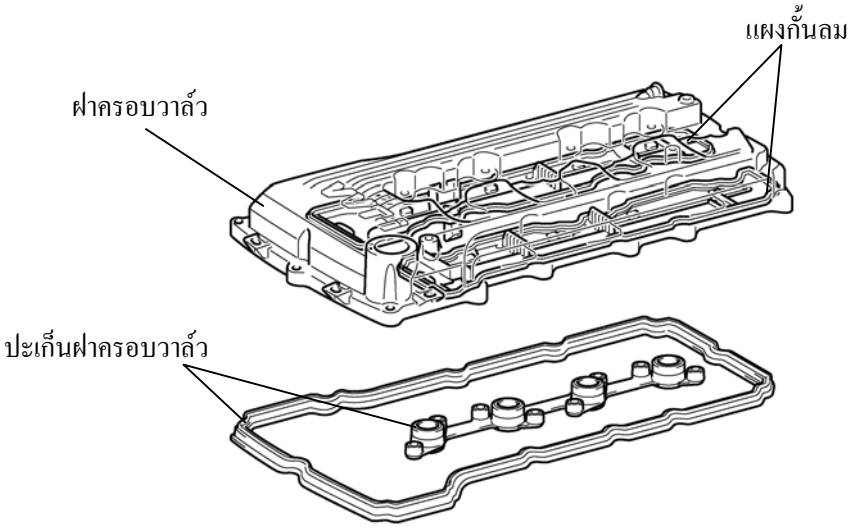
■ โครงสร้างของเครื่องยนต์

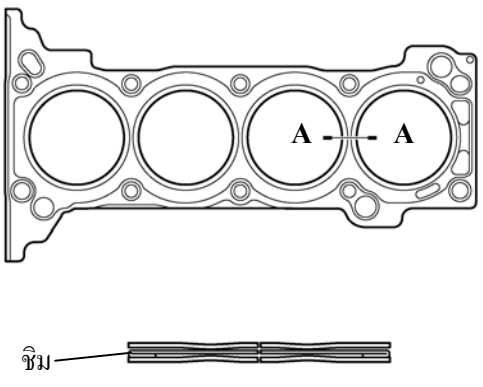
1. ฝาครอบวาล์ว

- ฝาครอบวาล์วทำด้วยพลาสติกเพื่อให้มีน้ำหนักเบาและลดเสียงดังรบกวน
- ตัวปะเก็นทำด้วยยางอะคริลิกทนความร้อน
- ภายในมีแผงกั้นลมทำด้วยพลาสติกเพื่อลดการกินน้ำมันเครื่องจากลมเป่าแก๊ส แผงกั้นลมนี้เชื่อมติดกับฝาครอบวาล์ว และไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้



2. ปะเก็นฝาสูบ

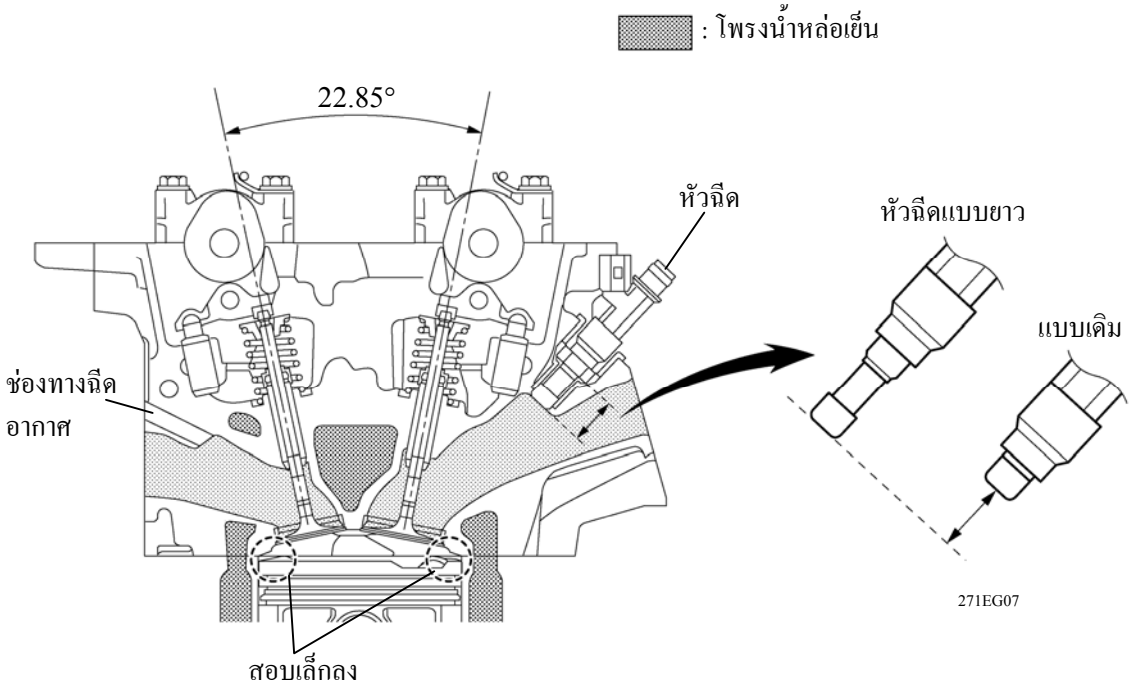
- ปะเก็นฝาสูบแบบชั้นเหล็กซ้อน (steel-laminate)
- แผ่นชิมโดยรอบกระบอกสูบช่วยเพิ่มผิวหน้าซีล จึงให้ประสิทธิภาพในการกันรั่วและทนทานยิ่งขึ้น



