

บทที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1 เครื่องมือการทดลองหาเส้นลักษณะความชื้นของเมล็ดข้าวโพดในการอบแห้งที่เวลาต่างๆ

3.1.1 เครื่องผลิตอากาศร้อน

เป็นแหล่งให้ความร้อนช่วยเพิ่มอุณหภูมิให้อากาศ โดยใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง

ดังรูป 3.1

3.1.2 เครื่องอบแห้ง-1

สร้างด้วยเหล็กมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตรและสูง 20 เซนติเมตร ดังรูป 3.1

3.1.3 เครื่องเป่าอากาศ

เป็นเครื่องมือที่ใช้ดูดอากาศเข้าเครื่องอบแห้งโดยผ่านเครื่องผลิตอากาศร้อน ใช้มอเตอร์ ไฟฟ้า 3 เฟส ขนาด 3 กำลังม้า โดยมีอุปกรณ์ Inverter เป็นตัวควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ เพื่อปรับความเร็วของอากาศร้อนเข้าเครื่องอบแห้ง

3.1.5 อุปกรณ์ระบบสั่นสะเทือน

เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ตัวเครื่องอบแห้งเกิดการสั่นสะเทือนเชิงกล โดยมีแอมพลิฟายด์ การสั่นเท่ากับ 0.0015 เมตร และมีการปรับเปลี่ยนรอบของการสั่นสะเทือน ด้วยการปรับเปลี่ยนพุ่มเลย์ และสายพาน

3.2 เครื่องมือการทดลองการอบแห้งข้าวโพดแบบฟลูอิดไดเซชันชั้นเดียวที่มีการสั่นสะเทือนเชิงกลเพื่อเปรียบเทียบผลจากการคำนวณและการอบแห้งเมล็ดข้าวโพดแบบฟลูอิดไดเซชันหลายชั้นที่มีการสั่นสะเทือนเชิงกล

3.2.1 เครื่องผลิตอากาศร้อน

เป็นแหล่งให้ความร้อนช่วยเพิ่มอุณหภูมิให้อากาศโดยใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง

ดังรูป 3.2

3.2.2 เครื่องอบแห้ง-2

สร้างด้วยเหล็กมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร และสูง 100 เซนติเมตร ดังรูป 3.2 ในกรณีที่ทดลองการอบแห้งเมล็ดข้าวโพด ในเครื่องอบแห้งแบบชั้นเดียว จะทำการปิดทางลงชั้น 2 และเปิดทางออกที่ชั้นบนสุดของตัวเครื่อง

3.2.3 เครื่องเป่าอากาศ

เป็นเครื่องมือที่ใช้ดูดอากาศเข้าเครื่องอบแห้งโดยผ่านเครื่องผลิตอากาศร้อน ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ขนาด 3 กำลังม้า โดยมีอุปกรณ์ Inverter เป็นตัวควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ เพื่อปรับความเร็วของอากาศร้อนเข้าเครื่องอบแห้ง

3.2.4 เครื่องป้อนข้าวโพด

งานวิจัยในหัวข้อนี้ได้ทำการทดลองแบบต่อเนื่องกับการทดลองอบแห้งเมล็ดข้าวโพดแบบ ฟลูอิดไดเซชันที่มีการสั่นสะเทือนเชิงกล ดังนั้น ในการอบแห้งแบบต่อเนื่องตัวป้อนข้าวโพดที่ใช้จึงเป็นแบบเกลียว (Screw Feeder) ที่มีมอเตอร์ไฟขนาด 1 กำลังม้า เป็นตัวขับเคลื่อน โดยมื่ออุปกรณ์ Inverter เป็นตัวควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ เพื่อปรับอัตราการป้อนเมล็ดข้าวโพด ดังรูป 3.2

3.2.5 อุปกรณ์ระบบสันสะเทือน

เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ตัวเครื่องอบแห้งเกิดการสันสะเทือนเชิงกล โดยมีแอมพลิฟิเคชันการสันเท่ากับ 0.0015 เมตร และมีการปรับเปลี่ยนรอบของการสันสะเทือน ด้วยการปรับเปลี่ยนพวลีย์และสายพาน

