

หน่วยที่ 7

ระบบจุดระเบิดแบบหน้าทองขาว



จากหนังสือ อ.สงกรานต์ ณ วิเชียร

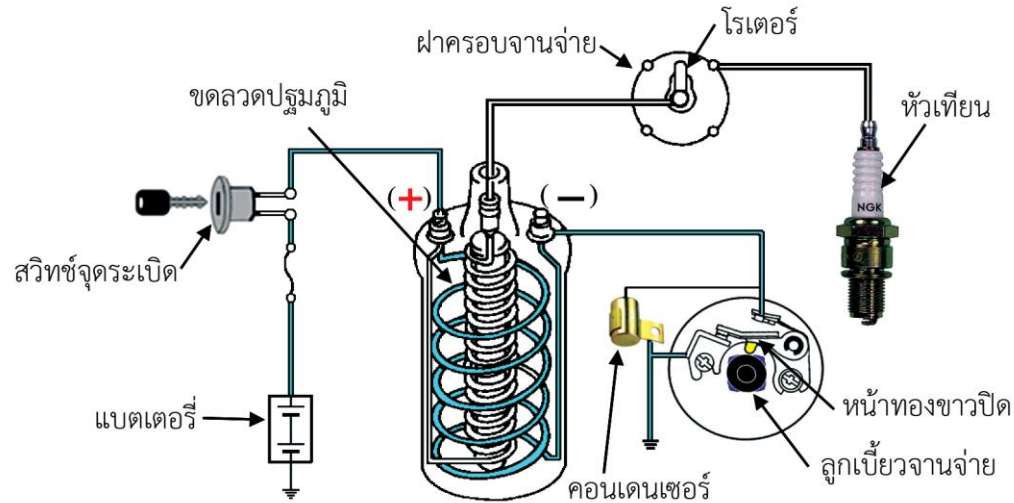
หัวข้อเรื่อง (Topics)

7.1 หลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบน้ำทองขาว

7.2 ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบน้ำทองขาว

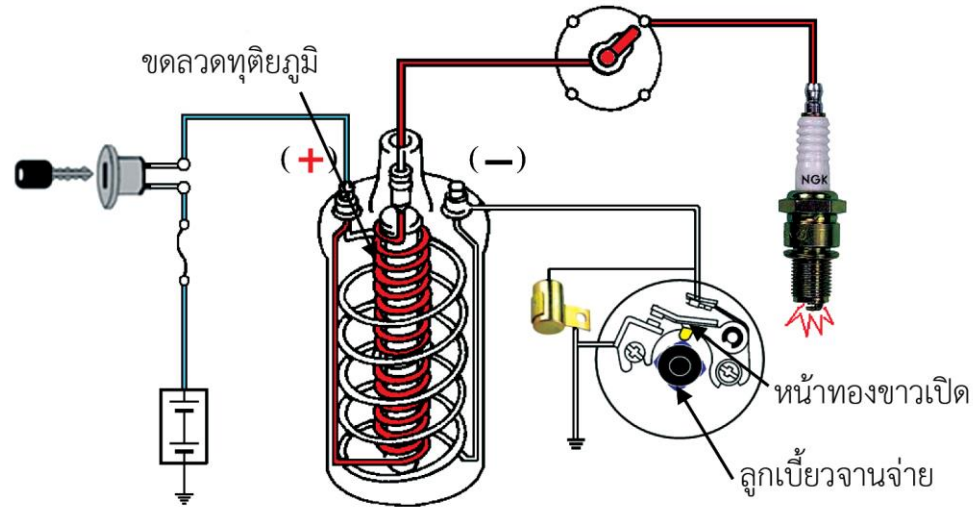
เนื้อหาสาระ (Content)

