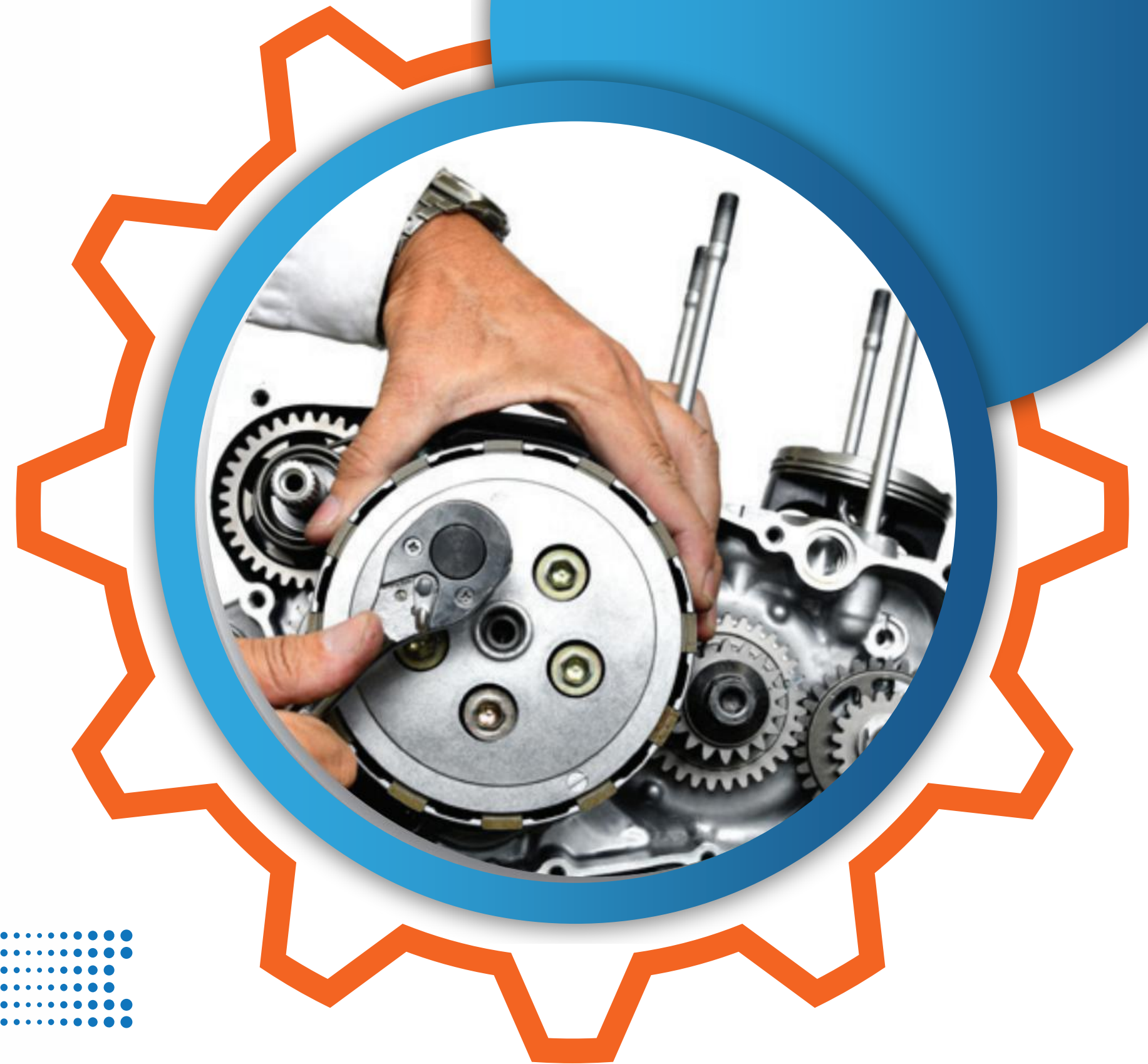
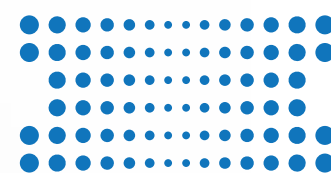


บทเรียนที่

4

โครงสร้าง ของเครื่องยนต์เล็ก

งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)



สาระสำคัญ

เครื่องยนต์เล็กไม่ว่าจะเป็นชนิดแก๊สโซลีนหรือดีเซล
จะมีชิ้นส่วนประกอบคล้ายคลึงกัน
แต่จะแตกต่างกันที่ระบบจุดระเบิด คือ
เครื่องยนต์แก๊สโซลีนจะจุดระเบิดด้วยหัวเทียน
ส่วนเครื่องยนต์ดีเซลจะจุดระเบิดด้วยการอัดอากาศให้มี
อุณหภูมิ และความดันที่สูง แล้วฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ามาปะทะ
ทำให้เกิดการระเบิด ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องยนต์เล็ก
โดยปกติจะเหมือนกันกับเครื่องยนต์ขนาดใหญ่
เพียงแต่มีขนาดเล็กกว่าและมีน้ำหนักเบากว่า



สาระการเรียนรู้



1

โครงสร้างของเครื่องยนต์เล็ก



2

ส่วนประกอบเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ



3

ส่วนประกอบเครื่องยนต์เล็กดีเซล 4 จังหวะ



1

โครงสร้างของเครื่องยนต์เล็ก



1.1

ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (Stationary Parts)

ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่อยู่กับที่นำมาประกอบรวมเข้าด้วยกัน และถูกยึดติดแน่นอยู่กับที่ในขณะที่เครื่องยนต์กำลังทำงาน เช่น เสื้อสูบ ปลอกสูบ ฝาสูบ ฝาครอบเครื่อง ท่อร่วมไอดี ไอดีเสีย และอ่างน้ำมันเครื่อง

1.2

ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ (Moving Parts)

ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่เคลื่อนที่
ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน
ซึ่งลักษณะการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วน
มี 3 แบบ คือ

01

แบบเคลื่อนที่ไป-กลับ (Reciprocating Motion)

