

# งานเชื่อมและ โลหะแผ่นเบื้องต้น (2100-1004)

หน่วยที่ 4 กรรมวิธีการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน

# หลักการในการเชื่อมแก๊ส

- กรรมวิธีการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สออกซีอะเซทิลีน ( OXY ACETYLENE WELDING : OAW ) เป็นกรรมวิธีการเชื่อมโลหะแบบหลอมเหลว โดยใช้ความร้อนจากเชื้อเพลิงซึ่งเป็นแก๊สผสมระหว่างแก๊สอะเซทิลีนกับแก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์เปลวไฟจากการเผาไหม้จะเกิดความร้อนในปริมาณสูง ทำให้ชิ้นงานหลอมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยที่ลวดเชื่อมจะเต็มหรือไม่เต็มก็ได้ขึ้นอยู่กับความหนาของงานและชนิดของรอยต่อ

# หลักการในการเชื่อมแก๊ส

## 01 ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงและค่าความร้อนสูงสุด

- แก๊สเชื้อเพลิงมีหลายชนิดถ้าผสมกับออกซิเจนแล้วจะให้ความร้อนที่สูงขึ้นกว่าการเผาไหม้ปกติสำหรับในอุตสาหกรรมการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สนั้น แก๊สผสมระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สอะเซทิลีน เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะให้ค่าความร้อนสูงกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น

ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง	ความร้อนสูงสุดโดยประมาณ
ออกซิเจน + อะเซทิลีน	3,480 OC หรือ 6,300 OF
ออกซิเจน + ไฮโดรเจน	2,980 OC หรือ 5,400 OF
ออกซิเจน + โพรเพน	2,930 OC หรือ 5,300 OF
ออกซิเจน + มีเทน	2,760 OC หรือ 5,000 OF
อากาศ + อะเซทิลีน	2,500 OC หรือ 4,532 OF
อากาศ + โพรเพน	1,750 OC หรือ 3,182 OF

# หลักการในการเชื่อมแก๊ส

02

เปลวไฟในการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สออกซีอะเซทิลีน

การเชื่อมแก๊สเป็นกรรมวิธีการเชื่อมโลหะที่ใช้กันมานาน ซึ่งในปัจจุบันก็ยังสามารถรับความนิยมนั้นแพร่หลาย ความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน ให้เปลวไฟที่มีความร้อนสูงประมาณ 6,300 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 3,480

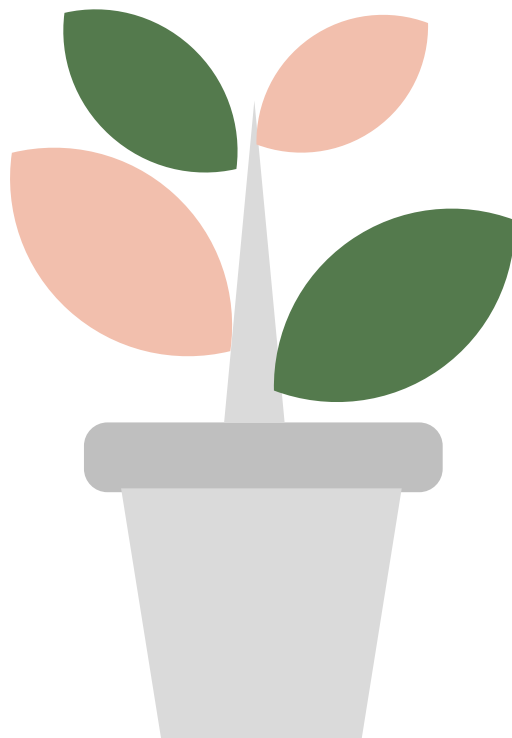
องศาเซลเซียส เพียงพอที่จะทำให้โลหะแต่ละชนิดหลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อเย็นตัวลงโลหะสองชิ้นจะติดกันมีความแข็งแรงเท่ากับหรือมากกว่าเนื้อโลหะเดิม เปลวไฟที่ใช้สำหรับเชื่อมจะมีองค์ประกอบ ดังนี้

# สมบัติของแก๊สออกซีอะเซทิลีน

แก๊สออกซีอะเซทิลีนเป็นแก๊สผสมระหว่างออกซิเจนกับอะเซทิลีนซึ่งเมื่อเผาไหม้ จะให้ค่าความร้อนสูงมาก จึงนิยมใช้กันทั่วไป เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำไปใช้งานและมีความปลอดภัย

## แก๊สออกซิเจน

ออกซิเจน ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส อยู่ในบรรยากาศประมาณ 21% ของปริมาตรอากาศช่วยในการเผาไหม้ และช่วยให้มนุษย์ชาติดำรงชีวิตอยู่ได้ ออกซิเจนสามารถบรรจุลงในท่อหรือภาชนะที่หุ้มฉนวนในรูปแบบของก๊าซที่ความดัน 2,200 psi