7.1 หลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบหน้าทองขาว



การทำงานของระบบจุดระเบิดเมื่อหน้าทองขาวปิด

หน้าทองขาวปิดเมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิดกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลเข้าขั้วบวก (+) ของคอยล์จุดระเบิด ผ่านขั้วลบ (-) ผ่านหน้าทองขาว ลงกราวด์ครบวงจร ทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กกรอบ ๆ ขดลวดปฐมภูมิในคอยล์จุดระเบิด



การทำงานของระบบจุดระเบิดเมื่อหน้าทองขาวเปิด

ลวดปฐมภูมิของคอยล์จุดระเบิดถูกตัดอย่างทันที ส่งผลให้เส้นแรงแม่เหล็กในขดลวดปฐมภูมิถูกยุบตัว ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำตัวเองในขดลวดปฐมภูมิและเกิดการเหนี่ยวนำร่วมในขดลวดทุติยภูมิจึงเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้นประมาณ 500 โวลต์ ที่ขดลวดปฐมภูมิ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้นประมาณ 30,000 โวลต์ ที่ขดลวดทุติยภูมิ สวิตช์จุดระเบิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า 30,000 โวลต์นี้จะถูกจ่ายไปยังหัวเทียนแต่ละกระบอกสูบของเครื่องยนต์ ตามจังหวะการ จุดระเบิด โดยหัวโรเตอร์และฝาครอบจานจ่าย

ขณะที่หน้าทองขาวเปิดจะเกิดประกายไฟที่หน้าทองขาว เป็นผลมาจากการเหนี่ยวนำตัวเองของ ขดลวด ปฐมภูมิ ที่ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า 500 โวลต์ ซึ่งกระแสไฟฟ้าจะพยายามเคลื่อนที่ผ่านหน้าทองขาว จึงต้อง ใช้คอนเดนเซอร์ต่อขนานกับหน้าทองขาวเอาไว้ เพื่อทำหน้าที่เก็บประจุไฟฟ้าไม่ให้กระโดด เกิดประกายไฟที่ หน้าทองขาว และจะมีผลให้การยุบตัวของเส้นแรงแม่เหล็กติดกับขด ลวด สามารถยุบตัวได้อย่างทันที

เมื่อหน้าทองขาวปิดคอนเดนเซอร์ซึ่งเก็บประจุไฟฟ้าอยู่เต็มก็จะคายประจุไฟฟ้าออกมาผ่านขดลวด ปฐมภูมิเข้าแบตเตอรี่ เกิดเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางตรงกันข้ามกับตอนแรก เมื่อประจุไฟฟ้าของ คอนเดนเซอร์ หมด เส้นแรงแม่เหล็กไฟฟ้าก็จะยุบตัวหมดไป ทำให้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ก็จะเริ่มต้น ไหลเข้าขดลวด ปฐมภูมิ เป็นการเริ่มต้นการทำงานของระบบจุดระเบิดอีกครั้งหนึ่ง