ภาพตัด A – A

3. ฝาสูบ

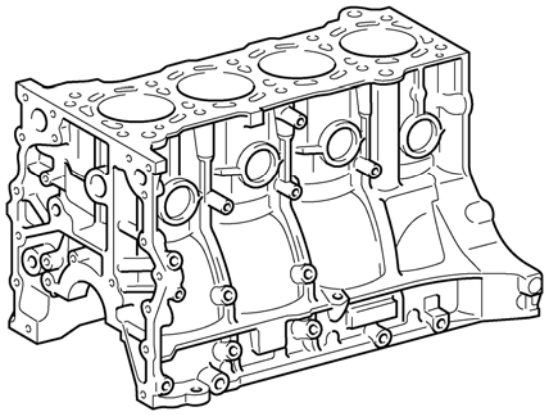
- ฝาสูบทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอยด์ ด้านในมีห้องเผาไหม้แบบทรงจั่ว (Pentroof) โดยติดตั้งหัวเทียนตรงกลางห้องเผาไหม้เพื่อประสิทธิภาพการป้องกันการน็อคของเครื่องยนต์ที่ดียิ่งขึ้น
- ปรับลดมุมระหว่างวาล์วไอดีกับวาล์วไอเสียให้เหลือเพียง 22.85° เพื่อลดขนาดของฝาสูบลง
- การจัดวางท่อไอดีและไอเสียเป็นในลักษณะตรงกันข้าม (cross-flow)
- ห้องเผาไหม้ที่สอบเล็กลงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของไอดีและป้องกันการน็อคได้ดีทั้งยังช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงและเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์
- โบลท์ยึดฝาสูบเป็นโบลท์ขันยึดแบบพลาสติกรีเจ้น (plastic region tightening)
- หัวฉีดแบบยาวติดตั้งอยู่ในฝาสูบช่วยลดระยะทางจากหัวฉีดไปยังวาล์วไอดี จึงป้องกันน้ำมันเชื้อเพลิงตกค้างตามผนังช่องไอดีและลดปริมาณไอเสีย
- โพรงน้ำหล่อเย็นในฝาสูบเอื้อประโยชน์ให้สมรรถนะการหล่อเย็นระบบที่สูงยิ่งขึ้น
- ช่องทางฉีดอากาศซึ่งอยู่ที่ด้านบนสุดของช่องไอเสียในรุ่นที่มีระบบฉีดอากาศจะนำอากาศตรงจากปั๊มลมเข้าสู่ช่องไอเสียของแต่ละสูบ