02

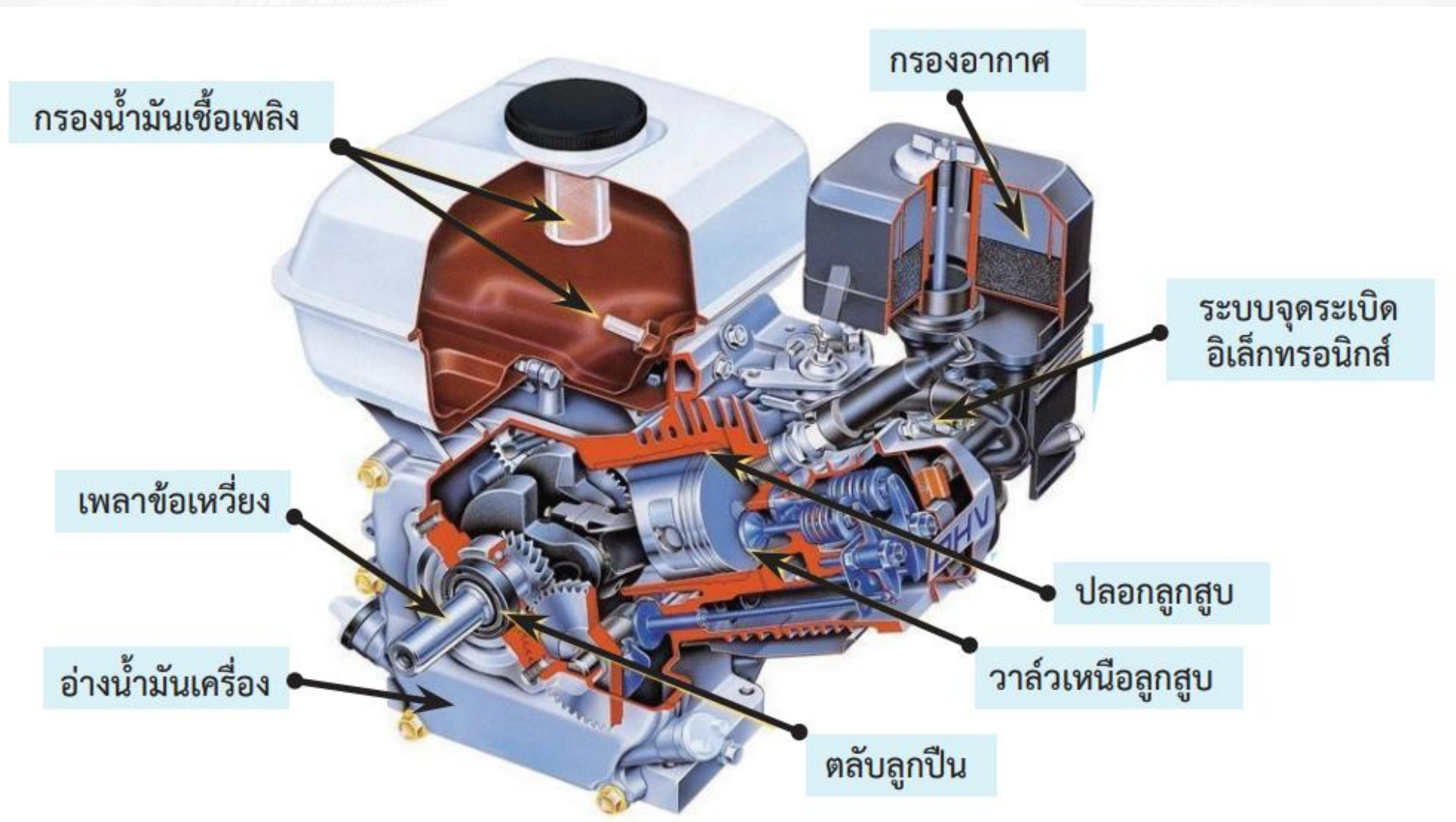
แบบเคลื่อนที่ด้วยการหมุน (Rotating Motion)

03

แบบเคลื่อนที่แบบวงเหิน (Eccentric Motion)

2

ส่วนประกอบเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ



แสดงส่วนประกอบเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.1 ฝาสูบ (Cylinder Head)

เป็นชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ติดตั้งครอบอยู่บนเสื้อสูบ ทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของห้องเผาไหม้ เป็นที่ยึดหัวเทียน และลิ้น เป็นช่องทางไอดีและไอเสีย และระบายความร้อนฝาสูบทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอย ด้านบนฝาสูบจะมีครีป เพื่อใช้ระบายความร้อนด้วยอากาศ ด้านล่างของฝาสูบ จะเจียเรียบประกอบเข้ากับเสื้อสูบ เจาะรูตรงกลางเพื่อใช้ยึดหัวเทียนและลิ้น



ฝาสูบเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน
(Honda GX 200)

2.2 เสื้อสูบ (Cylinder Block)

ทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของห้องเผาไหม้ ถูกออกแบบให้มีปลอกอยู่ภายใน เพื่อให้ลูกสูบเคลื่อนที่ ด้านข้างจะมีครีปอยู่รอบ ๆ เพื่อใช้ระบายความร้อนด้วยอากาศออกจากห้องเผาไหม้



การปรับระยะห่างหัวเทียน
(Honda GX 200)

2.3 ลูกสูบ (Piston)

เป็นชิ้นส่วนที่สวมอยู่ภายในกระบอกสูบ ทำงานภายใต้แรงอัดและอุณหภูมิสูง ลูกสูบ มีหน้าที่ดูดไอดีอัดไอดีและไอเสียเข้า-ออกจากห้องเผาไหม้ และรับแรงจากการจุดระเบิดส่งถ่ายไปยัง เพลาข้อเหวี่ยงโดยผ่านสลักและก้านสูบ



ลูกสูบเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

2.4 แหวนลูกสูบ (Piston Ring)

เป็นชิ้นส่วนที่ใช้งานร่วมกับลูกสูบ โดยจะสวมเข้ากับร่องแหวนที่หัวลูกสูบเพื่อนำไปสวมเข้ากับกระบอกสูบอีกครั้ง ลักษณะของแหวนลูกสูบจะเป็นวงกลมแบน ผิวด้านข้างเรียบ เงาเป็นมัน



