

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงการเปรียบเทียบวิธีการออกแบบการทดลอง 3k แฟกเทอเรียล และการออกแบบการทดลองของบล็อก-เบ็นเค็น.....	12
2.2	แสดงภาพที่ได้จากการคำนวณโดยวิธี Response Surface	14
2.3	แสดงการกระจายของเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 คาวิตี้ (Cavity) โดยค่า Cpk เท่ากับ 2 และเท่ากับ 0	23
2.4	แสดงการกระจายของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 คาวิตี้ (Cavity) รวมกันเพื่อแสดงให้เห็นลักษณะสัดส่วนของเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้น.....	23
3.1	โครงสร้างของ DDS	27
3.2	ชุดฉีด (Injection Unit).....	29
3.3	เครื่องฉีดพลาสติกแบบลูกสูบลงมีกระบอกลอมพลาสติก อยู่ตอนบนและกระบอกลูกสูบฉีดพลาสติกอยู่ข้างล่างในแนวนอน	30
3.4	ชุดฉีดแบบใช้ตัวหนอนทำหน้าที่พาพลาสติกเข้าหลอมเหลว และมีลูกสูบฉีดพลาสติกอยู่ตรงกลางของเกลียวหนอน.....	31
3.5	แสดงการประกอบหัวฉีดเข้ากับปลายกระบอกลโดยใช้แฉ่ล็อก.....	31
3.6	แสดงลักษณะการกระทำของแรงอัดปิดแม่พิมพ์ของชุดเปิด-ปิด แม่พิมพ์ระบบกลไกร่วม (interlocking) ส่งกำลังด้วยไฮดรอลิก.....	32
3.7	แสดงลักษณะการกระทำของแรงอัดปิดแม่พิมพ์ของชุด เปิด-ปิดแม่พิมพ์ระบบปิดด้วยแรง (actuated by force).....	33
3.8	ระยะเวลาในการฉีดต่อวัฏจักร	34
3.9	แสดงปรากฏการณ์ในช่วงต่าง ๆ ในการฉีดพลาสติก	35
3.10	แผนภูมิการแบ่งโครงสร้างโมเลกุลของโพลิเมอร์.....	37
3.11	ขั้นตอนในกระบวนการ Polymerization	38
3.12	Copolymerization	39
3.13	Graft Polymerization.....	40
3.14	กระบวนการ Polycondenzation	40
3.15	ตัวอย่างกระบวนการ Polycondenzation	40

3.16	ลักษณะการเกาะตัวของโมเลกุลในกระบวนการ Polyaddition.....	41
3.17	กระบวนการ Polyaddition ในการผลิต Polyurethane.....	41
3.18	ลักษณะโครงสร้างโมเลกุลของ Amorphous Thermoplastics.....	42
3.19	ลักษณะโครงสร้างโมเลกุลของ Partial Crystalline Thermoplastics.....	42
3.20	โครงสร้างโมเลกุลของ Thermosetting Plastics.....	43
3.21	แผนภาพสถานะของ Thermosetting Plastics เมื่อได้รับความร้อน.....	46
3.22	ชิ้นส่วนประกอบหลักๆ ของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่สามารถถอดเปลี่ยนได้.....	48
3.23	ลักษณะการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในและด้านนอก.....	50
3.24	เครื่องมือใช้สำหรับวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในและด้านนอก.....	50
4.1	ระบบรันเนอร์ (Runner System)	61
4.2	วิธีการวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง Hub-C2.....	62
4.3	ข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลาง Hub-C2 จำแนกข้อมูลตาม คาวิตี้ (Cavity) Number	64
4.4	ตำแหน่งของ Hub-C2 แต่ละคาวิตี้ (Cavity) ในแม่พิมพ์.....	64
4.5	เส้นผ่านศูนย์กลาง Hub-C2 จำแนกข้อมูลตามตำแหน่งแถว ในแนวตั้ง (Column Layout)	65
4.6	เส้นผ่านศูนย์กลาง Hub-C2 จำแนกข้อมูลตามตำแหน่งแถว ในแนวนอน (Row Layout).....	65
4.7	เส้นผ่านศูนย์กลาง Hub-C2 จำแนกข้อมูลตามตำแหน่งคาวิตี้ (Cavity) (Cluster layout)	66
4.8	เส้นผ่านศูนย์กลาง Hub-C2 จำแนกข้อมูลตาม Radius	66
4.9	แผนภูมิ ก้างปลา (Caused and Effect Diagram) แสดงปัจจัยที่ คาดว่าจะมีผลกระทบต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Hub-C2.....	70
4.10	ปัจจัยของเงื่อนไขในการฉีด (Injection Condition) ที่ส่งผลกระทบต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Hub-C2	71
5.1	แผนภูมิ IPO matrix โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และปัจจัยส่งออก (Output).....	81
5.2	แผนภูมิ IPO Matrix โดยแสดงความสัมพันธ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Hub-C2.....	104

5.17	การทดสอบการกระจายของข้อมูลและความเป็นอิสระ ของข้อมูลของคาวิตี (Cavity) O.....	131
5.18	การทดสอบการกระจายของข้อมูลและความเป็นอิสระ ของข้อมูลของคาวิตี (Cavity) P	132
5.19	แสดงผลการคำนวณเงื่อนไขที่ดีที่สุดในการผลิต Hub-C2 เพื่อให้เส้นผ่านศูนย์กลางทั้ง 16 คาวิตี (Cavity) เป็นไปตามเป้าหมายที่ กำหนดไว้โดยวิธีการปรับผิวสนอง (Response Optimization)	136
5.20	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน Hub-C2 ของเงื่อนไขที่ดีที่สุดกับเงื่อนไขการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิกระบอกลัด ไปที่ระดับ 0 และระดับ +1	141
5.21	แสดงการเปรียบเทียบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน Hub-C2 ของเงื่อนไขที่ดีที่สุดกับ เงื่อนไขการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิกระบอกลัดไปที่ระดับ 0 และระดับ +1.....	142
5.22	แสดงการเปรียบเทียบค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ (Cpk) ของผลการทดลองเพื่อยืนยันผลเงื่อนไขที่ดีที่สุดและการทดลอง ปรับเปลี่ยนค่าอุณหภูมิของกระบอกลัดไปที่ระดับ 0 และ +1	143
5.23	แสดงการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลาง Hub-C2 ทั้ง 16 คาวิตี (Cavity) ของสภาวะก่อนการปรับปรุงและ ภายหลังการปรับปรุงโดยใช้กราฟ Box-Plot	149
6.1	ผลการเปรียบเทียบค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ (Cpk) ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านใน Hub-C2 ก่อนทำการปรับปรุง และหลังทำการปรับปรุง.....	156