4. เสื้อสูบ

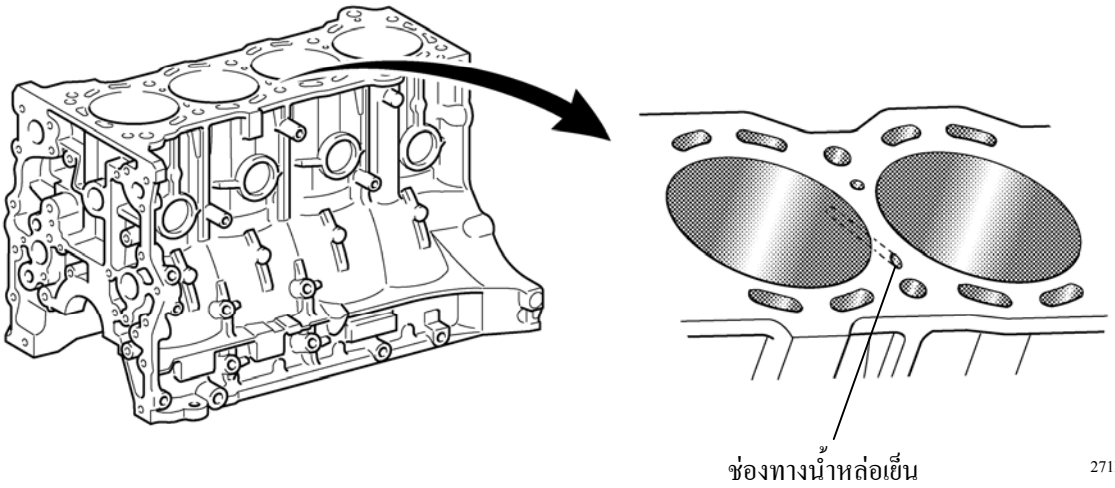
- เสื้อสูบหล่อประณีต (cast iron) ขึ้นตามแนวทีละส่วนช่วยเพิ่มความแข็งแกร่งขณะเดียวกันก็ลดเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน
- ช่องทางน้ำหล่อเย็นระหว่างกระบอกสูบของเครื่องยนต์ 2TR-FE ที่ให้น้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์ไหลผ่านระหว่างกระบอกสูบทำให้สามารถรักษาอุณหภูมิของผนังกระบอกสูบไว้ได้

▶เครื่องยนต์ 1TR-FE◀



271EG08

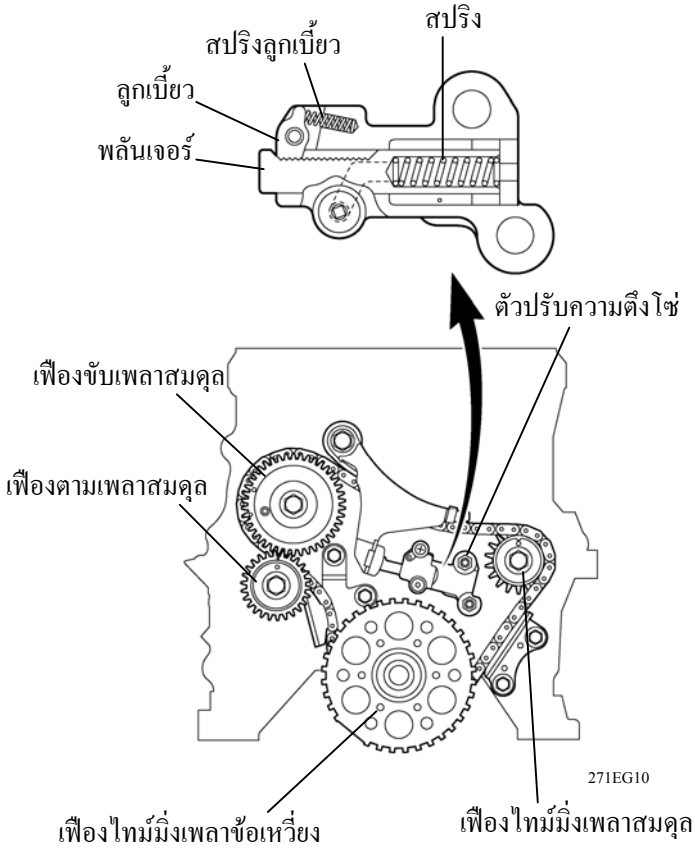
▶เครื่องยนต์ 2TR-FE◀

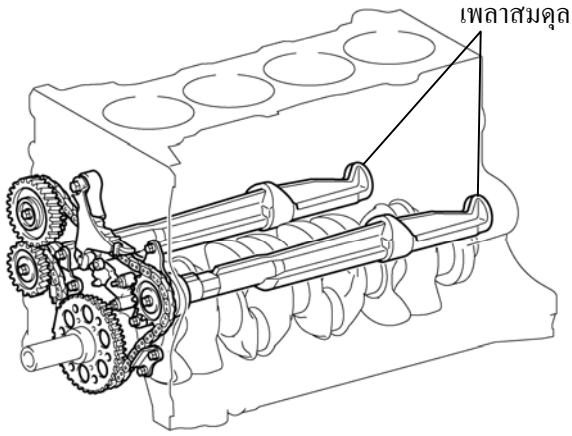


271EG09

5. เพลาสมดุล (สำหรับเครื่องยนต์ 2TR-FE)