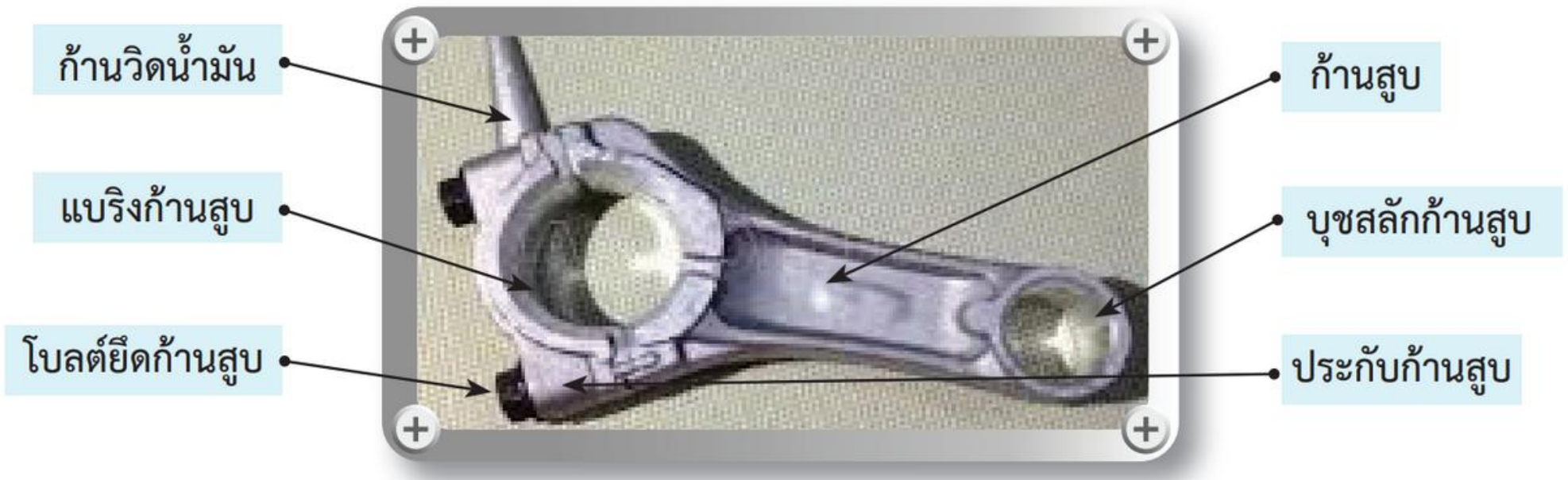
แหวนลูกสูบเครื่องยนต์เล็ก



2.5

ก้านสูบ (Connecting Rod)

จะติดตั้งอยู่ระหว่างสลักก้านสูบกับเพลาคือเหวี่ยง ทำหน้าที่ รับ-ส่งกำลังจากลูกสูบไปยังเพลาคือเหวี่ยง และส่งกำลังจากเพลาคือเหวี่ยงไปยังลูกสูบ เพื่อให้เคลื่อนที่ขึ้น-ลงตามจังหวะการทำงาน



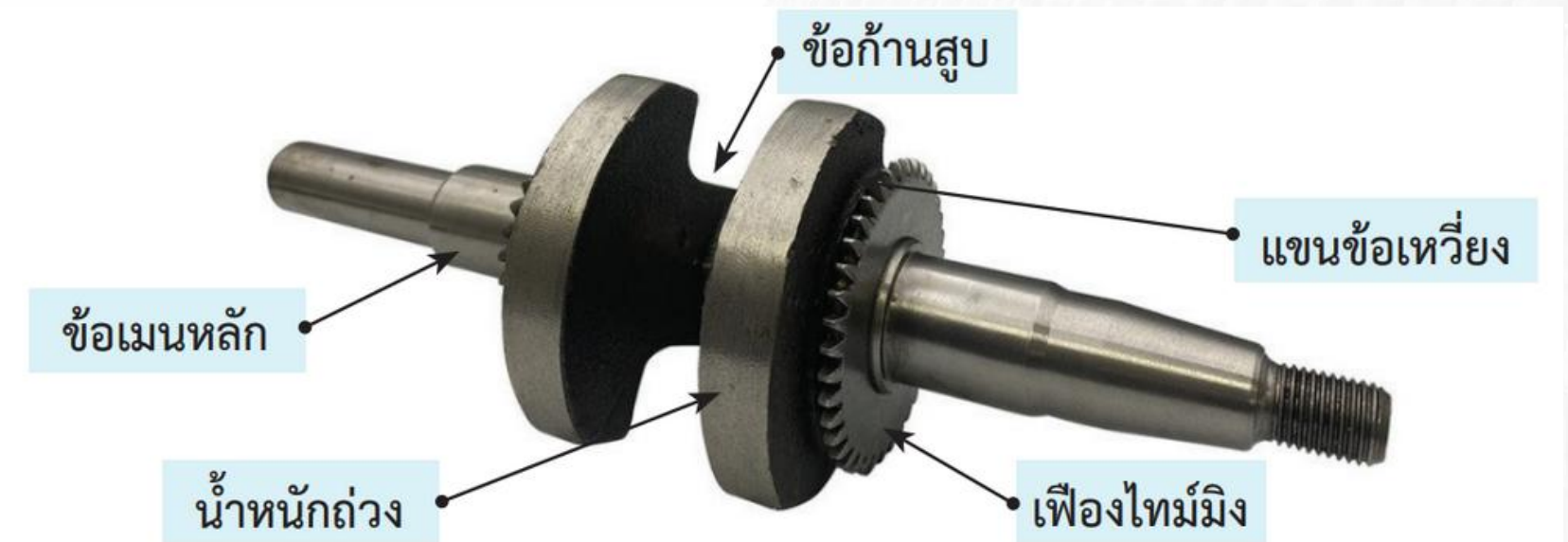
ลักษณะของก้านสูบเครื่องยนต์เล็ก



2.6

เพลาคือเหวี่ยง (Crankshaft)