3.3 อุปกรณ์การวัด

3.3.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก

ใช้สำหรับหาปริมาณก๊าซหุงต้มที่ใช้ในการอบแห้งและน้ำหนักข้าวโพดที่ผ่านการอบแห้งเครื่องชั่ง สามารถชั่งน้ำหนักได้ในช่วง 0 - 100 กิโลกรัม ความละเอียด 100 กรัม

3.3.2 เต้าอบไฟฟ้า

ใช้สำหรับตรวจสอบหาปริมาณความชื้นในข้าวโพด เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์

3.3.3 เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์

ใช้ร่วมกับเต้าอบไฟฟ้าในการหาปริมาณความชื้นของข้าวโพด

3.3.4 เทอร์โมคัปเปิลพร้อมชุดแปลงสัญญาณ

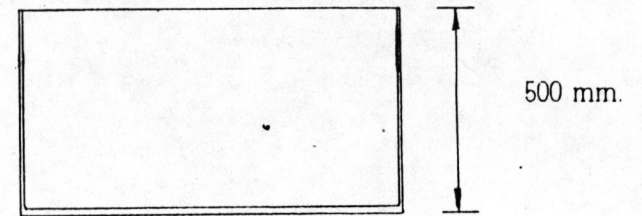
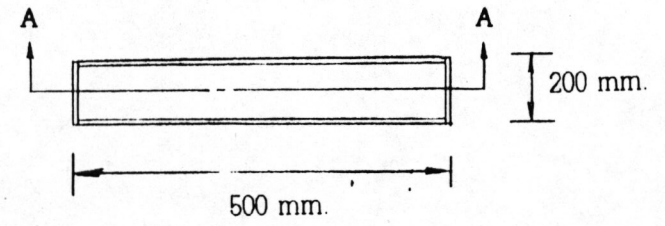
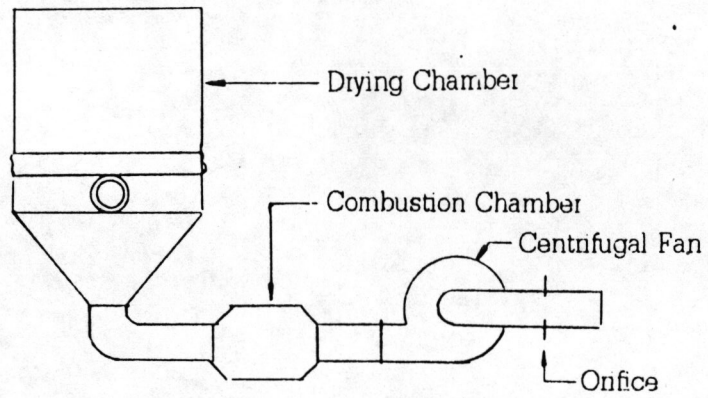
ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิของข้าวโพดและอากาศร้อน ณ ตำแหน่งต่างๆ ดังรูป 3.1 และรูป 3.2