## แก๊สอะเซทิลีน

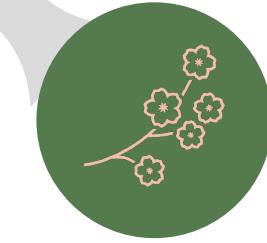
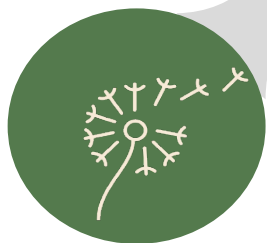
อะเซทิลีน เป็นแก๊สไม่มีสี ไร้ไฟมาก ประกอบด้วยอะตอมของไฮโดรเจนและคาร์บอน ( $C_2 H_2$ ) ใช้ในงานเชื่อมหรือตัดโลหะ โดยผสมกับออกซิเจนในปริมาณที่เหมาะสม จะให้ความร้อนถึง  $3000^{\circ}C$  ( $5400^{\circ}F$ ) ละลายอยู่ในตัวทำละลายอะซีโตนภายในท่อบรรจุแก๊สที่มีวัสดุที่เป็นรูพรุนในอัตราส่วนอะซีโตน 1 ส่วน ต่ออะเซทิลีน 300 ส่วน โดยปริมาตรภายใต้ความดัน 175 PSI / ไม่มีสี / มีกลิ่นเหม็นคล้ายกระเทียม / ความเป็นพิษ ไม่มีผลรุนแรงต่อร่างกาย เพียงแค่ทำให้เกิดอาการมึนงง วิงเวียนเท่านั้น

# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน

2. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

3. เครื่องปรับความดันแก๊ส  
ออกซิเจนและอะเซทิลีน



4. ทอร์ชเชื่อมและหัวทิว

5. แวนตาเชื่อม

6. ที่จุดเปลวไฟ

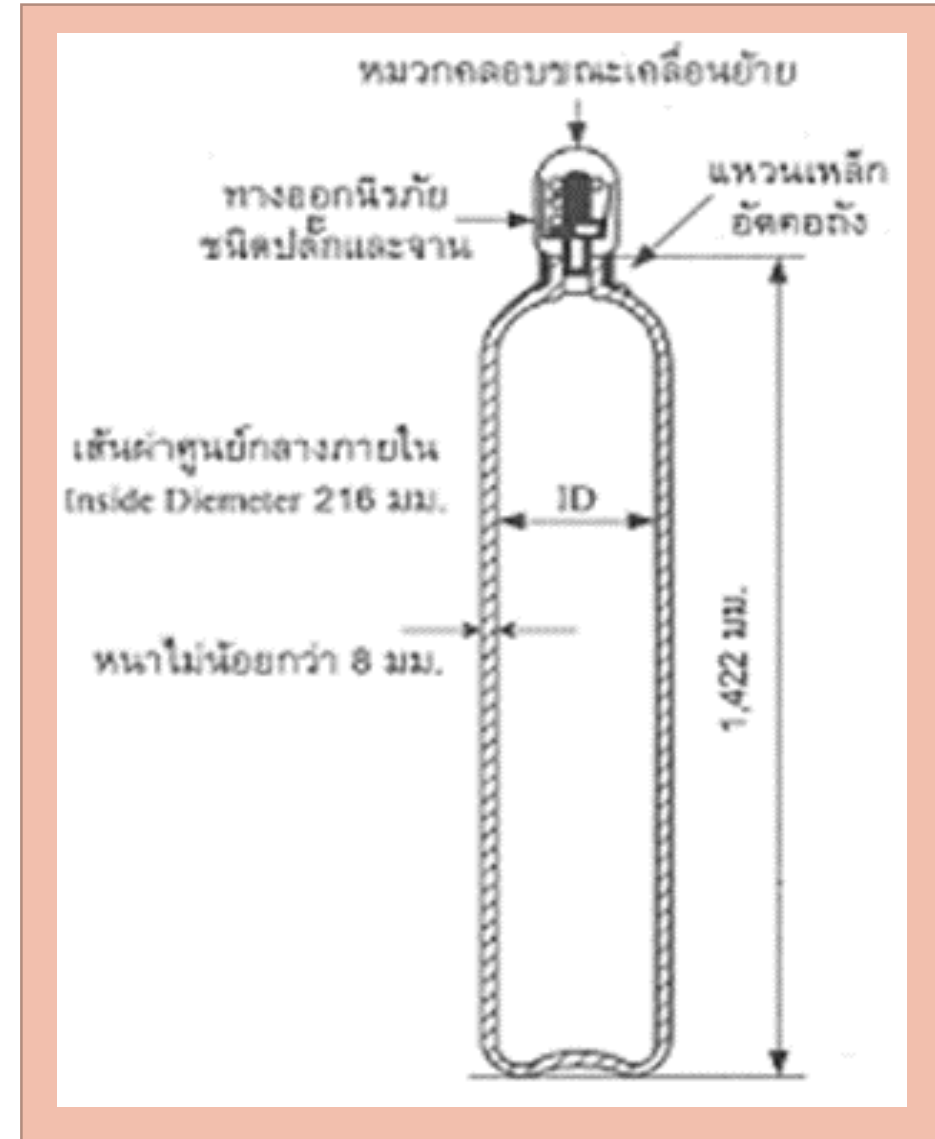
7. อุปกรณ์ทำความสะอาด  
รูของหัวทิว



# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

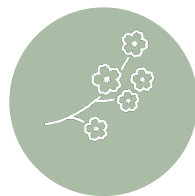
## 1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน

ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ผลิตจากเหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) เป็นท่อที่ไม่มีตะเข็บหรือผ่านกรรมวิธีการเชื่อม แต่จะผลิตด้วยกรรมวิธีการอัดขึ้นรูปแล้วนำไปอบคืนตัวเพื่อลดความเครียดและให้มีความเหนียวผนังท่อมีความหนาประมาณ 9 มิลลิเมตร การบรรจุออกซิเจนจะอัดด้วยความดันประมาณ 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้วที่อุณหภูมิ 70 องศาฟาเรนไฮต์ ท่อจะทำด้วยสีเขียวหรือสีดำเกลียวที่คอขวดใช้ประกอบเข้ากับมาตรวัดความดัน จะเป็นเกลียวขวาบริเวณคอขวดจะตอกตัวอักษร **O2** เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นแก๊สออกซิเจน



# ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน

ลิ้นปิด — เปิดท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน จะประกอบอยู่ที่ส่วนบนของท่อ ใช้สำหรับปิด — เปิดแก๊สเมื่อต้องการใช้งาน สามารถทนต่อความดันสูงภายในท่อซึ่งจะทำด้วยทองเหลือง โดยมีรายละเอียดดังนี้



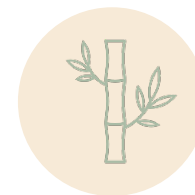
## 1. ซีลหลัก (Main Seating Seal)

เป็นซีลที่ปิด — เปิดแก๊สโดยตรง เมื่อต้องการนำแก๊สออกไปใช้งาน



## 2. ซีลหลัง (Back Seating Seal)

เป็นซีลที่ใช้ป้องกันการรั่วรอบ ๆ แกนลิ้นปิด — เปิด ขณะทำการเปิด — ปิด ขณะทำการเปิดแก๊ส



## 3. แผ่นปล่อยแก๊สออกเพื่อความปลอดภัย (Safety Release Disc)

จะทำหน้าที่เปิดทางให้แก๊สออก เมื่อแก๊สภายในถังร้อนหรือมีความดันสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้

