สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบาญ	(8)
รายการตาราง	(10)
รายการตารางผนวก	(11)
รายการรูป	(12)
รายการรูปผนวก	(21)
ตัวย่อและสัญลักษณ์	(22)
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 บทนำต้นเรื่อง	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 การตรวจเอกสาร	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	16
1.5 ขอบเขตการวิจัย	16
2. วิธีวิจัย	17
2.1 วัสดุ	17
2.2 อุปกรณ์	22
2.3 วิธีดำเนินการ	25
2.4 วิธีวิเคราะห์	26
3. ผลและการวิเคราะห์ผล	29
3.1 ผลของอัตราการป้อนต่อการบด	29
3.2 ผลของความดันต่อการบด	39
3.3 ผลของขนาดแร่ป้อนต่อการบด	49
3.4 ผลของความแข็งของแร่(ชนิดแร่)ต่อการบด	54

บทที่ **หน้า**

3.5 ผลของอัตราการป้อน ความดัน และขนาดแร่ป้อนต่อการกระจายตัวของขนาดแร่ที่บดได้ 59

3.6 ลักษณะการแตกและการจับตัวเป็นก้อน 103

4. สรุปและข้อเสนอแนะ 113

บรรณานุกรม 116

ภาคผนวก 125

ภาคผนวก ก ตารางขนาด d_{50} และ d_{80} จากการวิเคราะห์ขนาดอนุภาค 126

ภาคผนวก ข ภาพถ่ายเครื่องบด Jet mill 131

ประวัติผู้เขียน 135

รายการตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 การใช้เครื่องบดแบบ Jet mill บดวัสดุเซรามิก 5

1.2	การประยุกต์เครื่อง Micronizer บดแร่และวัสดุประเภทต่างๆ	7
1.3	การประยุกต์เครื่อง Majec jet pulverizer บดแร่และวัสดุประเภทต่างๆ	10
1.4	การประยุกต์เครื่อง AFG Fluidized – bed opposed – jet mill บดแร่และวัสดุประเภทต่างๆ	13
3.1	สมการยกกำลังที่ได้จากการบดแร่ยิปซัม แบไรต์ อิลเมไนต์ เฟอร์โรซิลิกอน และควอรตซ์ ด้วยแร่ป้อนขนาดต่างๆกัน	48
3.2	ค่าเฉลี่ยความยาวของเส้นทแยงมุมของรอยกดและค่าความแข็งแบบ Vickers micro hardness ของแร่ชนิดต่างๆ (HVN)	54
3.3	ประสิทธิภาพของการบดแร่ชนิดต่างๆ โดยใช้ขนาดแร่ป้อน –20+35 เมช (-841+420 ไมครอน)	57
3.4	ประสิทธิภาพของการบดแร่ชนิดต่างๆ โดยใช้ขนาดแร่ป้อน –35+65 เมช (-420+210 ไมครอน)	57
3.5	ประสิทธิภาพของการบดแร่ชนิดต่างๆ โดยใช้ขนาดแร่ป้อน –65+100 เมช (-210+149 ไมครอน)	58
3.6	ประสิทธิภาพของการบดแร่ชนิดต่างๆ โดยใช้ขนาดแร่ป้อน –100+200 เมช (-149+74 ไมครอน)	58

รายการตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ขนาด d_{50} และ d_{80}หลังจากบดแร่ยิปซัม แบไรต์ เฟอร์โรซิลิกอน และควอรตซ์ ขนาด -20+35 เมช ในสภาวะต่างๆ	127
2	ขนาด d_{50} และ d_{80}หลังจากบดแร่ยิปซัม แบไรต์ อิลเมไนต์ เฟอร์โร-	

	ซิลิกอนและควอรตซ์ ขนาด –35+65 เมช ในสภาวะต่างๆ	128
3	ขนาด d_{50} และ d_{80}หลังจากบดแร่ยิปซัม แบไรต์ เฟอร์โรซิลิกอน และควอรตซ์ ขนาด –65+100 เมช ในสภาวะต่างๆ	129
4	ขนาด d_{50} และ d_{80}หลังจากบดแร่ยิปซัม แบไรต์ เฟอร์โรซิลิกอน และควอรตซ์ ขนาด –100+200 เมช ในสภาวะต่างๆ	130

รายการรูป

รูปที่		หน้า
1.1	หลักการเคลื่อนที่ของอนุภาคเพื่อทำให้เกิดการบดในเครื่องบดแบบ Jet mill	5
1.2	เครื่องบดละเอียด Sturtevant micronizer	6
1.3	เครื่องบดละเอียดแบบ Fluid energy mill หรือ Jet - O - Mill	8
1.4	เครื่องบดละเอียดแบบ Majac jet pulverizer	9

