพื้นฐานของโซลินอยด์	22
2.21 ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นเมื่อมีกระแสไหลผ่านเส้นลวด	23
2.22 ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในขดลวดที่มีกระแสไหล	23
2.23 การเพิ่มเหล็กอ่อนเข้ามาเพื่อเพิ่มความเข้มของสนามแม่เหล็ก	24
2.24 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะช่วงชักของโซลินอยด์	25
2.25 การเติมสปริงเชื่อมต่อเพื่อให้แน่ใจว่าโซลินอยด์จะดูดได้เต็มที่กว่า	25

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.26 การใช้ข้อต่อมาช่วยให้แกนกระทุ้ง	25
2.27 แรงกระทำในกรณีที่ 1	26
2.28 แรงกระทำในกรณีที่ 2	26
2.29 แรงกระทำในกรณีที่ 3	27
2.30 เพ็องตรงธรรมดา.....	28
2.31 เพ็องตรงพินเฉียง.....	28
2.32 แม่แรงยกน้ำหนัก.....	29
3.1 โครงสร้างหุ่นยนต์	30
3.2 การเคลื่อนที่ข้าม ไวเบอร์ชั้นแคมเปอร์	31
3.3 ถ้อยของหุ่นยนต์	31
3.4 ถ้อยที่ขับเคลื่อนด้วยเกียร์	32
3.5 อุปกรณ์ยกไวเบอร์ชั้นแคมเปอร์	32
3.6 อุปกรณ์ในการเผาทำลายวัสดุที่ติดพันสายโอเวอร์เฮดกราวนด์	33
3.7 การประกอบโครงสร้างของหุ่นยนต์	33
3.8 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆด้านข้าง	34
3.9 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆด้านหน้า	34
3.10 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆด้านหลัง	35
3.11 วงจรจุดประกายไฟ	36
3.12 แสดงการต่อวงจรต่างๆ	38