3.3.5 เครื่องวัดอัตราการไหลแบบออร์ฟิส

ใช้สำหรับวัดอัตราการไหลของอากาศร้อน ดังรูป 3.1 และรูป 3.2

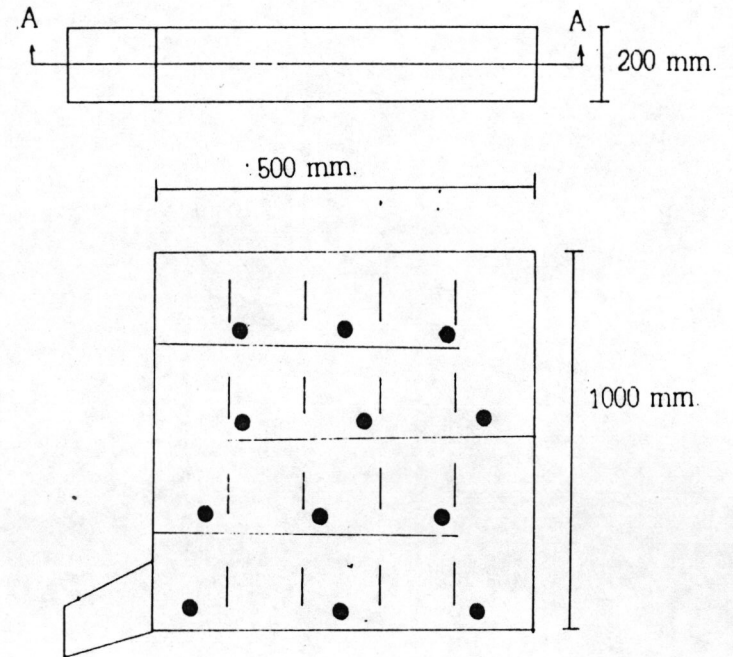
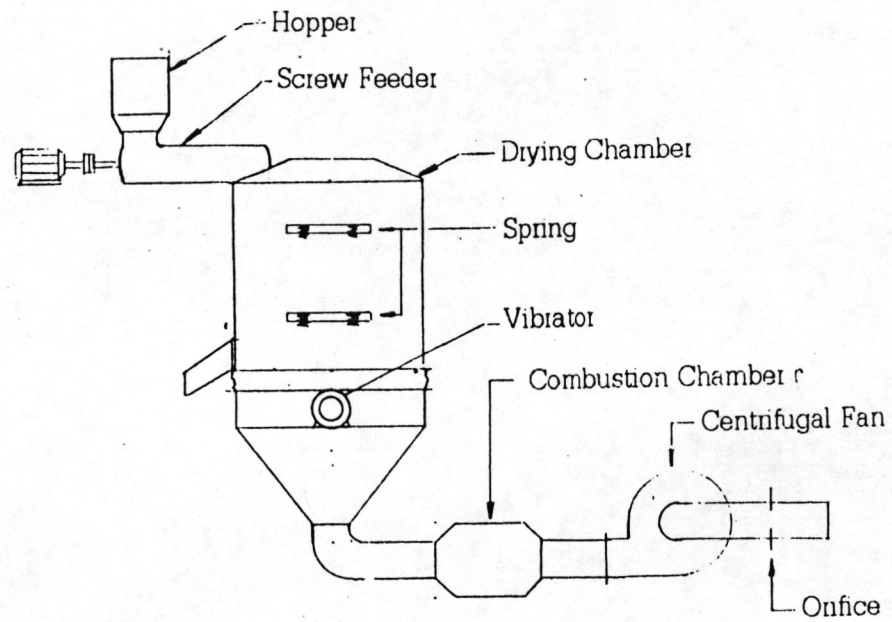
3.3.6 เครื่องวัดความชื้นแบบ Dole 400

ใช้สำหรับวัดความชื้นของเมล็ดข้าวโพดที่ออกจากเครื่องอบแห้ง



รูปแสดงภาคตัดขวาง A-A

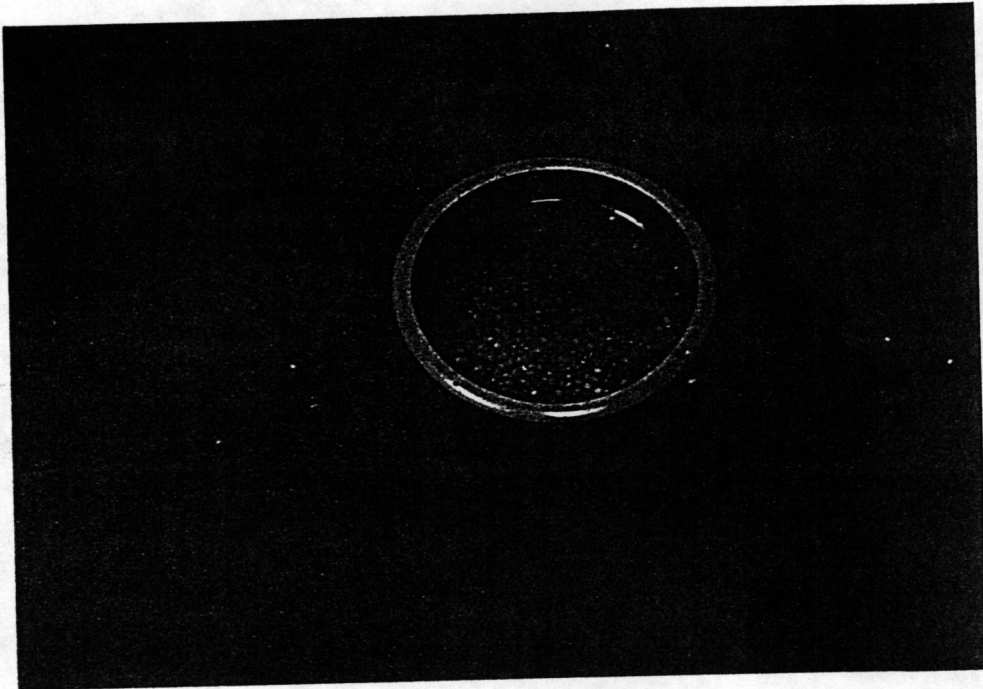
รูปที่ 3.1 แสดงอุปกรณ์การทดลองหาค่าความชื้นข้าวโพดที่เวลาต่าง