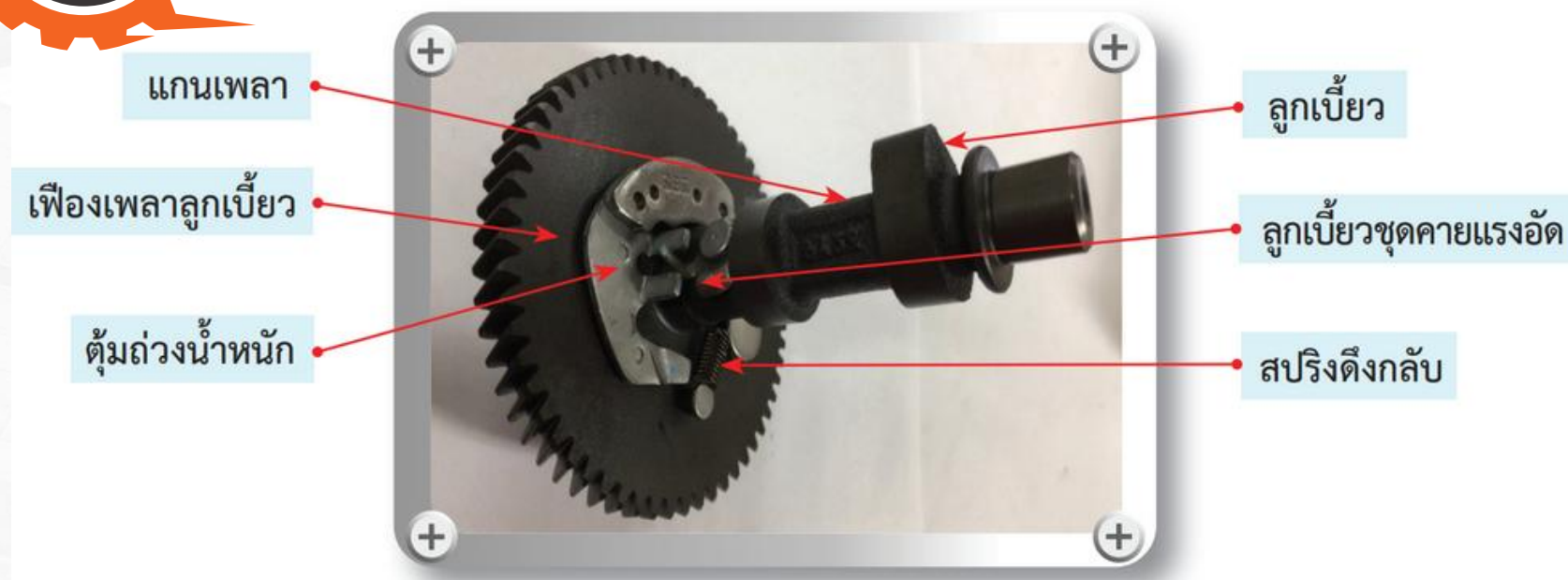
ทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทางการส่งกำลัง โครงสร้างทั่วไป ของเพลาคือเหวี่ยง มีส่วนประกอบ ดังรูป



ลักษณะของเพลาคือเหวี่ยง



2.7 เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft)



ลักษณะของเพลาลูกเบี้ยว

ลักษณะเป็นแท่งเหล็กกลม ความยาวใกล้เคียงกับความยาวของเครื่องยนต์ เรียกว่า แกนเพลา มีโลหะรูปทรงไข่มุกออกมา เรียกว่า ลูกเบี้ยว ที่จะสัมผัสกับวาล์ว อดีและไอ เสียบนหัวลูกสูบโดยตรง เมื่อเพลาที่มีลูกเบี้ยวหมุนเอาส่วนที่ยื่นออกมามากกว่าไปสัมผัสวาล์ว ก็เกิดการไหลเข้าของไอดีหรือไหลออกของไอเสีย เพราะวาล์วเปิด เมื่อเอาส่วนไม่ยื่นสัมผัสวาล์วจะมีผลทำให้วาล์วถูกปิด

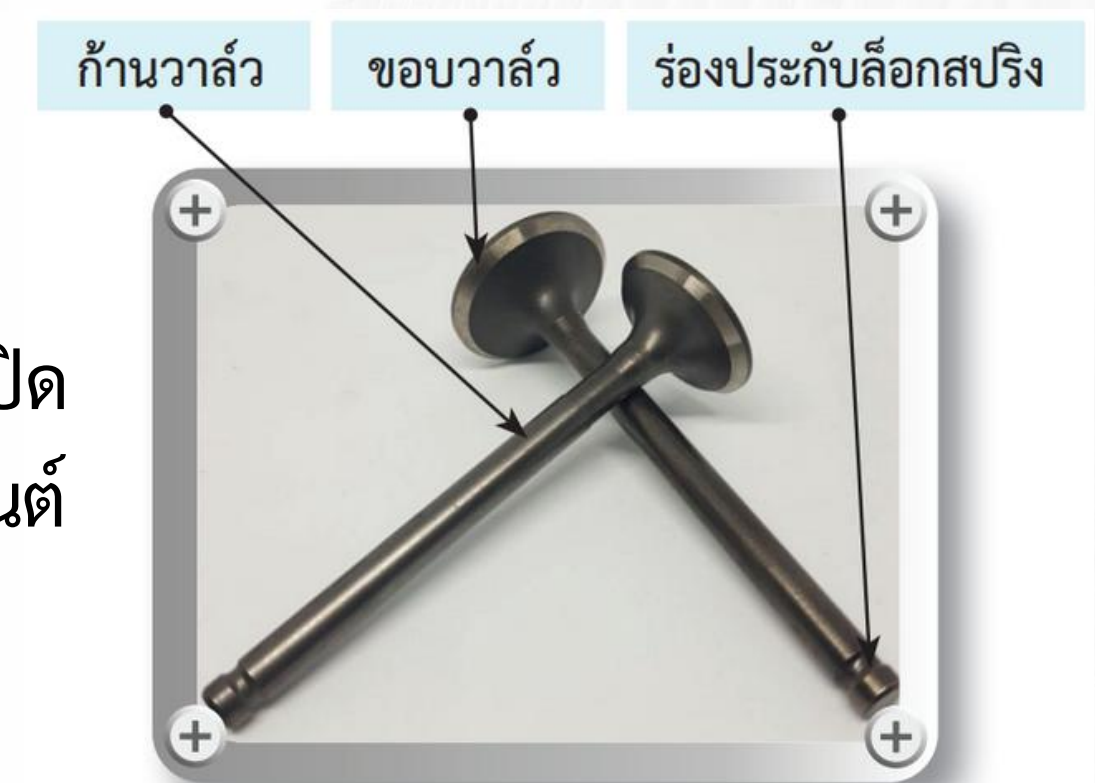


2.8 ชุดวาล์วไอดีไอเสีย (Valve)