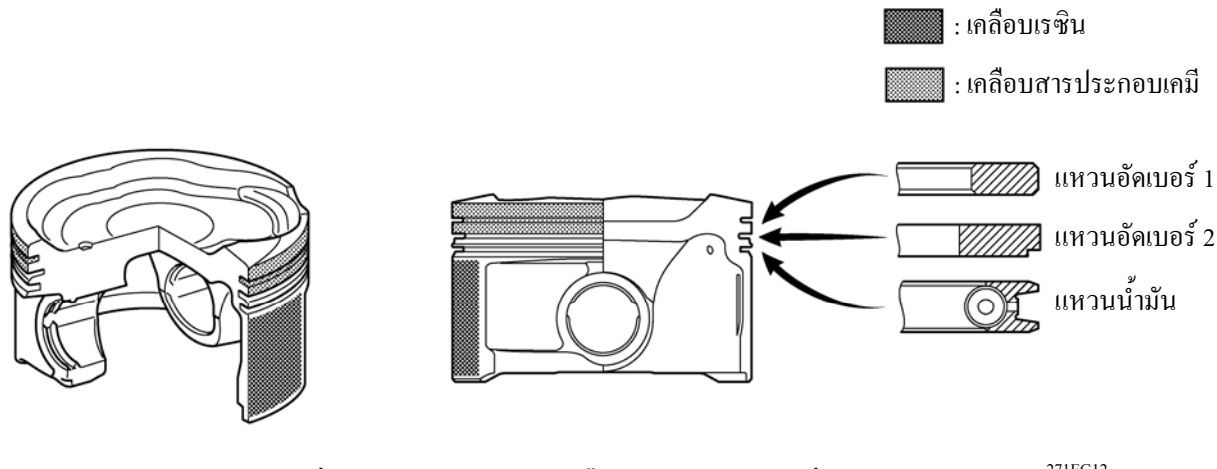
- ในเครื่องยนต์ 4 สูบแถวเรียง สาเหตุหลักของการสั่นสะเทือน คือ แรงเฉื่อยที่ไม่สมดุลกันของทั้งสองส่วน เช่น ลูกสูบกับก้านสูบ เป็นต้น เพลาสมดุล 2 ตัว จะช่วยลดการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ 2TR-FE เพราะไม่ทำให้เกิดแรงเฉื่อยที่ไม่สมดุลกัน จึงลดเสียงรบกวนของเครื่องยนต์ (เสียงก้อง) ลงได้
- เพลาสมดุลทั้ง 2 ตัวจะติดตั้งเข้ากับเสื้อสูบ โดยใช้โซ่และเฟืองสะพานขับเพลาสมดุลทั้งสองให้หมุนด้วยความเร็ว 2 เท่าของเพลาข้อเหวี่ยง ซึ่งเพลาสมดุลแต่ละตัวจะหมุนในทิศทางตรงข้ามกัน
- ตัวปรับความตึงโซ่ใช้สปริงที่เคลื่อนตัวตามแรงดันน้ำมันเพื่อรักษาระดับความตึงของโซ่ให้ถูกต้องตลอดเวลา โดยใช้ร่วมกับกลไกกดโซ่ทางเดียว