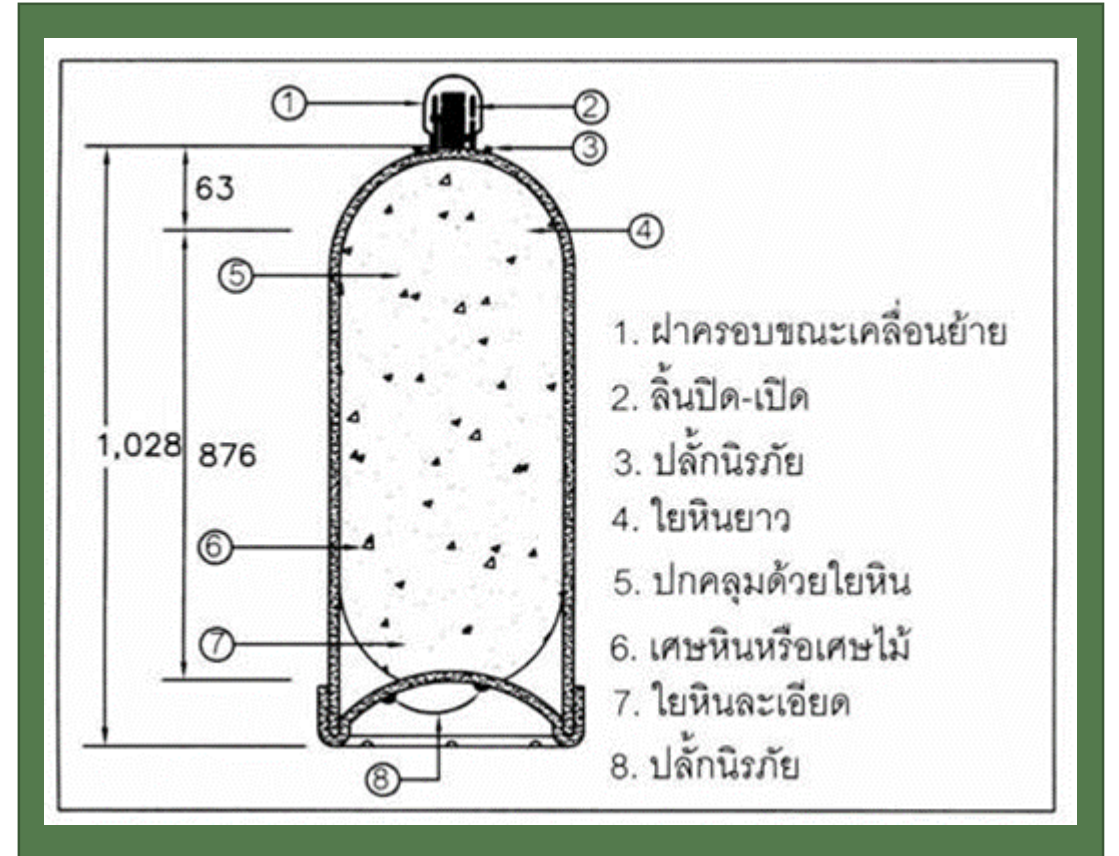




# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

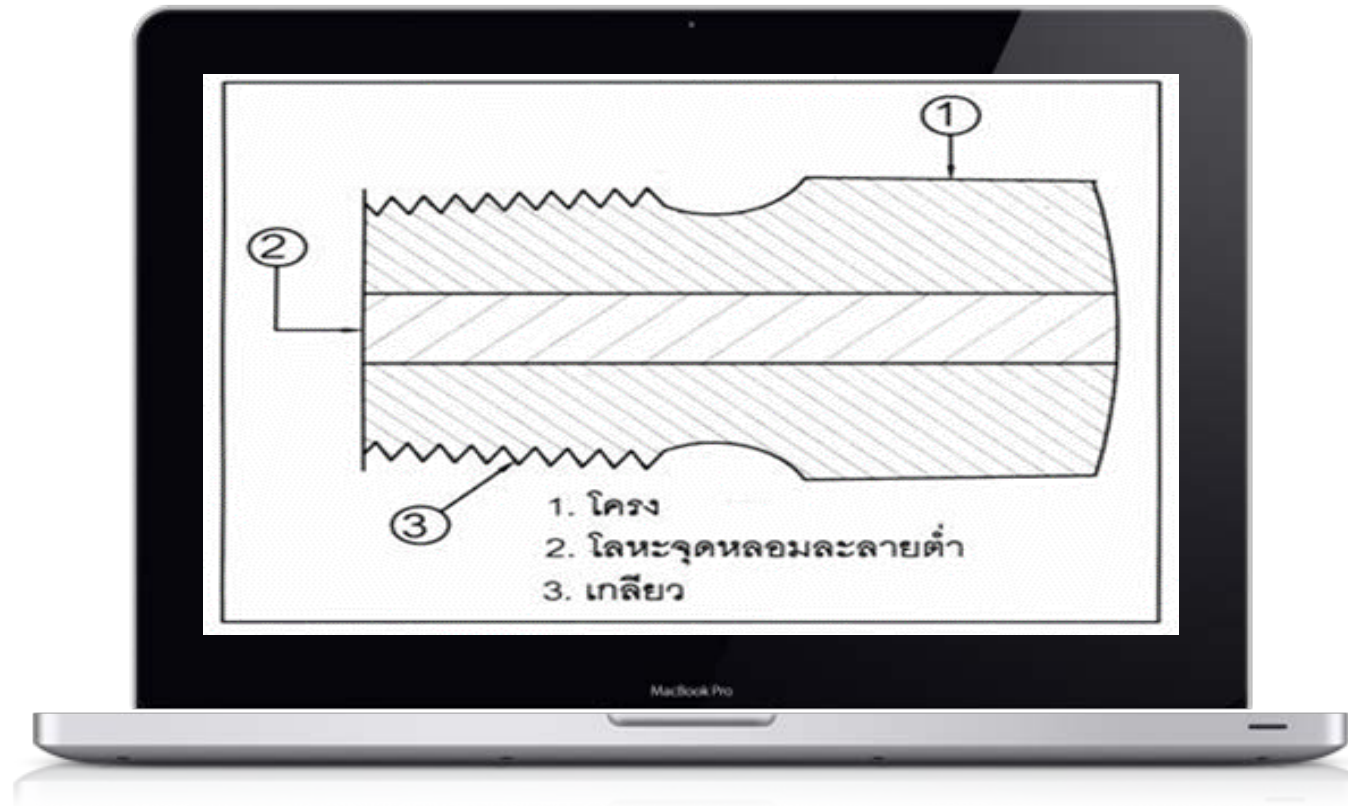
## 1. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ จะสามารถบรรจุแก๊สได้ 275 ลูกบาศก์ฟุต ความดัน 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อนุญาตให้มี 70 องศา ฟาเรนไฮต์ ท่อสร้างขึ้นจากการม้วนแผ่นโลหะ และเชื่อมประกอเป็นถังแก๊ส จะทำด้วยสีเหลืองหรือ สีน้ำตาล บริเวณคอถังจะตอกอักษรคำว่า **C2 H2** เพื่อป้องกันการใช้ปะปนกับแก๊สชนิดอื่นแก๊ส



# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

## 1. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

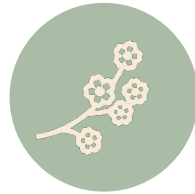


ปลั๊กนิรภัยในท่อแก๊สอะเซทิลีน ประกอบด้วยโครง (Body) ซึ่งทำด้วยทองเหลืองและมีรูตรงกลาง โดยทั่วไปนิยมใช้ตะกั่ว เมื่อความดันหรือความร้อนภายในถึงเพิ่มขึ้นเกินกว่าที่กำหนดไว้ ตะกั่วนี้จะละลายและเปิดทางให้แก๊สออกไปก่อนที่ท่อจะต้องสามารถทนต่อแรงดันของน้ำได้สูงถึง 800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

