

# กรุงเทพธุรกิจ

วันพฤหัสบดีที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

หน้าพิเศษ 7



## ตาอบไมโครเวฟ ปลอดภัยแต่ไหน

• พันธุ์ศักดิ์ ศรีทวีทย์ •  
วิศวกรระดับ 9 ฝ่ายโทรคมนาคมต่างประเทศ  
องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย  
ผู้เชี่ยวชาญด้านโทรคมนาคม  
และเทคโนโลยีโครงข่าย  
อี-เมลล์ : srisap@usa.net

**6**เตาอบไมโครเวฟ (Microwave Ovens) เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนอย่างหนึ่ง ที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของสังคมยุคใหม่ที่ต้องการความรวดเร็ว ในการประกอบและอุ่นอาหารมากขึ้น

เตาอบไมโครเวฟเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างหนึ่ง ที่ใช้วงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ทางกลร่วมกันหลายลักษณะในการกำเนิด และควบคุมกำลังออกหรือเอาท์พุท ของพลังงานไมโครเวฟ (microwave energy) เพื่อให้ทำให้อาหารสุก สามารถรับประทานได้

### 1. ส่วนประกอบของเตาอบไมโครเวฟ

โดยทั่วไปๆ ระบบที่ใช้ในเตาอบไมโครเวฟ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนควบคุม (control section) และส่วนไฟแรงสูง (high-voltage section)

#### 1.1 ส่วนควบคุม

ประกอบด้วย อุปกรณ์จับเวลาหรือ ไทม์เมอร์ (timer) ชุดหนึ่ง (ซึ่งอาจเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือไฟฟ้าก็ได้) ระบบที่ใช้ควบคุมหรือบังคับกำลังขาออก และอุปกรณ์ป้องกันและอินเทอร์ล็อก (interlock) ต่างๆ

#### 1.2 ส่วนไฟแรงสูง

ประกอบด้วย อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ยกระดับแรงดันไฟฟ้าตามบ้าน ให้เป็นไฟแรงสูง (high voltage) จากนั้นจึงแปลงไฟแรงสูงนั้นให้เป็นพลังงานไมโครเวฟ

### 2. การทำงาน

โดยพื้นฐานแล้ว การทำงานของเตาอบไมโครเวฟ เริ่มต้นด้วยเมื่อผู้ใช้งานนำสายต่อบล็อกที่มีอยู่ด้านหลังตัวเครื่อง ไปเสียบเข้ากับเต้ารับที่ผนังอาคารหรือบ้านเรือนและเปิดเครื่อง กระแสไฟฟ้าจากเต้ารับจะไหลผ่านสายไฟฟ้าที่ต่อเข้าตัวเครื่องเข้าไปภายในโดยผ่านชุดของฟิวส์ (fuse) และวงจรป้องกันความปลอดภัย วงจรเหล่านี้ ประกอบด้วย ฟิวส์ชนิดต่างๆ และอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (thermal protectors) ที่ออกแบบให้เตาอบหยุดทำงานได้ทันที เมื่อเกิดการลัดวงจร หรือมีความร้อนเกิดขึ้นสูงผิดปกติ

วงจรเหล่านี้ ประกอบด้วย ฟิวส์ชนิดต่างๆ และอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (thermal protectors) ที่ออกแบบให้เตาอบหยุดทำงานได้ทันที เมื่อเกิดการลัดวงจร หรือมีความร้อนเกิดขึ้นสูงผิดปกติ

ถ้าระบบทั้งหมดทำงานเป็นปกติ กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านไปยังชุดอินเทอร์ล็อกและวงจรจับเวลา เมื่อเปิดประตูเตาอบจะทำให้เกิดทางเดินไฟฟ้าผ่านชุดสวิตช์ อินเทอร์ล็อก (interlock switch) ที่ต่ออินดับหรืออนุกรมกันอยู่ เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน จากนั้นจึงตั้งเวลาและเริ่มเดินเครื่อง ทำให้มีแรงดันไฟฟ้าส่งไปยังวงจรควบคุม

โดยทั่วๆ ไป ระบบควบคุม ประกอบด้วย รีเลย์ไฟฟ้ากล (electromechanical relay) หรือสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เรียกว่า "ไตรแอค" (triac)

หากทุกส่วนของเตาอบพร้อมทำงาน วงจรควบคุมจะกำเนิดสัญญาณซึ่งมากชุดหนึ่ง เพื่อส่งไปกระตุ้นให้รีเลย์ หรือไตรแอคในระบบทำงาน เกิดเป็นทางเดินของแรงดันไฟฟ้าส่งต่อไปยังหรือแปลงแรงดันไฟสูง (line voltage transformer)