6. ลูกสูบ

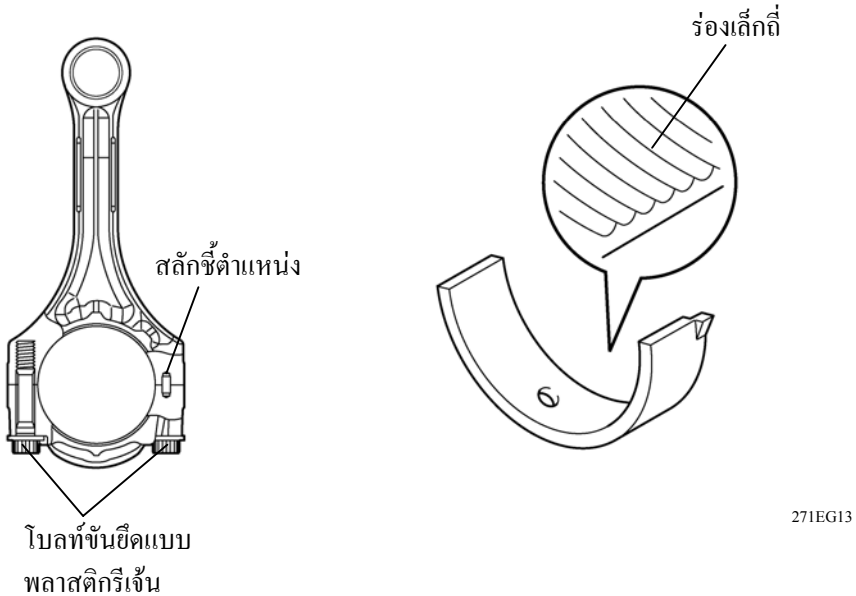
- ลูกสูบทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอยด์
- ส่วนหัวลูกสูบมีลักษณะเรียวลงเพื่อให้การเผาไหม้เชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพ
- กระโปรงลูกสูบเคลือบด้วยเรซินเพื่อลดแรงเสียดทาน
- ร่องแหวนตัวบนเคลือบสารประกอบเคมีป้องกันสนิมและทนทานต่อการสึกหรอ
- ในเครื่องยนต์ 2TR-FE ที่ใช้น้ำมันเบนซินธรรมดา จะใช้การเคลือบ PVD (Physical Vapor Deposition) ที่ผิวหน้าของแหวนอัดเบอร์ 1 และแหวนอัดเบอร์ 2 เพื่อให้ทนทานต่อการสึกหรอยิ่งขึ้น



เครื่องยนต์ 2TR-FE (สำหรับน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว)

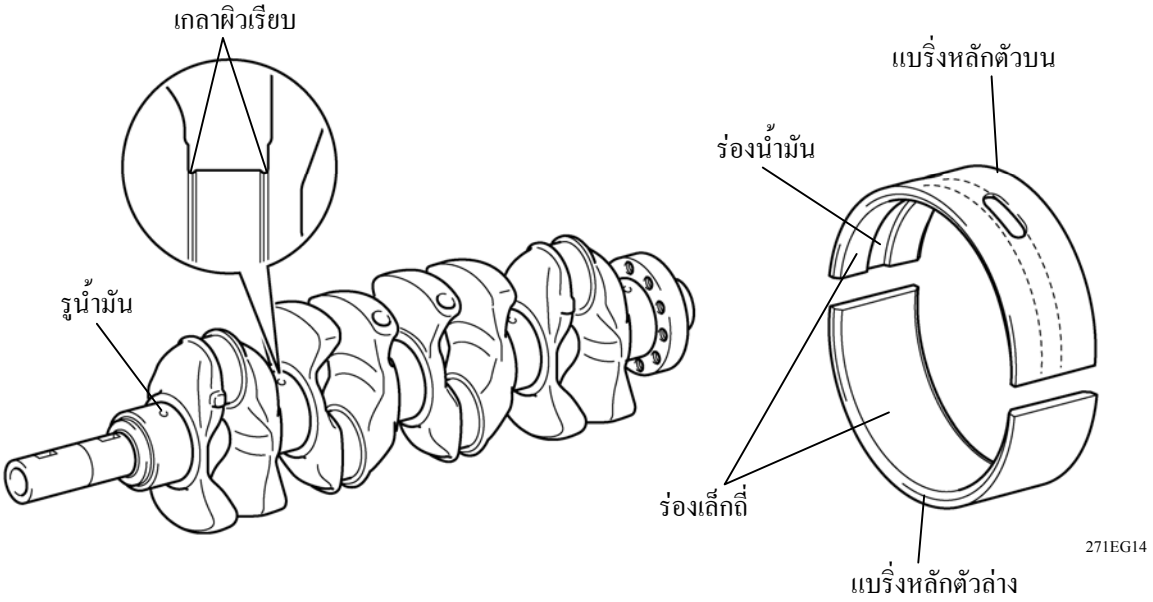
7. ก้านสูบและแบริ่งก้านสูบ

- ก้านสูบมีความแข็งแกร่งสูงแต่น้ำหนักเบา
- สลักชี้ตำแหน่งบนผิวด้านของประกับแบริ่งก้านสูบเพื่อให้ขยับเลื่อนได้น้อยที่สุดขณะประกอบ
- ใช้โบลท์ขันยึดแบบพลาสติกรีเจ้น (plastic region tightening)
- ผิวหน้าด้านในของแบริ่งก้านสูบทำเป็นร่องเล็กถี่เพื่อให้มีช่องว่างน้ำมันมากที่สุด จึงทำให้ประสิทธิภาพการสตาร์ทเครื่องยนต์ขณะเย็นดีขึ้น และการสั่นสะเทือนลดลง