## 3. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน

จะทำหน้าที่ควบคุมความดันแก๊ส ทั้งภายในท่อและนำออกมาใช้งานได้อย่างสม่ำเสมอ ถึงแม้ว่าความดันจะเปลี่ยนแปลงไปตามการใช้งาน โดยมีส่วนประกอบ



### 3.1 เกจวัดความดันสูง (High Pressure Gage)

จะทำหน้าที่วัดความดันสูงภายในท่อ



### 3.2 เกจวัดความดันต่ำ (Low Pressure Gage)

เกจความดันต่ำ จะใช้วัดความดันแก๊ส เพื่อนำไปใช้ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะของงานS



### 3.3 สกรูปรับความดันแก๊ส (Pressure Adjusting Screw)

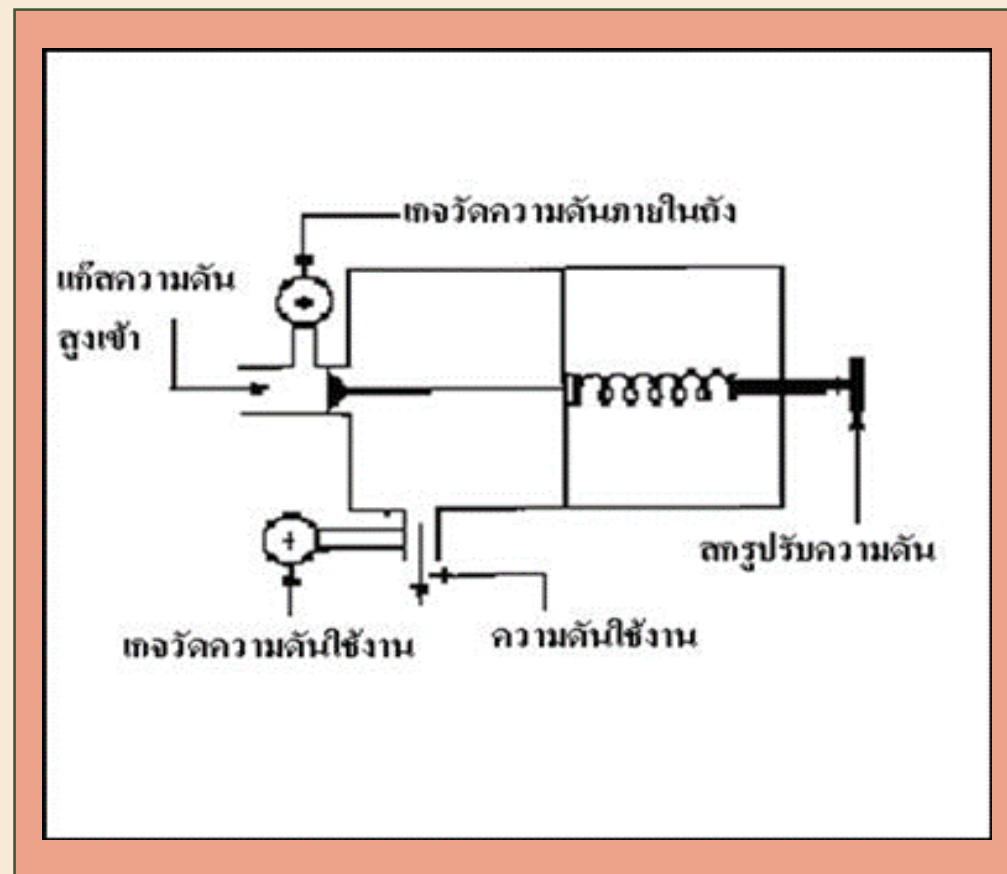
สกรูปรับความดันแก๊ส เป็นสกรูที่ใช้หมุนปรับเพิ่ม หรือลดความดันแก๊ส ในการนำออกไปใช้งานเมื่อหมุนตามเข็มนาฬิกา

# 3. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน

เครื่องปรับความดันแก๊ส แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

## 1. มาตรวัดปรับความดันขั้นเดียว

เป็นอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สที่มีตัวปรับความดันอยู่ภายในเพียงตัวเดียว ซึ่งจะลดความดันแก๊สจากท่อโดยตรงออกมาเป็นความดันในการใช้งาน