เมื่อทำการปรับแต่ง "อัตราส่วนการทำงาน-หยุดทำงาน" (on-off ratio) ของสัญญาณที่ส่งไปกระตุ้นดังกล่าวเหมาะสมแล้ว ระบบควบคุมจะสามารถควบคุมการใช้แรงดันไฟฟ้าที่ส่งไปยังหม้อแปลงแรงดันสูงได้ เป็นการควบคุมอัตราส่วนทำงาน-หยุดทำงานของหลอดแมกนีตรอน (magnetron) นั่นคือเป็นการควบคุมกำลังขาออกของเตาอบไมโครเวฟด้วย เตาอบบางรุ่นอาจใช้รีเลย์ควบคุมกำลังชนิดทำงานรวดเร็ว ในวงจรไฟแรงดันสูงควบคุมกำลังขาออก

ในส่วนของวงจรไฟแรงดันสูง นั้น หม้อแปลงไฟแรงดันสูงที่มีโอดครนิตพิเศษและตัวเก็บประจุประกอบอยู่ด้วยนั้น ทำหน้าที่เพิ่มขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือนทั่วๆ ไป (220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์) ให้สูงขึ้นถึงกว่า 3,000 โวลต์ ซึ่งมีอันตรายค่อนข้างมาก ดังนั้นผู้ที่ไม่ใช่ช่างซ่อมบำรุงไม่ควรเข้าไปใกล้หรือเกี่ยวข้องกับ ทว่าแม้แรงดันไฟฟ้าสูงขนาดนั้น แต่ก็ยังเป็นสิ่งที่หลอดแมกนีตรอนต้องการใช้ในการทำงาน โดยแปลงแรงดันไฟฟ้าสูงให้เป็นคลื่นพลังแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อใช้ในการประกอบหรืออุ่นอาหารสำหรับบริโภค

พลังงานไมโครเวฟถูกส่งเข้าไปยังช่องโลหะที่เรียกว่า ท่อนำคลื่น (waveguide) ซึ่งป้อนพลังงานให้กับบริเวณที่ใช้ในการประกอบ

อาหาร โดยมีโมเมนต์โลหะทวนเคลื่อนเข้าๆ คัดผ่าน (บางแบบอาจมีลักษณะแตกต่างกันบ้าง แต่หลักการคล้ายคลึงกัน) ในขณะที่ยังแบบใช้การหมุนอาหารที่อยู่บนจานหมุน เพื่อผ่านคลื่นไมโครเวฟ

ทั้งนี้ ไม่ว่าจะทำงานในลักษณะใดๆ ก็ตาม ส่วนเป็นการกระจายพลังงานไมโครเวฟให้ผ่านทั่วบริเวณประกอบอาหารนี้เอง โดยคลื่นบางส่วนพุ่งตรงไปยังอาหาร ในขณะที่บางส่วนสะท้อนผนังและพื้นเตาที่เป็นโลหะ และจากการที่ผู้ผลิตออกแบบเตาอบประตูหน้าเตาอบ ซึ่งโดยทั่วๆ ไป มักทำด้วยกระจกใส เพื่อให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นอาหารภายในเตาอบก็ได้ จึงต้องมีตะแกรงโลหะประกอบอยู่ด้วย เพื่อทำให้ไม่มีคลื่นไมโครเวฟสะท้อนออกมานอกประตูเตาอบได้

- ดังนั้น พลังงานไมโครเวฟจึงพุ่งเข้าสู่อาหารได้จากทุกทิศทาง ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือที่สะท้อนผนัง หรือตะแกรงประตูเตาอบกลับมา

พลังงานไมโครเวฟทั้งหมด จะคงอยู่ภายในช่องประกอบอาหาร ต่อเมื่อมีการเปิดประตูเตาอบหรือครบกำหนดเวลาที่ตั้งตัวควบคุมเวลา (หรือไทม์เมอร์) ไว้ พลังงานไมโครเวฟจะถูกตัดออกโดยอัตโนมัติเช่นเดียวกับการปิดสวิตช์ไฟแสงสว่างทั่วๆ ไปนั่นเอง

### หลอดแมกนีตรอน

ส่วนสำคัญของเตาอบไมโครเวฟทุกเครื่องทุกระบบ ทุกยี่ห้ออยู่ที่ระบบไฟแรงดันสูง (high voltage system) ทั้งสิ้น เพื่อทำหน้าที่กำเนิดพลังงานไมโครเวฟ ทั้งนี้ องค์ประกอบที่ทำให้เกิดแรงดันสูงได้นั้น คือ การยกระดับแรงดันไฟสลับ (A.C.) ที่ใช้งานตามบ้าน (220 โวลต์) ให้สูงขึ้น จากนั้นจึงเปลี่ยนให้เป็นแรงดันไฟตรง (D.C.) ที่สูงมากๆ ก่อนแปลงเป็นพลังงานความถี่วิทยุ (RF energy) สำหรับการประกอบอาหารต่อไป