หรือลิ้นไอดีไอเสียของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน จะติดตั้งอยู่ในฝาสูบ ทำหน้าที่เปิดและปิดช่องไอดี-ไอเสียเพื่อควบคุมปริมาณของไอดีและปริมาณของไอเสียในเครื่องยนต์

วาล์วไอดี: เปิดให้ไอดีเข้ามาบรรจุอยู่ภายในกระบอกสูบทางท่อร่วมไอดี

วาล์วไอเสีย: เปิดให้ไอเสียออกไปจากกระบอกสูบทางท่อร่วมไอเสีย



ลักษณะของวาล์วไอดีและไอเสีย



2.9 ล้อช่วยแรง (Flywheel)

ทำหน้าที่เก็บสะสมกำลังในจังหวะจุดระเบิดถ่ายทอด แรงมาผ่าน เพลาข้อเหวี่ยง ล้อช่วยแรงทำด้วยเหล็กหล่อ มีน้ำหนักมาก หมุนไปพร้อมกับ เพลาข้อเหวี่ยง ขอบด้านข้างจะติดแท่งแม่เหล็กถาวร เพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรจุดระเบิด



ลักษณะของล้อช่วยแรง



2.10 อ่างน้ำมันเครื่อง (Oil Pan)

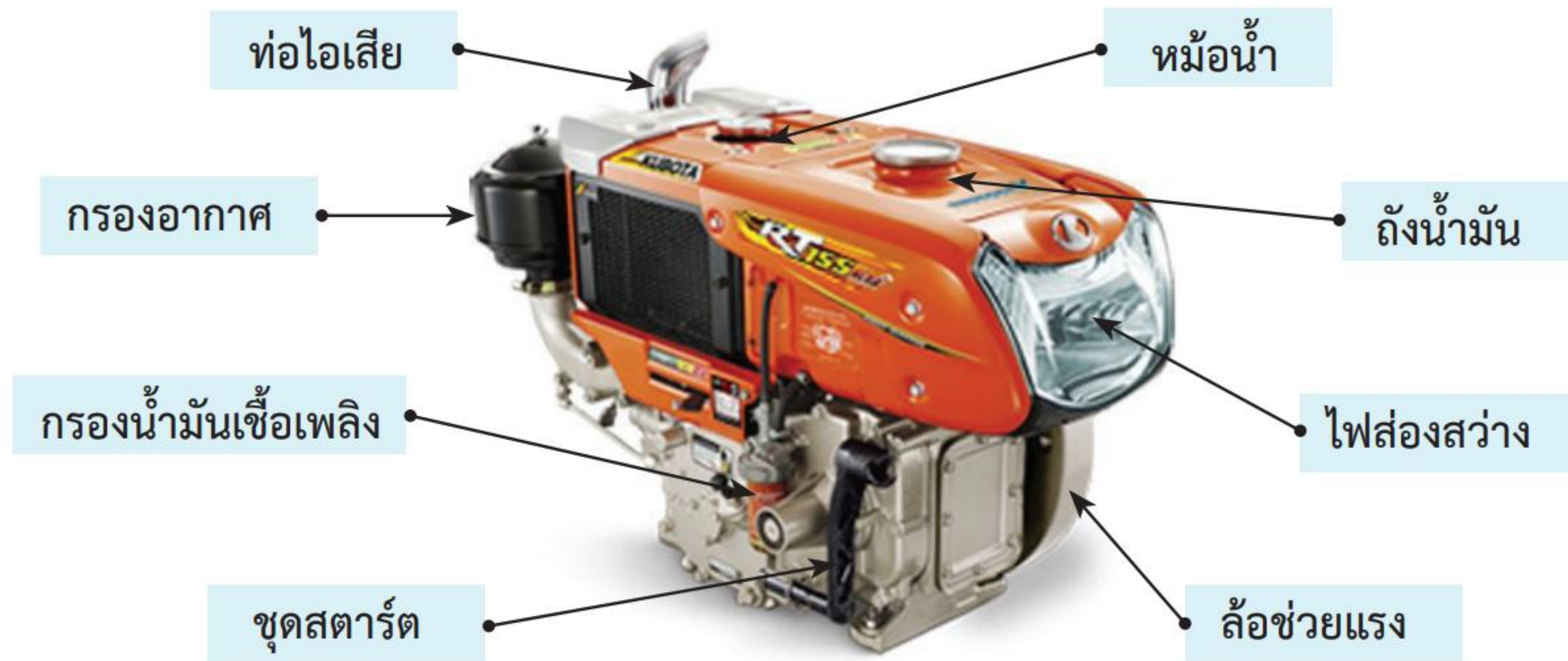
ส่วนที่อยู่ช่องล่างของเครื่องยนต์ โดยทั่วไปแล้วอ่างน้ำมันเครื่องจะมีอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนบนของอ่างจะถูกหล่อติดกับเสื้อสูบ และส่วนล่างจะเป็นอ่างที่ใช้เก็บ น้ำมันหล่อลื่น



ลักษณะของอ่างน้ำมันเครื่อง

3

ส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ



เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ (Kubota RT155 plus)

3.1 ฝาสูบ (Cylinder Head)

ส่วนมากจะเป็นแบบลูกสูบนอน เป็นห้องที่เกิดจากส่วนล่างของฝาสูบ ส่วนบนของกระบอกสูบ และส่วนบนของลูกสูบ ฝาสูบจะถูกขันติดกับเสื้อสูบ โดยใช้หมุดเกลียวและใช้ปะเก็นฝาสูบวางอยู่ระหว่างเสื้อสูบและฝาสูบ เพื่อกันไม่ให้แก๊สรั่วออกจากห้องเผาไหม้ และป้องกันไม่ให้น้ำรั่วเข้าห้องเผาไหม้ ในกรณีที่เป็นเครื่องยนต์หล่อเย็นด้วยน้ำ



ลักษณะของฝาสูบเครื่องยนต์เล็กดีเซล

3.2 เสื้อสูบ (Cylinder Block)

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่รองรับและห่อหุ้มปลอกสูบ เพลาข้อเหวี่ยง ลูกสูบ ก้านสูบ และระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ภายในเสื้อสูบจะทำเป็นช่องทางเดินของน้ำหล่อเย็น และห้องเพลาข้อเหวี่ยง ส่วนบนเสื้อสูบจะเป็นที่ติดตั้งหม้อน้ำและถังน้ำมัน