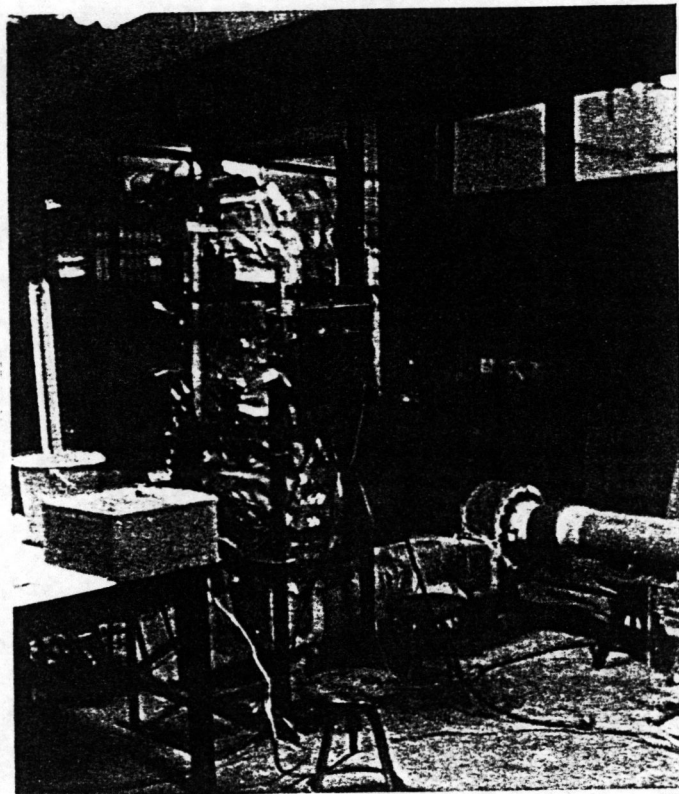
รูปแสดงภาคตัดขวาง A-A

● - ตำแหน่งเก็บตัวอย่างข้าวโพด

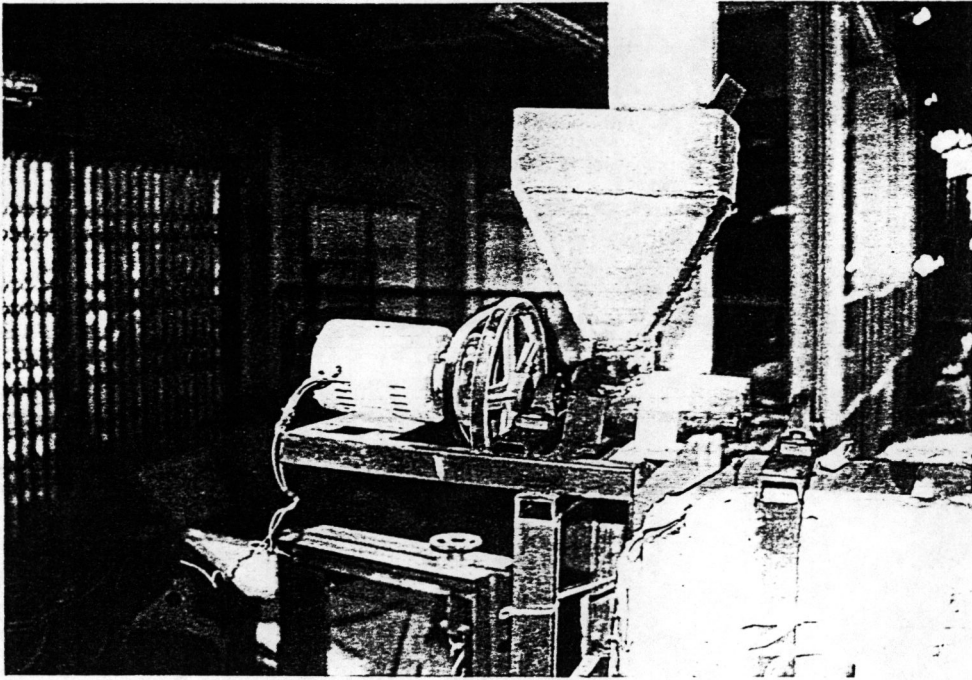
รูปที่ 3.2 แสดงอุปกรณ์การทดลองอบแห้งข้าวโพดในเครื่องอบแห้งแบบฟลูอิดไดเซชัน
ที่มีการสันสะเทือนเชิงกล