7.2 ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบหน้าทองขาว

7.2.1 สวิตช์จุดระเบิด



สวิตช์จุดระเบิด

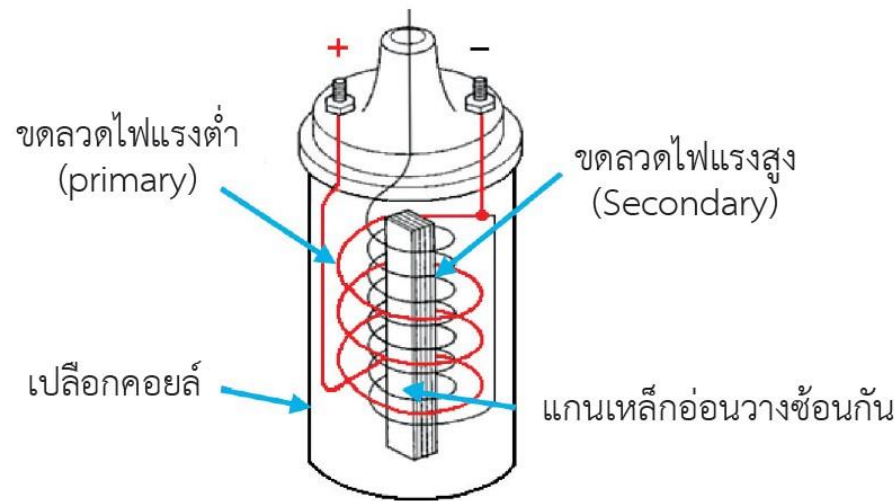
7.2.2 คอยล์จุดระเบิด

คอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil) ทำหน้าที่เพิ่มแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแบตเตอรี่ให้เป็นแรงเคลื่อนสูง ประมาณ 18,000-20,000 โวลต์ เพื่อให้สามารถกระโดดข้ามช่องว่างที่เทียน จุดระเบิดส่วนผสมของ น้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศในห้องเผาไหม้ให้เกิดการลุกไหม้ขึ้น

คอยล์จุดระเบิดมีส่วนประกอบ ดังนี้

1. ขดลวดไฟแรงต่ำหรือขดลวดปฐมภูมิ ลักษณะเส้นขดลวดจะใหญ่พันอยู่บนขดลวดทุติยภูมิ โดยมีจำนวนรอบประมาณ 300-500 รอบ ซึ่งต่อระหว่างขั้วบวกและขั้วลบ

2. ขดลวดไฟแรงสูงหรือขดลวดทุติยภูมิ ลักษณะเส้นขดลวดจะเส้นเล็กพันอยู่รอบแกนเหล็กอ่อนประมาณ 15,000-30,000 รอบ และต่อระหว่างขั้วบวกของคอยล์จุดระเบิดกับขั้วไฟแรงสูง
3. แกนเหล็กอ่อน ทำเป็นเส้นหรือแผ่นบาง ๆ อัดรวมตัวกันทำหน้าที่เป็นสนามแม่เหล็กเพื่อเหนี่ยวนำให้เกิดไฟแรงสูง
4. เปลือกหุ้ม ทำหน้าที่ห่อหุ้มปิดแน่นเพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอก
5. น้ำมันหล่อเย็น ใช้สำหรับหล่อเย็น ป้องกันคอยล์ร้อนอันเป็นเหตุให้คอยล์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าปกติ



โครงสร้างคอยล์จุดระเบิด

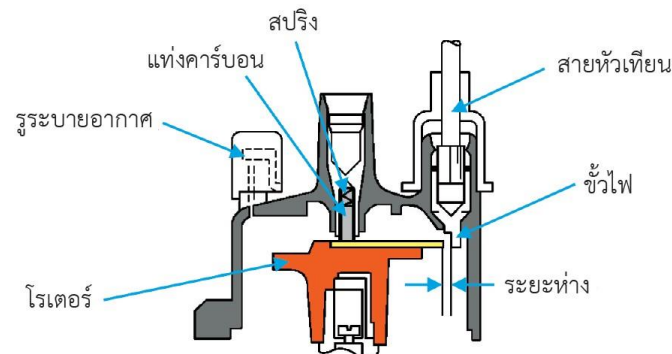
7.2.3 จานจ่าย

จานจ่าย (Distributor) ทำหน้าที่เปิด-ปิดน้ำทองขาวตัดต่อกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจรมอเตอร์ ซึ่งจะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าสูงในคอยล์จ่ายแรงดันไฟฟ้าแรงสูงไปยังหัวเทียน โดยการหมุนของโรเตอร์ในฝาครอบจานจ่าย ตามลำดับการจุดระเบิดของเครื่องยนต์



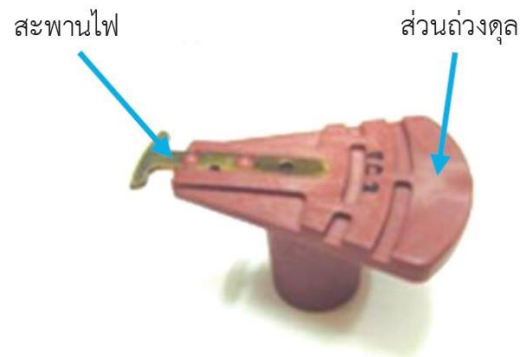
จานจ่าย

1. ฝาครอบจานจ่าย (Distributor Cover)