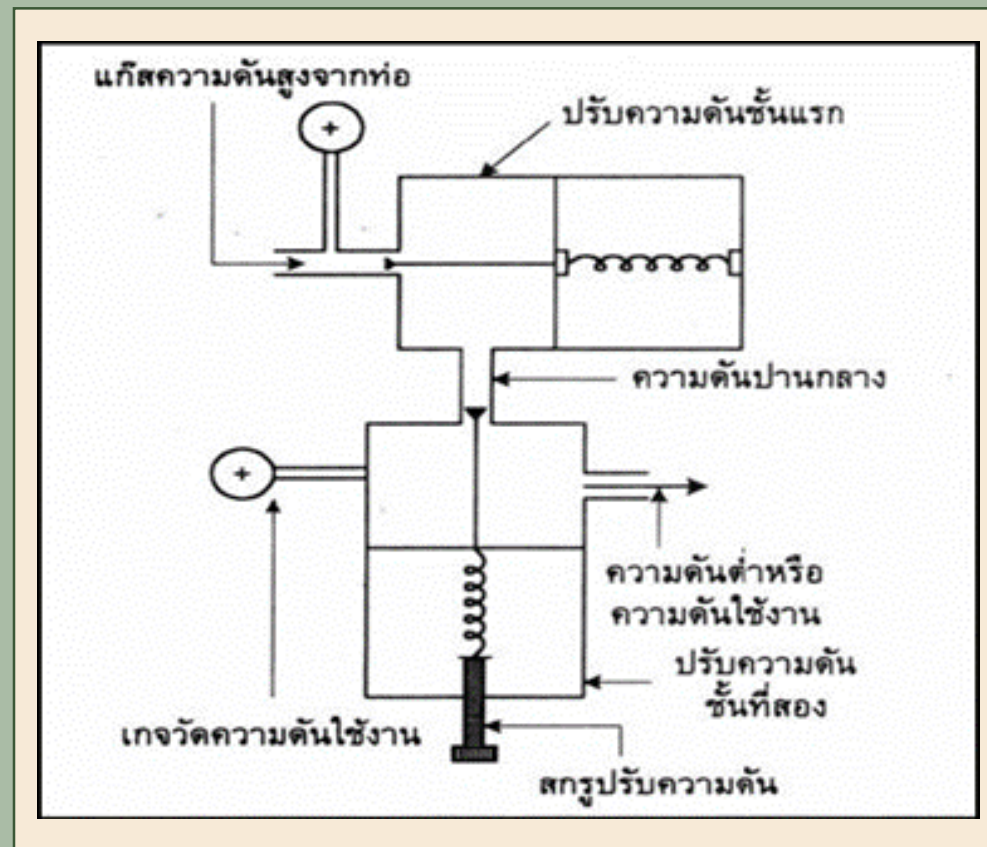


### 3. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน

เครื่องปรับความดันแก๊ส แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

#### 2. มาตรการวัดความดันสองชั้น (Two Stage Pressure)

เป็นอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สที่มีตัวปรับความดันอยู่ภายใน จำนวน 2 ตัว โดยจะลดความดันแก๊สจากท่อก่อนจึงปรับลดความดันให้มีความเหมาะสมกับงานอีกครั้งหนึ่ง



# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

## 4. ทอร์ชเชื่อมและหัวทิพ (Torch and Tip)

ทอร์ชเชื่อมและหัวทิพเป็นอุปกรณ์สำหรับการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีนที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง โดยจะต่อเข้ากับท่ออย่าง ซึ่งจะควบคุมความดันและปริมาณของแก๊สขั้นสุดท้าย ก่อนเข้าสู่ห้องผสมแก๊ส (Mixing Chamber) ออกไปสู่หัวทิพ ซึ่งมีส่วนประกอบและการทำงานดังนี้

### 4.1 ทอร์ชเชื่อมหรือกระบอกรวม (Torch Body)

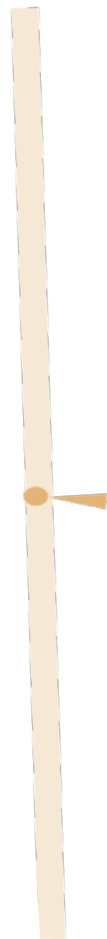
มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกรวม บริเวณเกลียวที่ต่อเข้ากับท่ออย่างจะมีลิ้นปิด – เปิด (Valve) ทางเดินของแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน

### 4.2 ห้องผสมแก๊ส (Mixing Chamber)

จะทำหน้าที่ผสมแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน

### 4.3 เกลียวนอกที่กระบอกรวม

จะต่อเข้ากับข้อต่อของท่ออย่างนี้ บริเวณใกล้เกลียวจะมีตัวอักษร OXY เพื่อแสดงให้รู้ชัดเจนว่าเป็นแก๊สออกซิเจนส่วนทางเข้าแก๊สอะเซทิลีนจะเป็นเกลียวซ้าย บริเวณใกล้เกลียวจะมีตัวอักษร C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> แสดงให้รู้ว่าเป็นทางเข้าของแก๊สอะเซทิลีน