1.5 เครื่องบดละเอียดแบบ Nippon target jet mill 11
1.6 เครื่องบดละเอียดแบบ Alpine AFG jet mill 12
1.7 กลไกการแตกของ Hydragillite ซึ่งมี Cleavage ขนาดใหญ่ ถูกทำให้แตกตาม Cleavage และถูกบดให้เล็กลงด้วยเครื่องบด Fluidized bed jet mill รุ่น Alpine 100 AFG 14
2.1 เครื่องบดแบบ Jet mill รุ่น Laboratory mill, CP – 10 ของบริษัท Seishin Enterprise 23
2.2 ระบบของเครื่องบดแบบ Jet mill ที่ใช้ในการทดลอง 24
2.3 ลักษณะการไหลของก๊าซหรือของไหลที่มีแรงดันสูงที่ขับดันอนุภาคเกิดการลดขนาดด้วยการชนและการเสียดสีจากอนุภาคกับอนุภาคและจากอนุภาคกับผนังของหม้อบด 24
2.4 เครื่องวิเคราะห์ขนาดแบบเลเซอร์ รุ่น COULTER LS230 28
2.5 เครื่องวิเคราะห์รูปร่างและการแตกของอนุภาค (Scanning electron microscope) 28
3.1 ผลของอัตราการป้อนต่อขนาดเฉลี่ยของแร่ยิปซัมที่ได้จากการบดแร่ขนาดต่างๆ ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 และ 7 กก./ตร.ซม. 31
3.2 ผลของอัตราการป้อนต่อขนาดเฉลี่ยของแร่แบไรต์ที่ได้จากการบดแร่ขนาดต่างๆ ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 และ 7 กก./ตร.ซม. 33
3.3 ผลของอัตราการป้อนต่อขนาดเฉลี่ยของเฟอร์โรซิลิกอนที่ได้จากการบดแร่ขนาดต่างๆด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 และ 7 กก./ตร.ซม. 35
3.4 ผลของอัตราการป้อนต่อขนาดเฉลี่ยของแร่ควอรตซ์ที่ได้จากการบดแร่ขนาดต่างๆ ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 และ 7 กก./ตร.ซม. 37

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.5 ผลของอัตราการป้อนต่อขนาดเฉลี่ยของแร่อิลเมไนต์ ที่ได้จากการบดแร่ป้อนขนาด –35+65 เมช ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 และ 7 กก./ตร.ซม. 38
3.6 ผลของความดันต่อขนาดเฉลี่ยของแร่ยิปซัมที่ได้จากการบดแร่ขนาดต่างๆ ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 ถึง 7 กก./ตร.ซม. 40
3.7 ผลของความดันต่อขนาดเฉลี่ยของแร่แบไรต์ที่ได้จากการบดแร่ขนาดต่างๆ ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 ถึง 7 กก./ตร.ซม. 42

3.8 ผลของความดันต่อขนาดเฉลี่ยของเฟอร์โรซิลิกอนที่ได้จากการบดแร่ขนาดต่างๆ ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 ถึง 7 กก./ตร.ซม. 44
3.9 ผลของความดันต่อขนาดเฉลี่ยของแร่ควอรตซ์ที่ได้จากการบดแร่ขนาดต่างๆ ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 ถึง 7 กก./ตร.ซม. 46
3.10 ผลของความดันต่อขนาดเฉลี่ยของแร่อิลเมไนต์ที่ได้จากการบดแร่ป้อนขนาด -35+65 เมช ด้วยเครื่องบด Jet mill ที่ความดัน 2 ถึง 7 กก./ตร.ซม. 47
3.11 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแร่ป้อนของแร่ยิปซัมกับ d_{50} หลังการบด โดยเฉลี่ยจากอัตราการป้อน 0.2 กับ 0.5 กรัม/วินาที ในแต่ละค่าความดัน 49
3.12 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแร่ป้อนของแร่แบไรต์กับ d_{50} หลังการบด โดยเฉลี่ยจากอัตราการป้อน 0.2 กับ 0.5 กรัม/วินาที ในแต่ละค่าความดัน 50
3.13 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแร่ป้อนของเฟอร์โรซิลิกอนกับ d_{50} หลังการบด โดยเฉลี่ยจากอัตราการป้อน 0.2 กับ 0.5 กรัม/วินาที ในแต่ละค่าความดัน 51
3.14 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแร่ป้อนของแร่ควอรตซ์กับ d_{50} หลังการบด โดยเฉลี่ยจากอัตราการป้อน 0.2 กับ 0.5 กรัม/วินาที ในแต่ละค่าความดัน 52
3.15 ความสัมพันธ์ระหว่าง Vickers micro hardness กับขนาดเฉลี่ยทุกขนาดแร่ป้อนของแร่ที่ความดัน 2 และ 7 กก./ตร.ซม. และเฉลี่ยอัตราการป้อนที่ 0.2 กับ 0.5 กรัม/วินาที 55
3.16 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –20+35 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 59