ลักษณะของเสื้อสูบเครื่องยนต์เล็กดีเซล



3.3

กระบอกสูบ (Cylinder)

กระบอกสูบ เปรียบเสมือนห้องทำงานของลูกสูบ กระบอกสูบจะเป็นส่วนที่ได้รับน้ำมันเชื้อเพลิงและอากาศทำให้เกิดการระเบิด ซึ่งแรงระเบิดจะทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ในกระบอกสูบ กระบอกสูบมักจะเกิดความเสียหาย ยกเว้น ลูกสูบ แหวนลูกสูบ และก้านสูบ อาจเกิดการชำรุดเสียหายได้



ชุดกระบอกสูบลูกสูบและแหวน



3.4

ลูกสูบและแหวน (Piston and Piston Rings)

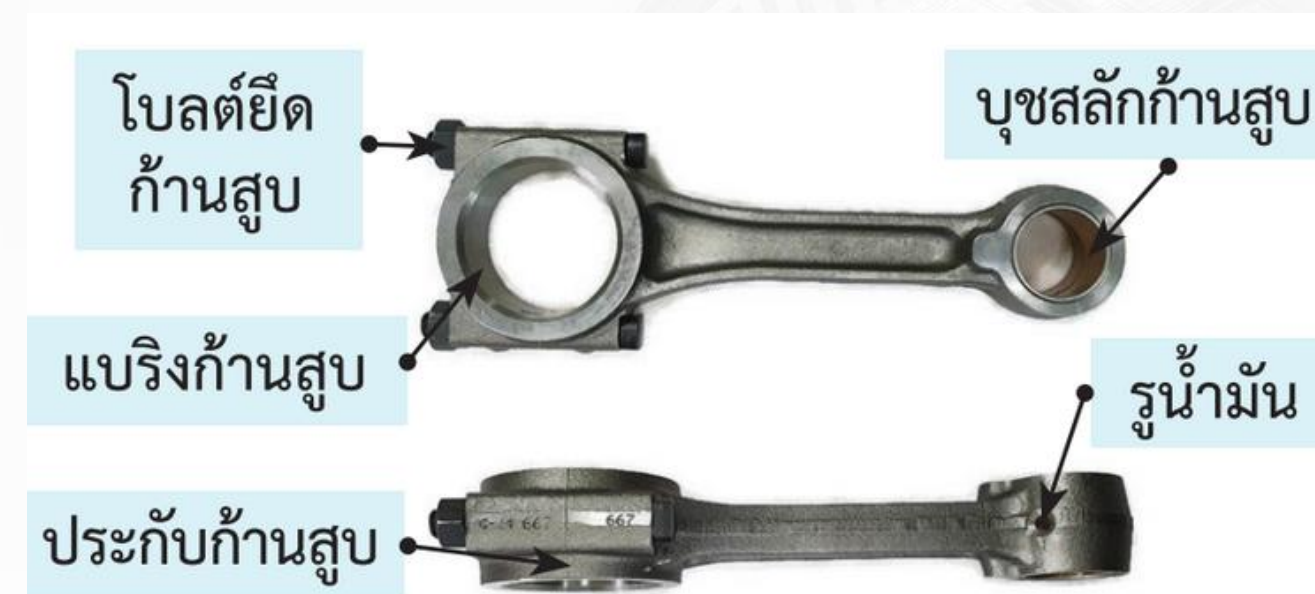
ทำหน้าที่รับแรงที่เกิดจากการเผาไหม้ และถ่ายทอดแรงไปยังข้อเหวี่ยง โดยผ่านก้านสูบ รวมทั้งมีร่องสำหรับใส่แหวนลูกสูบ ส่วนแหวนลูกสูบทำหน้าที่เป็นซีล (Seal) ป้องกันแก๊สระหว่างลูกสูบและกระบอกสูบ ถ่ายเทความร้อนจากลูกสูบไปยังกระบอกสูบ และทำหน้าที่ควบคุมการหล่อลื่นระหว่างลูกสูบและผนังของกระบอกสูบ แหวนลูกสูบจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แหวนอัดและแหวนน้ำมัน



ชุดแหวนลูกสูบ

3.5 ก้านสูบ (Connecting Rod)

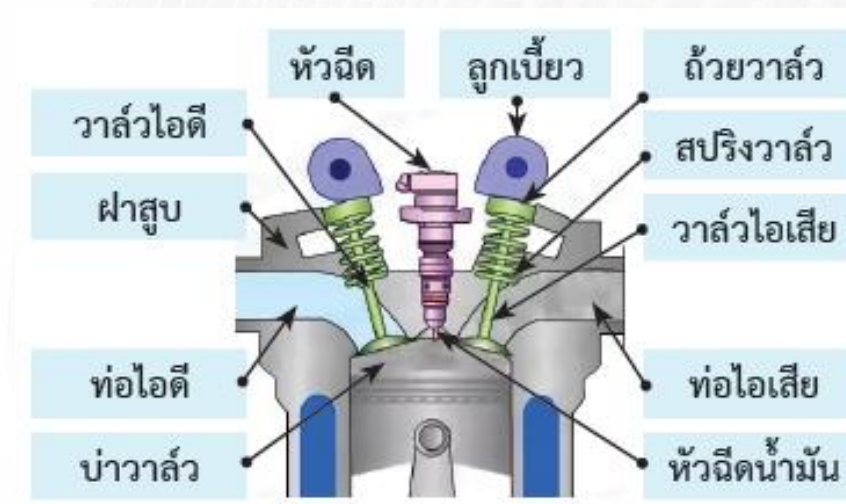
เป็นส่วนที่เชื่อมระหว่างลูกสูบ และข้อเหวี่ยง
ทำหน้าที่ในการถ่ายทอด กำลังขับเคลื่อนจากลูกสูบไปยังข้อเหวี่ยง



ส่วนประกอบก้านสูบ

3.6 วาล์วและกลไกของวาล์ว (Valve and Valve Mechanism)