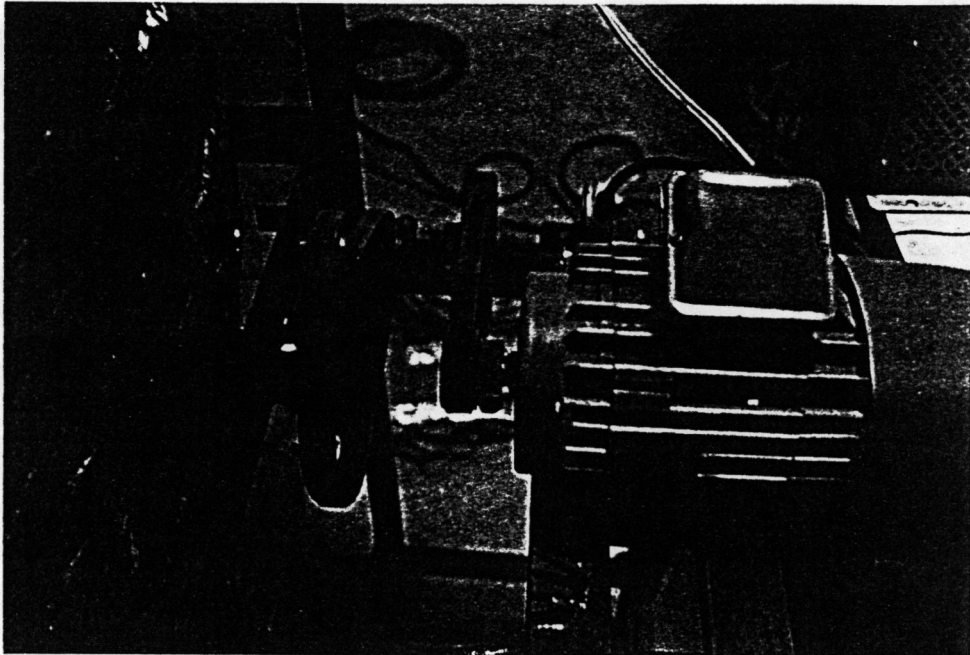
รูปที่ 3.3 เมล็ดข้าวโพดที่จัดเตรียมไว้



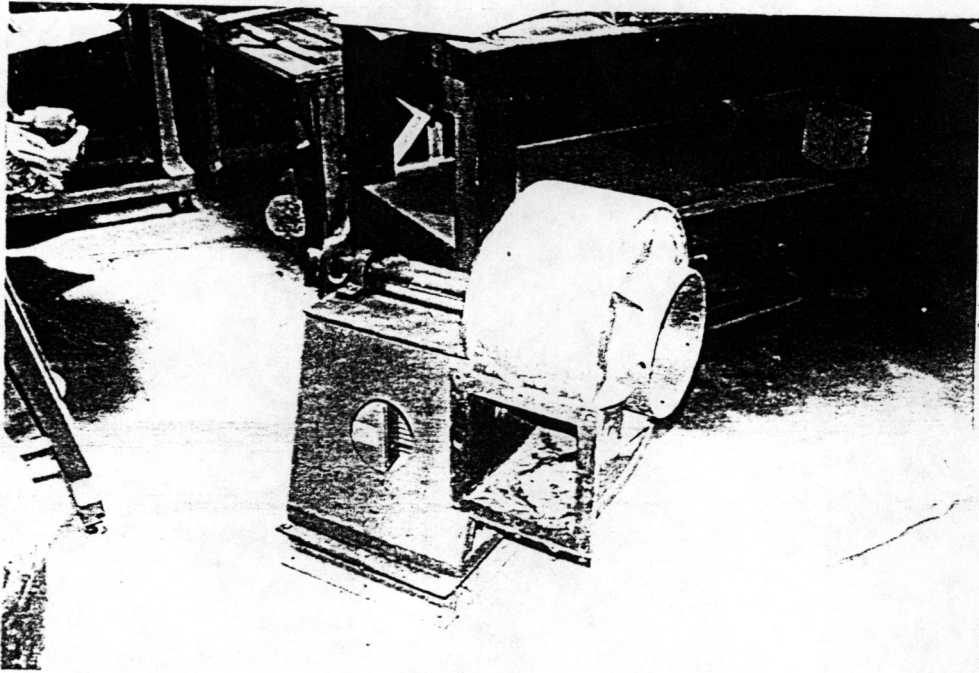
รูปที่ 3.4 เครื่องอบแห้งข้าวโพดแบบฟลูอิดไดเซชันหลายชั้นที่มีการสั่นสะเทือน