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.17 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –20+35 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 60
3.18 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –20+35 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 60
3.19 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –20+35 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 61
3.20 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –20+35 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 61

3.21 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 62
3.22 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด -35+65 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 62
3.23 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด -35+65 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 63
3.24 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด -35+65 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 63
3.25 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด -35+65 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 64
3.26 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 64
3.27 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด -65+100 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 65
3.28 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด -65+100 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 65
3.29 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด -65+100 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 66

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.30 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด -65+100 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 66
3.31 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 67
3.32 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 67
3.33 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 68
3.34 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 68

3.35 การกระจายตัวของแร่ยิปซัม ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 69
3.36 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 70
3.37 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 71
3.38 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 71
3.39 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 72
3.40 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 72
3.41 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 73
3.42 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 73

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.43 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 74
3.44 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 74
3.45 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 75
3.46 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 75
3.47 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 76
3.48 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 76

3.49 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 77
3.50 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 77
3.51 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 78
3.52 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 78
3.53 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 79
3.54 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 79
3.55 การกระจายตัวของแร่แบไรต์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 80

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.56 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 81
3.57 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 82
3.58 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 82
3.59 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน1.0 กรัม/วินาที 83
3.60 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 83
3.61 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 84
3.62 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 84

3.63 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 85
3.64 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 85
3.65 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 86
3.66 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 86
3.67 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด -65+100 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 87
3.68 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 87

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.69 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 88
3.70 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 88
3.71 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 89
3.72 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 89
3.73 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 90
3.74 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 90
3.75 การกระจายตัวของเฟอร์โรซิลิกอน ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 91
3.76 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 92

3.77 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 93
3.78 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 93
3.79 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 94
3.80 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด -20+35 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 94
3.81 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 95

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.82 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 95
3.83 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 96
3.84 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 96
3.85 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –35+65 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 97
3.86 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 97
3.87 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 98
3.88 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 98
3.89 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 99
3.90 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –65+100 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 99

3.91 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.2 กรัม/วินาที 100
3.92 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.5 กรัม/วินาที 100
3.93 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 0.7 กรัม/วินาที 101
3.94 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 1.0 กรัม/วินาที 101

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.95 การกระจายตัวของแร่ควอรตซ์ ขนาด –100+200 เมช อัตราการป้อน 2.0 กรัม/วินาที 102
3.96 ลักษณะของอนุภาคแร่ยิปซัมที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 60 เท่า) 103
3.97 ลักษณะของอนุภาคแร่ยิปซัมที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 300 เท่า) (อนุภาค A ในรูปที่ 3.96) 104
3.98 ลักษณะของอนุภาคแร่ยิปซัมที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 3000 เท่า) (อนุภาค B ในรูปที่ 3.96) 104
3.99 ลักษณะของอนุภาคแร่แบไรต์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 500 เท่า) 105
3.100 ลักษณะของอนุภาคแร่แบไรต์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 1000 เท่า) 106
3.101 ลักษณะของอนุภาคแร่แบไรต์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 8000 เท่า) 106
3.102 ลักษณะของอนุภาคเฟอร์โรซิลิกอนที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 100 เท่า) 107
3.103 ลักษณะของอนุภาคเฟอร์โรซิลิกอนที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 1000 เท่า) 108
3.104 ลักษณะของอนุภาคเฟอร์โรซิลิกอนที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 5000 เท่า) 108
3.105 ลักษณะของอนุภาคแร่ควอรตซ์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 100 เท่า) 109
3.106 ลักษณะของอนุภาคแร่ควอรตซ์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 1000 เท่า) 110
3.107 ลักษณะของอนุภาคแร่ควอรตซ์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 5000 เท่า) 110
3.108 ลักษณะของอนุภาคแร่อิลเมไนต์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 300 เท่า) 111
3.109 ลักษณะของอนุภาคแร่อิลเมไนต์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 1200 เท่า) 112
3.110 ลักษณะของอนุภาคแร่อิลเมไนต์ที่ได้จากการบด(กำลังขยาย 1000 เท่า) 112

รายการรูปผนวก

รูปผนวกที่		หน้า
1	เครื่องบดละเอียดแบบ Jet mill	132
2	ส่วนของหม้อบดและช่องสำหรับป้อนวัสดุ (Feed hopper)	133
3	ระบบโดยรวมของเครื่องบดละเอียดแบบ Jet mill	134