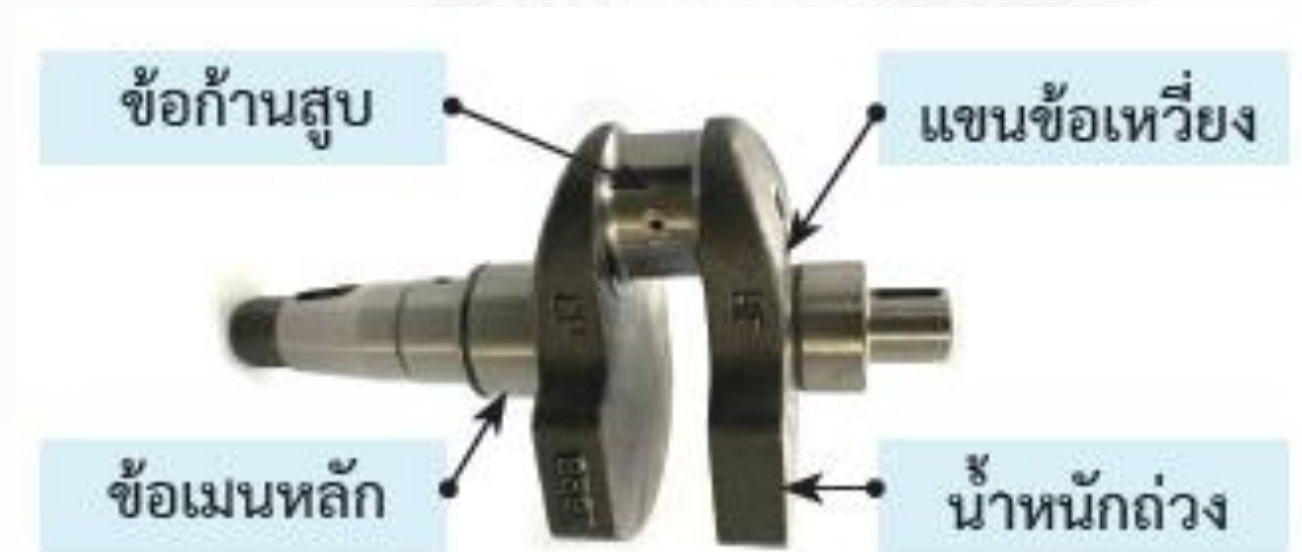
ทำหน้าที่เปิดให้แก๊สเข้าสู่กระบอกสูบและออกจากกระบอกสูบ ตามจังหวะการทำงาน
ของเครื่องยนต์วาล์วไอดีและไอดีเสีย จะเปิด-ปิดตามการหมุนของเพลาลูกเบี้ยว
ซึ่งจะมีจังหวะหนึ่งที่ว่าวาล์วไอดีและไอดีเสียจะปิดพร้อมกัน แต่จะไม่เปิดพร้อมกัน
เนื่องจากการทำงานของลูกเบี้ยวในเครื่องยนต์ที่ใช้เพลาลูกเบี้ยวคู่
จะแยกการทำงานระหว่างวาล์วไอดี และวาล์วไอดีเสีย



ลักษณะวาล์วและกลไกของวาล์ว

3.7 เฟลาข้อเหวี่ยง (Crankshaft)

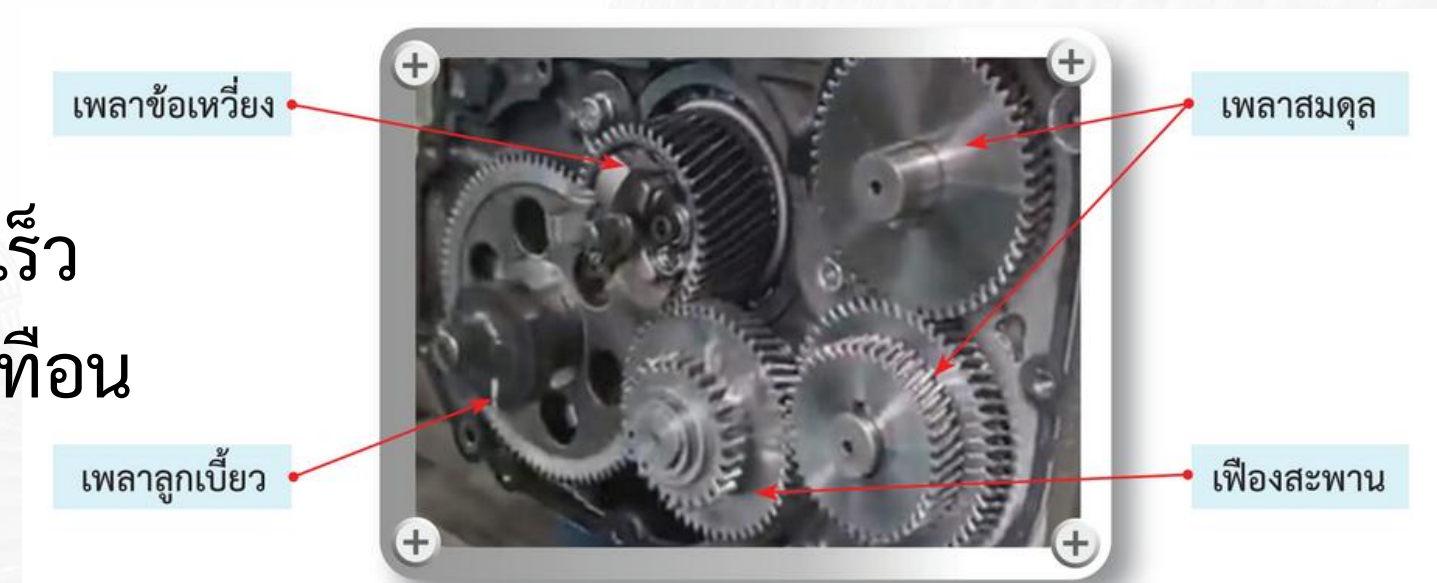
ชิ้นส่วนที่จะเป็นตัวรับและถ่ายทอดกำลัง
อีกทั้งยังเป็นตัวทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ขึ้นลงของลูกสูบ
และก้านสูบให้เป็นการหมุน



ลักษณะเฟลาข้อเหวี่ยง

3.8 เฟลาสมดุลเครื่องยนต์ (Counter Shaft)

เป็นตัวสลายแรงเฉื่อยที่เกิดจากการเคลื่อนขึ้น-ลง ของลูกสูบอย่างรวดเร็ว
ซึ่งช่วยลดการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์และเสียงที่เกิดจากการสั่นสะเทือน