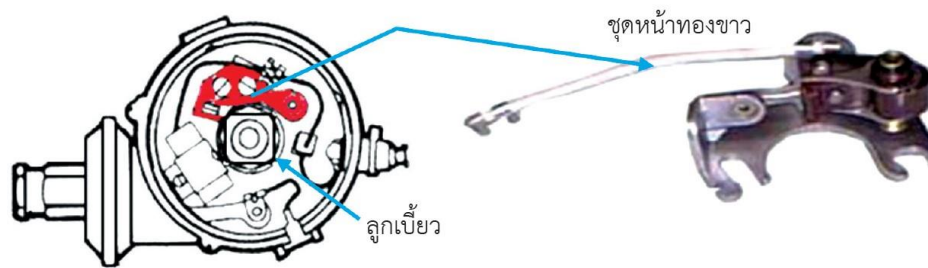
ภาพตัดแสดงส่วนประกอบของฝาครอบจานจ่าย

2. โรเตอร์ (Rotor)



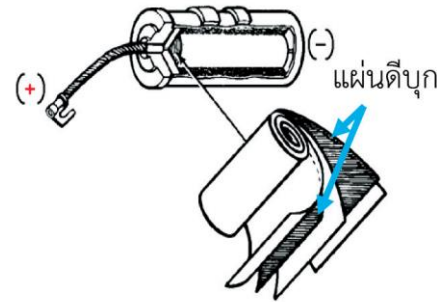
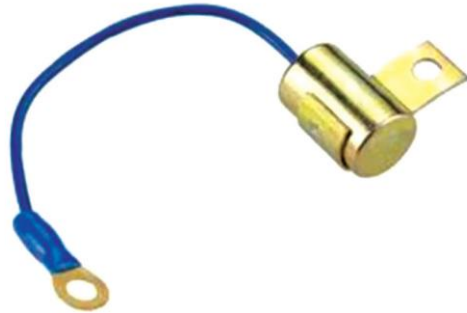
โรเตอร์

3. หน้าทองขาว (Contact)



ชุดหน้าทองขาว

4. คอนเดนเซอร์ (Condenser)