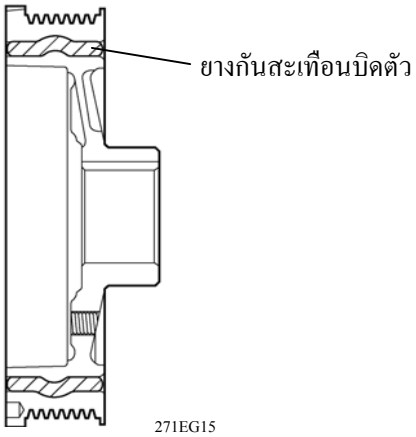
8. เพลาข้อเหวี่ยงและแบริ่งเพลาข้อเหวี่ยง

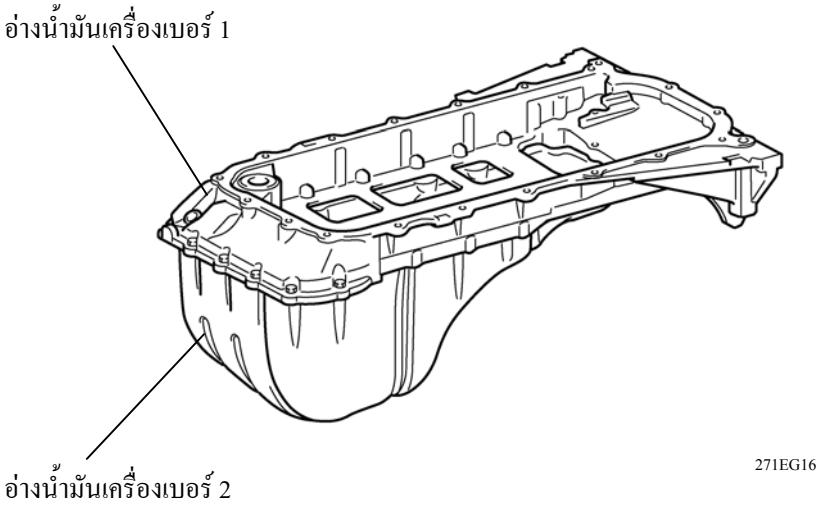
- เพลาข้อเหวี่ยงมี 5 ข้อหลัก 8 ตุ้มถ่วงน้ำหนัก
- ผิวสัมผัสข้อหลักกับสลักทุกตำแหน่งเกลาผิวเรียบสนิทเพื่อลดแรงเสียดทาน
- แบริ่งเพลาข้อเหวี่ยงทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอยด์
- ขันยึดประกับแบริ่งเพลาข้อเหวี่ยงในแต่ละข้อหลักด้วยโบลท์ขันยึดแบบพลาสติกรีเจ้น 2 ตัว
- ผิวหน้าด้านในของแบริ่งเพลาข้อเหวี่ยงทำเป็นร่องเล็กถี่เพื่อให้มีช่องว่างน้ำมันมากที่สุดคล้ายคลึงกับประกับแบริ่งก้านสูบ จึงทำให้ประสิทธิภาพการสตาร์ทเครื่องยนต์ขณะเย็นดีขึ้น และการสั่นสะเทือนลดลง
- แบริ่งหลักตัวบนมีร่องน้ำมันโดยรอบบริเวณด้านใน



9. พูลเลย์เพลาข้อเหวี่ยง

ใช้ยางกันสั่นสะเทือนบิดตัวช่วยลดเสียงรบกวน



10. อ่างน้ำมันเครื่อง

- อ่างน้ำมันเครื่องเบอร์ 1 ทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอยด์
- อ่างน้ำมันเครื่องเบอร์ 2 ทำด้วยเหล็ก
- อ่างน้ำมันเครื่องเบอร์ 1 ยึดติดกับเสื้อสูบและชุดเกียร์เพื่อเพิ่มความแข็งแกร่ง