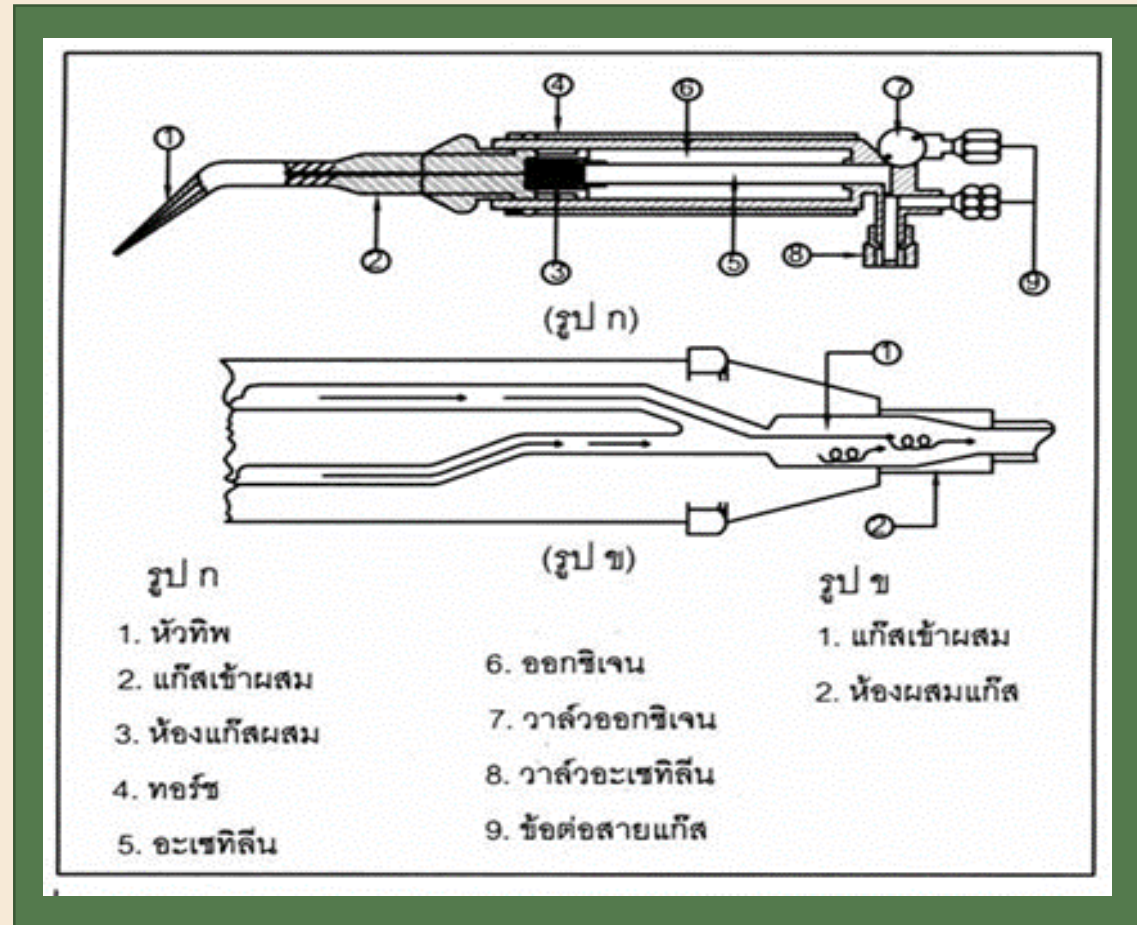


# 4. ทอร์ชเชื่อมและหัวทิพ (Torch and Tip)

ชนิดของทอร์ชเชื่อม มี 2 แบบ

## 1. ทอร์ชเชื่อมแบบความดันสมดุล (Equal Pressure Type)

เหมาะสำหรับแก๊สที่มีความดันสูงและสามารถปรับให้แก๊สทั้งสองมีความดันเท่ากันไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊ส