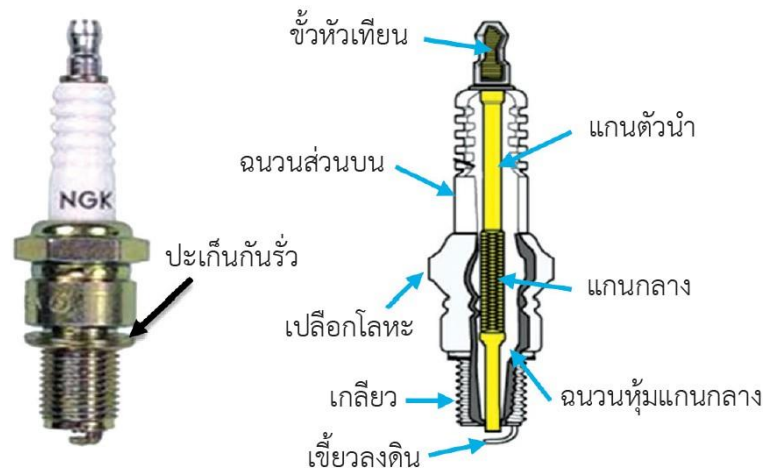
คอนเดนเซอร์

หลักการทำงานของคอนเดนเซอร์

ขณะที่หน้าทองขาวปิด กระแสไฟแรงเคลื่อนต่ำจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านหน้าทองขาว เพื่อลงดินในอัตราคงที่ไม่มีประจุไฟเข้าในคอนเดนเซอร์ แต่เมื่อหน้าทองขาวเปิดกระแสไฟแรงเคลื่อนต่ำจากแบตเตอรี่ ไม่สามารถไหลไปลงดินได้ ทำให้เส้นแรงแม่เหล็กที่ขดลวดปฐมภูมิยุบตัวเกิดแรงเคลื่อนสูงในวงจรไฟแรงต่ำคอนเดนเซอร์รับประจุไว้ ทำให้มีความแตกต่างของแรงเคลื่อนระหว่างแผ่นบวกและแผ่นลบ จากนั้นแผ่นลบ จะคายประจุออกผ่านคอยล์จุ่มระเบิดและแบตเตอรี่ครบวงจร ทำให้คอนเดนเซอร์หมดประจุ แต่จะเกิดเส้นแรง แม่เหล็กขยายตัวตัดกับขดลวด เมื่อเส้นแรงแม่เหล็กยุบตัวตัดกับขดลวดปฐมภูมิ เกิดแรงเคลื่อนใหม่ในทิศทาง ตรงกันข้ามทำให้มีกระแสประจุคอนเดนเซอร์อีก และจะเป็นเช่นนี้ทุกครั้งจนกว่าพลังงานของคอยล์หมดไป

7.2.4 หัวเทียน

หัวเทียน (Spark Plug) ทำหน้าที่จุดประกายไฟ ทำให้ไอดีในห้องเผาไหม้เกิดการลุกไหม้ หัวเทียนที่อยู่ในสภาพดีและการเลือกใช้หัวเทียนที่ถูกต้องกับสภาพของการทำงานของเครื่องยนต์ ก็จะเป็นผลดีให้กับเครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หัวเทียนจะมีอายุการใช้งานประมาณ 10,000-20,000 กิโลเมตร และ เพื่อให้หัวเทียนมีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างเต็มที่ ต้องทำความสะอาดและปรับตั้งเช็วอย่างสม่ำเสมอ



ส่วนประกอบของหัวเทียน

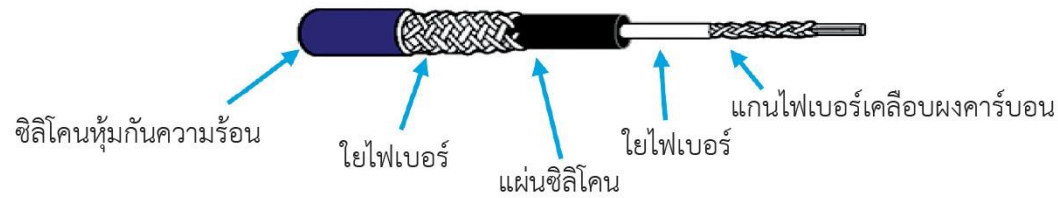
7.2.5 สายหัวเทียน

สายหัวเทียน (High Tension Cords) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งกระแส ไฟแรงสูงจาก คอยล์ จูกระเบิดไปยังจานจ่าย และส่งกระแสไฟแรงสูงจากจานจ่ายไปยังหัวเทียนสับต่าง ๆ สายหัวเทียน ที่ใช้อยู่ด้วย กัน 2 แบบ คือ สายหัวเทียนแบบธรรมดา และสายหัวเทียนแบบมีความต้านทาน สำหรับ สายหัวเทียนที่ใช้กับ รถยนต์ในปัจจุบันมักจะเป็นแบบมีความต้านทานสูง เพื่อป้องกันการรบกวน คลื่นวิทยุหรือสัญญาณคอมพิวเตอร์ ในรถยนต์



สายหัวเทียน

1. สายหัวเทียนแบบความต้านทานสูง



โครงสร้างสายหัวเทียนแบบความต้านทานสูง

2. สายหัวเทียนแบบธรรมดา



โครงสร้างสายหัวเทียนแบบธรรมดา