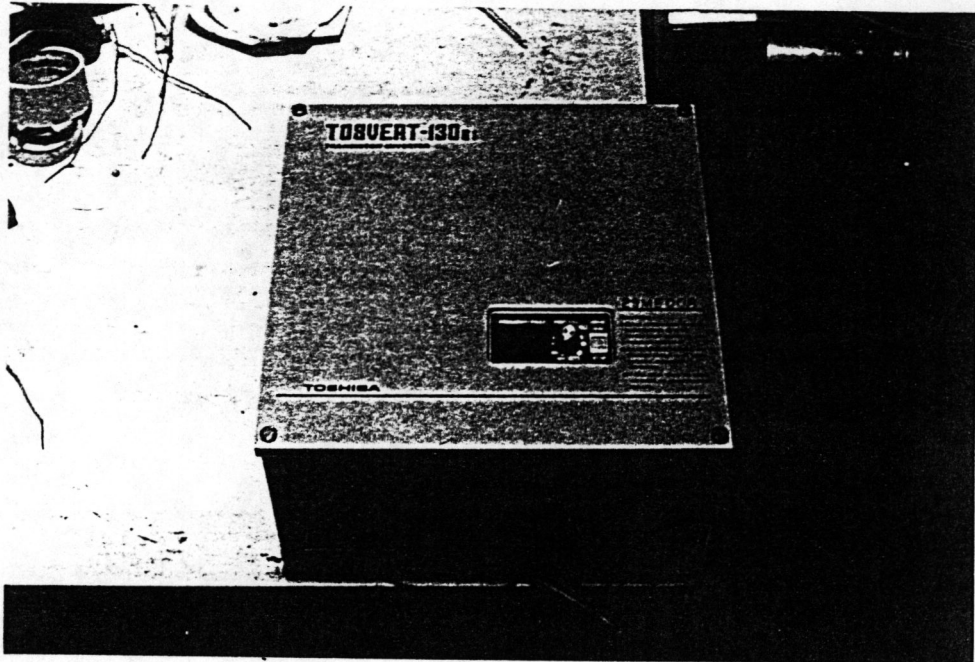
รูปที่ 3.5 เครื่องป้อนเมล็ดข้าวโผด



รูปที่ 3.6 อุปกรณ์สันสะเทือนเชิงกล



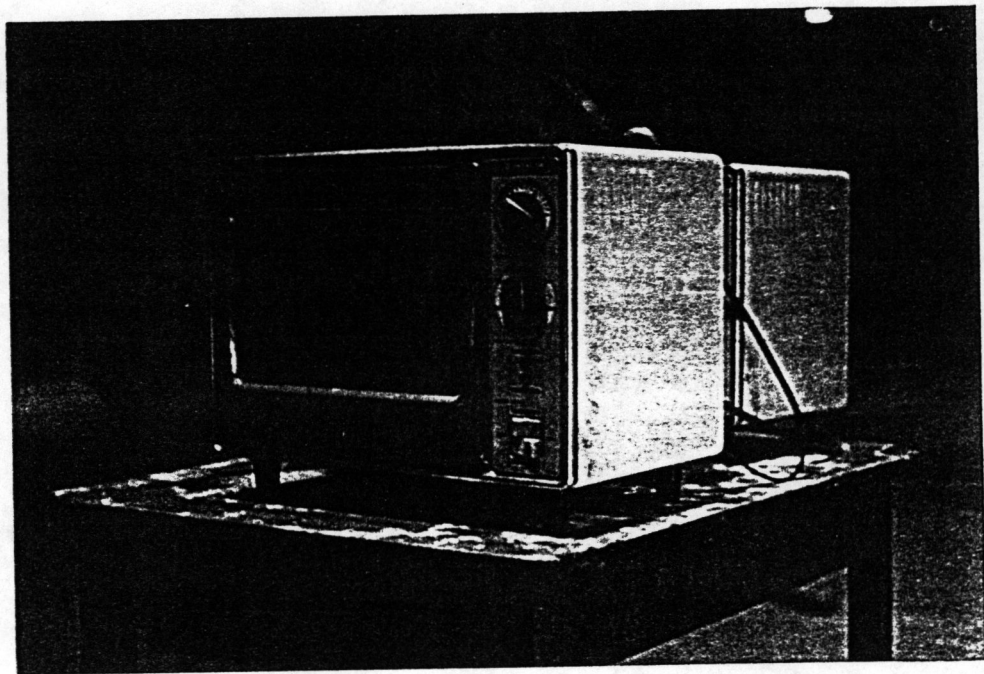
รูปที่ 3.7 เครื่องเป่าอากาศ