# 4. ทอร์ชเชื่อมและหัวทิพ (Torch and Tip)

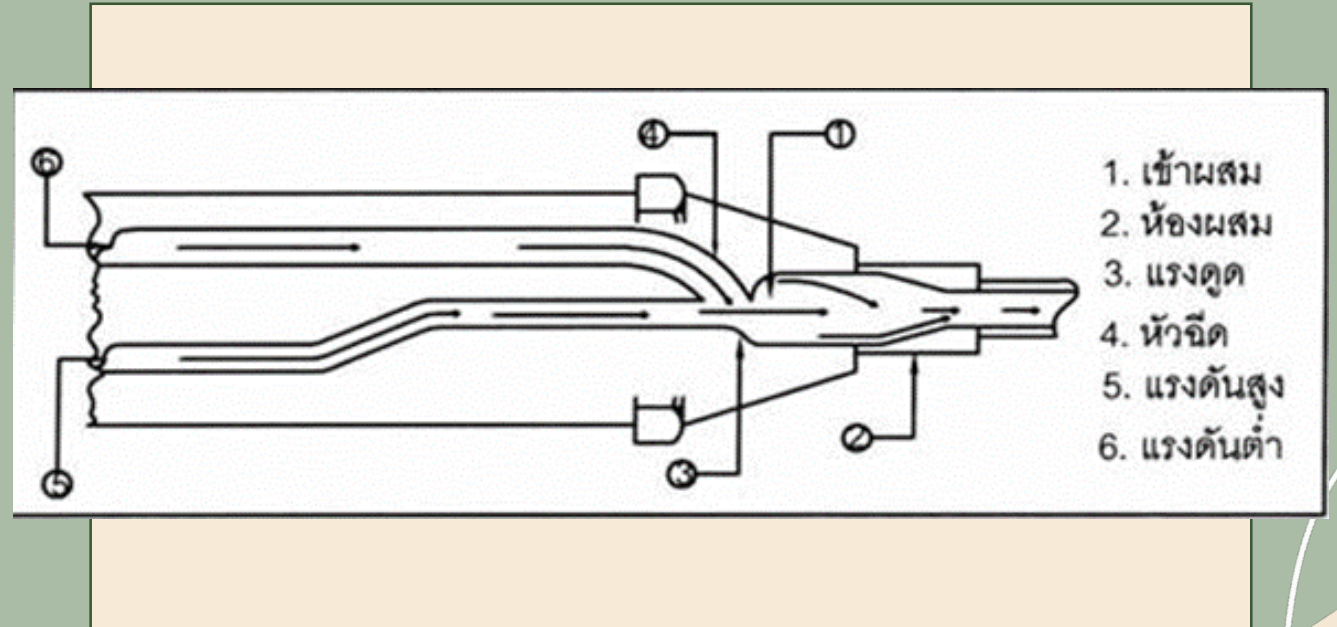
ชนิดของทอร์ชเชื่อม มี 2 แบบ

## 2. ทอร์ชเชื่อมแบบหัวฉีด (Injector Type)

โครงสร้างภายในประกอบด้วยห้องผสมแก๊ส หัวเชื่อมแบบนี้ สามารถใช้กับถังผลิต

อะเซทิลีนที่มีความดันต่ำ ๆ โดยจะออกแบบให้ออกซิเจนความดันสูงไหลผ่านไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ดูดเอาแก๊สอะเซทิลีนไปด้วยเพื่อรวมตัวกันในห้องผสมแก๊สก่อนไปที่หัว

ทิพ





# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

## 5. แว่นตาเชื่อมแก๊ส (Gas Goggles)

แว่นตาเชื่อมแก๊สใช้สำหรับป้องกันตาจากแสงเชื่อมและ สะเก็ดไฟเชื่อม ต้องมีสมบัติถ่ายเทอากาศได้ดีในขณะที่สวมใส่ ผู้ปฏิบัติแว่นตามเชื่อมแก๊ส จึงออกแบบใน 2 ลักษณะ คือ

5.1 แบบเลนส์เดี่ยว เลนส์จะมีขนาด 2x4 นิ้ว มีเลนส์เดี่ยว



# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

## 5. แว่นตาเชื่อมแก๊ส (Gas Goggles)

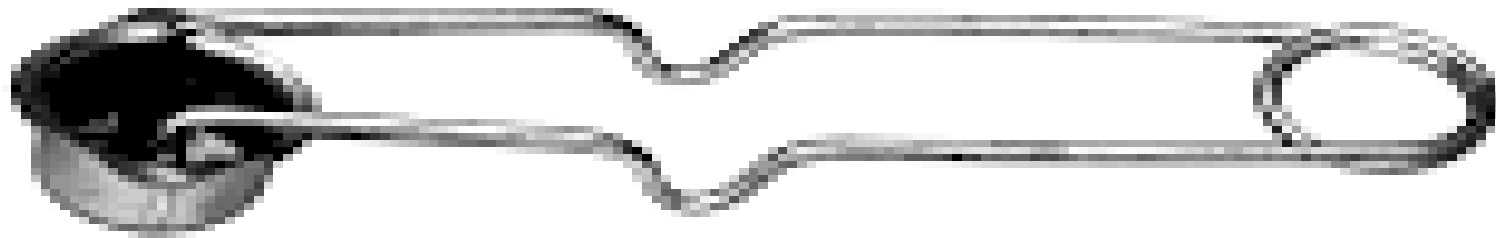
5.2 แบบเลนส์คู่ เลนส์จะมีลักษณะกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 นิ้วเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่สวมแว่นตามี 2 เลนส์



# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

## 6. อุปกรณ์จุดไฟแก๊ส (Spark Lighter)

อุปกรณ์ไฟแก๊ส ใช้สำหรับทำให้เกิดประกายไฟเพื่อนำไปจุด เปลวไฟที่  
ปลายของทิวเชื่อมแทนการใช้ไม้ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้



1. แกนเหล็กใช้ยึดถ่าน

2. แกนเหล็กกลมที่มีผิวขรุขระ

3. แกนถ่าน

4. ถ้วยโลหะ

# อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

## 7. อุปกรณ์ทำความสะอาดทิพ (Tip Cleaner)

อุปกรณ์ทำความสะอาดทิพ

มีลักษณะเป็นหลอดกลมเส้นเล็ก ผิวคล้ายกับ ตะไบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างกัน ใช้ ทำความสะอาดรูหัวทิพโดยไม่ทำให้รูหัว ทิพขยายใหญ่ขึ้น

