

สารบัญ

	หน้า
สารบัญรูป	๗
สารบัญภาพ	๘
สารบัญตาราง	๙
นิยามศัพท์	๑๑
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ชื่อโครงการ	1
1.2 ประเภทของงานวิจัย	1
1.3 สาขาที่ทำการวิจัย	1
1.4 ผู้ดำเนินการวิจัย	1
1.5 ที่ปรึกษาโครงการวิจัย	1
1.6 สถานที่เก็บข้อมูล	1
1.7 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.8 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.10 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
1.11 วิธีการวิจัย	2
1.12 ขอบเขตของการทำวิจัย	2
1.13 ระยะเวลาทำการวิจัย	2
1.14 แผนการดำเนินการตลอดโครงการ	2
1.15 อุปกรณ์ในการวิจัย	4
1.16 รายละเอียดงบประมาณโครงการ	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบแม่พิมพ์	5
2.1 การตั้งขึ้นรูปหรือการครอว์	5
2.2 ระบบเครื่องมือตัด(Tool system)	6
2.3 Tool Types	6

2.4 จุดอ้างอิงเครื่องมือ(Tool and Reference Point Setting by Manual)	6
2.4.1 การชดเชยขนาดความยาวเครื่องมือ	6
2.4.2 การกำหนดขนาดความยาวของเครื่องมือตัดบนเครื่องกัด CNC	7
2.4.3 ขั้นตอนการปรับตั้งขนาดความยาวของเครื่องมือ	7
2.4.4 การใช้อุปกรณ์ตั้งศูนย์ในการหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางของชิ้นงาน	7
2.5 โปรแกรมการกัดงานในระบบสามแกน(3 D Machining Cycles)	8
2.5.1 3D Z-Level-Roughing	8
2.5.2 3D Z-Level-Finishing	9
2.5.3 3D- Finishing	9
2.5.4 3D Free-path-milling	9
2.5.5 3D Automatic-Rest	9
2.5.6 3D Pencil-Milling	9
2.5.7 3D Iso-Maching	9
2.5.8 3D Cast-Offset-Roughing	10
2.5.9 3D Optimized-Finishing	10
2.5.10 3D True-Scallop	10
2.6 ทฤษฎีหลักการกัดขึ้นรูปแม่พิมพ์	10
2.7 การรับส่งข้อมูลของเครื่องกัด CNC	11
2.8 SET UP PROCEDURE	11
2.8.1 Work Offsets (X and Y Part Zeros)	11
2.8.2 Tool Length Offsets	12
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย	13
ขั้นตอนการดำเนินงาน	13
รายละเอียดในการดำเนินงาน	13
3.1 ส่วนที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่ตลาดต้องการ	13
3.2 ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบแม่พิมพ์	13
3.3 ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการสร้างรหัสโปรแกรม NC Code	20
3.4 ส่วนที่ 4 ขั้นตอนการกัดขึ้นรูปจริงบนเครื่อง CNC milling	25
3.5 ส่วนที่ 5 การติดตั้งแม่พิมพ์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	25
3.6 ส่วนที่ 6 การทดสอบอัดขึ้นรูปไปตอง	26

3.7 ส่วนที่ 7 ทำการแก้ไขข้อบกพร่อง	26
3.8 ส่วนที่ 8 สรุปผล	26
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	27
การแก้ไขข้อบกพร่อง	34
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	36
วิเคราะห์ผลการทดลอง	36
สรุปผลการทดลอง	37
ปัญหาที่เกิดจากการทำงาน	38
ข้อเสนอแนะ	38
การเปรียบเทียบระหว่างภาษาอะไบตองกับโฟม	39
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก ก	
ภาคผนวก ข	
ภาคผนวก ค	
ประวัติผู้เขียน	



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 3-1 แม่พิมพ์ตัวผู้และตัวเมีย	14
รูปที่ 3-2 แม่พิมพ์ตัวผู้ (ลักษณะหาง)	15
รูปที่ 3-3 ลักษณะตัว Insert (ด้านหน้า)	16
รูปที่ 3-4 ลักษณะตัว Insert (ด้านหลัง)	17
รูปที่ 3-5 ลักษณะแม่พิมพ์ตัวเมีย	18
รูปที่ 3-6 ลักษณะ Plate 2 ตัว บนและล่าง	19
รูปที่ 3-7 ทางเดินมีดักของแม่พิมพ์ตัวผู้	21
รูปที่ 3-8 ทางเดินมีดักของตัว Insert	22
รูปที่ 3-9 ทางเดินมีดักของแม่พิมพ์ตัวเมีย	23
รูปที่ 3-10 ความละเอียดของทางเดินมีดัก	24
รูปที่ 4-1 การออกแบบตัว Insert ด้านหน้า	27
รูปที่ 4-2 การออกแบบตัว Insert ด้านหลัง	29
รูปที่ 4-3 การออกแบบแม่พิมพ์ตัวผู้ (ด้านหน้า) ที่ยังไม่ติดตั้งตัว Insert	30
รูปที่ 4-4 การออกแบบแม่พิมพ์ตัวผู้ (ด้านหลัง) ที่ยังไม่ติดตั้งตัว Insert	31
รูปที่ 4-5 การออกแบบแม่พิมพ์ตัวเมีย	32
รูปที่ 4-6 การออกแบบ Plate	33

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 4-1 ภาพถ่ายตัว Insert ด้านหน้า	28
ภาพที่ 4-2 ภาพถ่ายตัว Insert ด้านหลัง	28
ภาพที่ 4-3 ภาพถ่ายแม่พิมพ์ตัวผู้ (ด้านหน้า) ที่ยังไม่ติดตั้งตัว Insert	30
ภาพที่ 4-4 ภาพถ่ายแม่พิมพ์ตัวผู้ (ด้านหลัง) ที่ยังไม่ติดตั้งตัว Insert	31
ภาพที่ 4-5 ภาพถ่ายแม่พิมพ์ตัวเมีย	32
ภาพที่ 4-6 ภาพถ่าย Plate	33
ภาพที่ 4-7 ภาพถ่าย โมเดลไม้ตัว Insert แสดงความผิดพลาดที่เกิดจาก การป้อนคำสั่ง NC Code ผิด	34
ภาพที่ 4-8 ภาพถ่าย โมเดลไม้แม่พิมพ์ตัวเมียแสดงความผิดพลาดที่เกิดจาก การป้อนคำสั่ง NC Code ผิด	35

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ตาราง G-CODE และความหมาย
ตารางที่ 2 ตาราง M-CODE และความหมาย

หน้า
ข-12
ข-13



คำนิยามศัพท์

Tools คือ เครื่องมือตัดใช้เรียกมีดกัดทุกชนิด

Mold คือ แม่พิมพ์ในที่นี้คือแม่พิมพ์ที่ทำขึ้นเพื่ออัดขึ้นรูปภาชนะจากใบตอง

CNC คือระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมเครื่องจักรกลเชิงตัวเลข

CAD/CAM คือระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและช่วยในกระบวนการผลิต

Mechanical desktop 3 คือ โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบรูปทรง 3 มิติ ทั้งในรูปแบบทรงตันและแบบเป็นพื้นผิว

HyperMILL คือ โปรแกรมที่ใช้ในการจำลองทางเดินมีดกัดบนแบบที่เขียนไว้ให้เป็นรหัสโปรแกรมสั่งให้เครื่องจักรทำงาน