หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

การค้นพบและนำไฟมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในสมัยโบราณ เป็นรากฐานเบื้องต้นที่มนุษย์ได้ดัดแปลงปรากฏการณ์ของธรรมชาติมาใช้เป็นแรงงานและกลับไปบังคับธรรมชาติอีกได้ ต่อมาก็เริ่มรู้จักการผลิตและการใช้ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น ๆ ตลอดจนการวิวัฒนาการทางเทคนิคที่ใช้ควบคุมอุณหภูมิสูง ๆ เช่นการควบคุม nuclear fusion energy ใน high temperature reactor เป็นต้น อุณหภูมิของ power sources ต่าง ๆ ที่มีทั้งในธรรมชาติและที่มนุษย์คิดค้นทำขึ้นมาได้ในปัจจุบันนี้แสดงไว้ในตารางที่ 1.1

ในวิชาฟิสิคส์สมัยใหม่นี้ วิธีของการผลิตและควบคุม (generate and control) thermal plasma ซึ่งก็เป็นบ่อเกิดของความร้อนอันหนึ่งที่ให้ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูง สูงเกิน 15,000 °c ที่มนุษย์คิดค้นขึ้นมาได้ จึงเป็นวิชาหนึ่งที่วิศวกรสนใจนำมาประดิษฐ์เป็น plasma jet วิวัฒนาการทางด้านเทคนิคใหม่ ๆ ของ plasma burner ก็เป็นผลพลอยได้อันหนึ่งที่ได้รับจากการสร้างชีปนาวุธ และ จรวด เพื่อให้เป็นประโยชน์กับงานด้านต่าง ๆ ที่ใช้ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูง เช่น การเคลือบ การตัดโลหะ การกลึง การเชื่อม การสังเคราะห์ทางเคมี และปัญหาเกี่ยวกับการปล่อยดาวเทียม ก็ใช้ plasma jet ให้ความร้อนกับผิวของดาวเทียม เพราะมีอุณหภูมิสูงเท่า ๆ กับอุณหภูมิของผิวดาวเทียมขณะกลับเข้าสู่บรรยากาศของโลก เพื่อทดลองว่าดาวเทียมจะทนความร้อนได้หรือไม่

จุดมุ่งหมายของการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือ ทำการศึกษาและทดลองหา physical และ electrical characteristics และประโยชน์บางอย่างของ plasma jet ตลอดจนการประดิษฐ์ตัว plasma burner ที่เหมาะสม โดยใช้อากาศ Nitrogen และ Argon เป็น working gas

ตอนต้นของวิทยานิพนธ์นี้จะบรรยายถึง physical basic เกี่ยวกับ plasma และ electric arc คุณสมบัติของ plasma burner ตลอดจนประโยชน์ต่าง ๆ ของ plasma burner จากนั้นก็จะอธิบายถึงการสร้าง plasma burner และการทดลองหา choracteristics บางอย่าง ดังกล่าวแล้ว

บ่อเกิดของความร้อน	อุณหภูมิของความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งในธรรมชาติและทางเทคนิค (°c)
absolute temperature	- 273.16
under pressure liquid Helium 1 atm.	- 272.0
อุณหภูมิที่ผิวของ planet plato	- 225
จุดแข็งตัวของน้ำ	0
อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในทะเล	12
อุณหภูมิของร่างกายตามปรกติ	36
จุดกลายเป็นไอของน้ำ	100
อุณหภูมิของไอน้ำ ใน Turbine	577
max. useful temperature ของโลหะผสมที่มีคุณค่าสูง	830
จุดหลอมละลายของเหล็ก	1535
จุดระเหิด (sublimation) ของถ่าน	3540
จุดหลอมเหลวของ tungsten	3380
อุณหภูมิที่ผิวของ cool star type M	3427
จุดกลายเป็นไอของ tungsten	6000
ผิวของพระอาทิตย์	6500
flame ในอากาศ หรือ oxygen	1650 - 4100
free arc ที่กระแสต่ำ ๆ	3350 - 4700

บ่อเกิดของความร้อน	อุณหภูมิของความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งในธรรมชาติและทางเทคนิค (°c)
free arc ที่กระแสสูง ๆ	3350 - 5500
enclosed plasma	2500 - 16500
free plasma stream	3350 - 50000
fire ball ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 13 M ของ atom bomb	300,000
sun corona	1,000,000
ภายในของพระอาทิตย์	10,000,000
hydrogen bomb	100,000,000
ภายในของดาวที่ร้อนที่สุด	2,000,000,000

ตารางที่ 1.1[1] อุณหภูมิต่าง ๆ ที่มีในธรรมชาติและทางเทคนิค

---

1) Karl Breh, "Das Thermische Plasma and Seine Technischen Anwendungen," Maschinenmarkt 68(1962)