ลักษณะของเฟลาสมดุลเครื่องยนต์

**3.9**

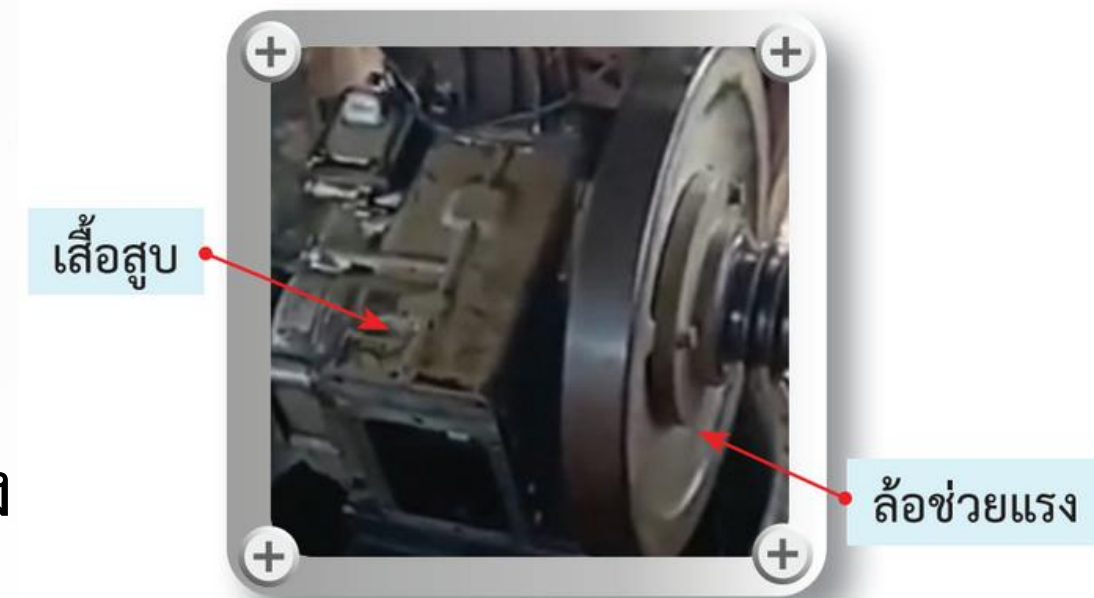
เมนแบริงและแบริงก้านสูบ (Main and Connecting Rod Bearing)

เป็นส่วนที่ใช้รองรับ เพลาข้อเหวี่ยงและก้านสูบ

**3.10**

ล้อช่วยแรง (Flywheel)

เป็นชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่ทำหน้าที่สะสมพลังงาน เพื่อทำให้รอบหมุนของเพลาข้อเหวี่ยงสม่ำเสมอ และทำหน้าที่ในการถ่ายทอดกำลัง



ลักษณะของล้อช่วยแรง

**3.11**

ปั๊มน้ำ (Water Pump)

ทำหน้าที่สูบน้ำจากหม้อน้ำไประบายความร้อนให้กับชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ในขณะที่ทำงาน โดยเรียกทั้งระบบว่า ระบบหล่อเย็น แต่สำหรับเครื่องยนต์เล็ก 2 จังหวะ จะเป็นระบบระบายความร้อนด้วยอากาศจะไม่มีปั๊มน้ำอยู่ในระบบเครื่องยนต์



ลักษณะของปั๊มน้ำมัน

3.12 ปั๊มน้ำมันเครื่อง (Oil Pump)

ติดตั้งอยู่ภายในเสื้อสูบ ทำงานได้โดยรับแรงหมุนที่ส่งมาจากเฟืองเพลาลูกเบี้ยว เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน เพลาลูกเบี้ยวหมุน ปั๊มน้ำมันเครื่องก็หมุนตามไปด้วย การหมุนของปั๊มน้ำมันเครื่องนี้ จะทำการดูดน้ำมันหล่อลื่น จากก้นอ่างน้ำมันหล่อลื่นขึ้นมาตามท่อน้ำมัน เข้าสู่ตัวกรองน้ำมันหล่อลื่น ออกไปตามท่อส่งน้ำมัน เพื่อไปหล่อเลี้ยงตามจุดต่าง ๆ ของโลหะที่มีการเสียดสีกัน ช่วยลดการสึกหรอของชิ้นส่วน



ลักษณะของปั๊มน้ำมันเครื่อง

3.13 หัวฉีด (Fuel Injection)

ส่วนประกอบหนึ่งในเครื่องยนต์ซึ่งทำหน้าที่จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปยังห้องเผาไหม้ ง่ายต่อการจุดระเบิด หัวฉีดจะมีน้ำมันเชื้อเพลิงแช่เพื่อรอฉีดและทำหน้าที่หล่อลื่นไปพร้อมกัน สร้างกำลังได้เต็มที่และไม่เกิดการตกค้างเป็นเขม่าสะสม



ลักษณะการฉีดเป็นฝอย

ลักษณะหัวฉีดและการทำงาน

3.14 หม้อกรองอากาศ (Air Cleaner)

ทำหน้าที่กักกัน ฝุ่นละออง ลดเสียงดังจากการดูดไอดีเข้าห้องเผาไหม้
ขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน อากาศจะมีฝุ่นละอองปนอยู่ ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำมันหล่อลื่น
สกปรก ทำให้กระบอกสูบ ลูกสูบ และแหวนลูกสูบเกิดการสึกหรอ
เครื่องยนต์มีอายุการใช้งานสั้นลง



ลักษณะหม้อกรองอากาศ

3.15 ปะเก็นฝาสูบ (Gasket)

จะอยู่ระหว่างเสื้อสูบและฝาสูบในเครื่องยนต์ทั้งของเครื่องยนต์ดีเซล
และแก๊สโซลีน ปะเก็นทำหน้าที่เป็นซีลที่ป้องกันไม่ให้แก๊ส
จากกระบวนการเผาไหม้รั่วไหลเข้าไปในทางน้ำหล่อเย็นที่ล้อมรอบกระบอกสูบ



ปะเก็นเครื่องยนต์ดีเซล



ปะเก็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ปะเก็นฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องยนต์แก๊สโซลีน