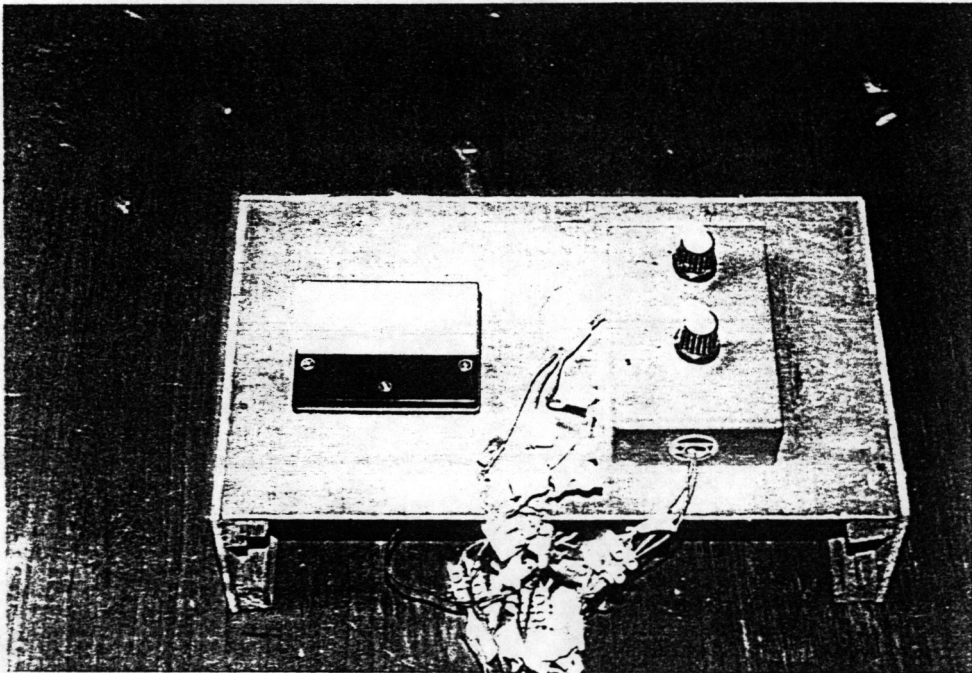
รูปที่ 3.8 อุปกรณ์ปรับรอบมอเตอร์



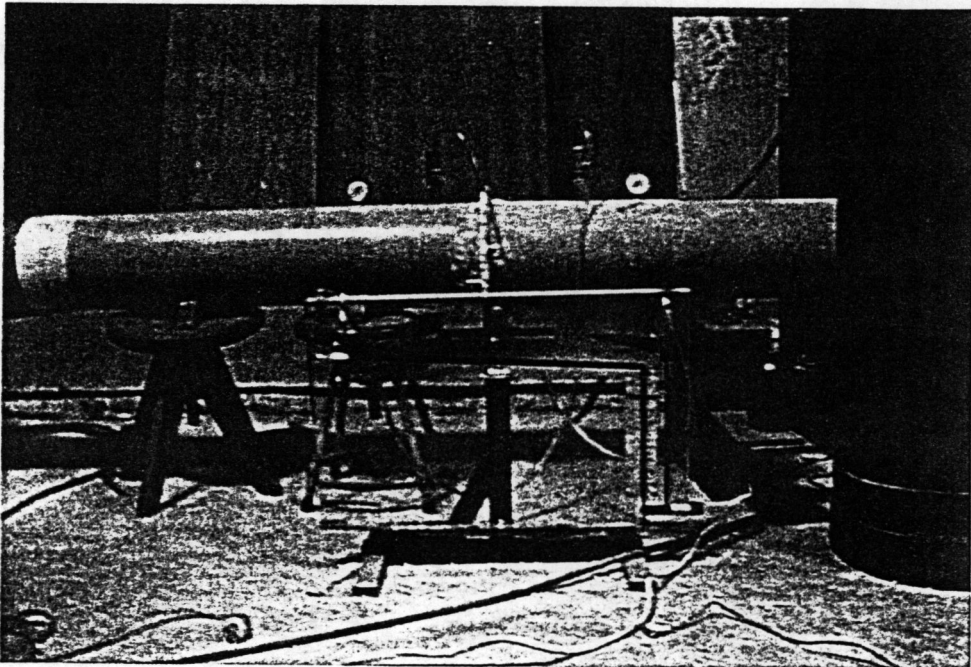
รูปที่ 3.9 เครื่องสูบน้ำหนัก



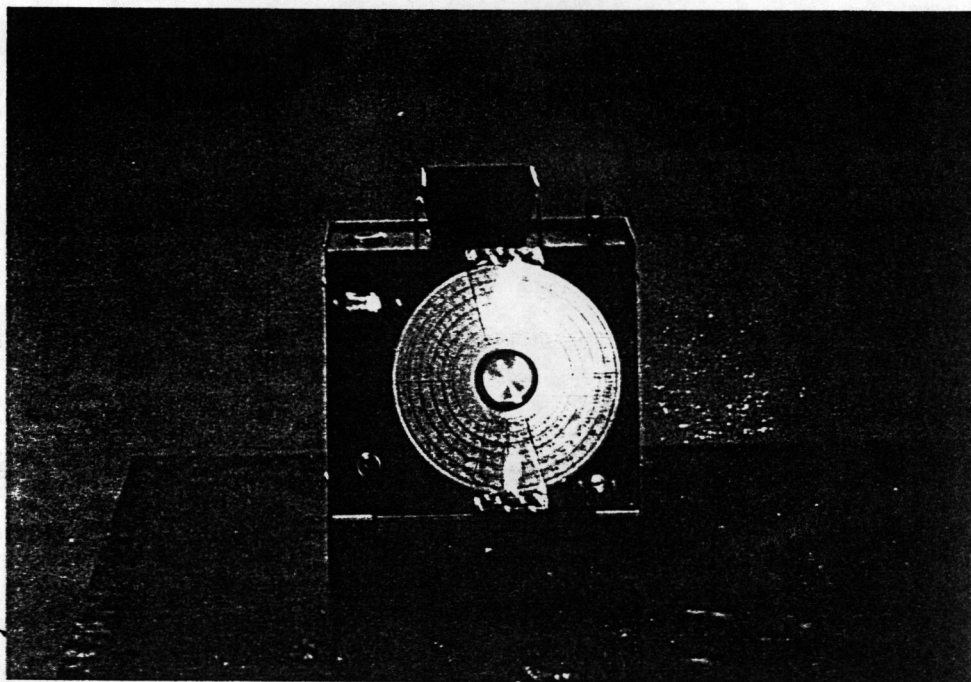
รูปที่ 3.10 เต้าอบไฟฟ้า



รูปที่ 3.11 ชุดวัดและแสดงอุณหภูมิ



รูปที่ 3.12 ชุดวัดอัตราการไหลของอากาศ



รูปที่ 3.13 เครื่องวัดความชื้นแบบ Dole 400