**ระบบเกียร์**

**1. ระบบเกียร์**

1.1 หน้าที่ของเกียร์

เมื่อเริ่มออกรถ การขับขึ้นเนินหรือบรรทุกสิ่งของหนัก รถยนต์ต้องการแรงขับมาก เมื่อรถยนต์วิ่งด้วยความเร็วบนพื้นราบ ความต้องการให้ล้อหมุนด้วยความเร็วสูงจึงมีมากกว่าแรงขับส่วนแรงขับ คือ แรงที่ถ่ายทอดจากเครื่องยนต์มายังล้อ แรงขับสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มแรงแรงบิดดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มแรงบิดให้กับรถยนต์ให้สามารถทำงานได้ตามความต้องการ ซึ่งจะติดตั้งอยู่ระหว่างเครื่องยนต์กับเพลาขับของรถยนต์ นอกจากนั้นยังสามารถหมุนกลับทิศทางได้เมื่อต้องการขับเคลื่อนรถให้ถอยหลัง อุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ กระปุกเกียร์



เฟืองตัวใหญ่

เฟืองตัวเล็ก

หน้าที่ของเกียร์ สรุปได้ดังนี้

1.1.1 การเพิ่มแรงบิดเมื่อเริ่มออกรถ รถยนต์ต้องการแรงบิดอย่างมากเพื่อให้รถยนต์เคลื่อนที่ โดยใช้อัตราทดของเกียร์ต่ำเพื่อเพิ่มแรงบิดให้กับเพลากลางซึ่งจะทำให้รถมีกำลังในการขับเคลื่อนในระยะเริ่มต้น

1.1.2 การเปลี่ยนอัตราทด เครื่องยนต์ไม่สามารถส่งแรงขับให้กับรถยนต์ได้โดยตรง การส่งกำลังให้กับรถยนต์สามารถให้รถยนต์เคลื่อนที่ได้จึงต้องมีการเปลี่ยนอัตราทดของเฟือง ซึ่งเป็นการนำเฟืองมาทดกำลัง ทำให้มีกำลังและเพิ่มแรงบิดให้กับเพลา ทำให้รถยนต์วิ่งเร็วขึ้น

การเปลี่ยนอัตราอัตราทดจึงเป็นการเพิ่มแรงบิดให้กับรถยนต์ เกียร์จะทำการเปลี่ยนอัตราทดจากเกียร์ต่ำไปเป็นเกียร์สูงเป็นการเปลี่ยนแปลงการส่งกำลังจากเฟืองทดมากมาเป็นเฟืองทดน้อยซึ่งจะทำให้รถวิ่งเร็วขึ้น เครื่องยนต์จะทำงานลดแรงบิดน้อยลงจึงช่วยให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

1.1.3 การขับเคลื่อนถอยหลังเครื่องยนต์ไม่สามารถหมุนกลับทางได้ เกียร์จะเป็นตัวปรับทิศทางการหมุนของเพลา จึงทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ถอยหลังได้โดยการเข้าเกียร์ถอยหลัง

1.1.4 การตัดกำลังรถยนต์ เมื่อเหยียบคลัตช์ให้คลัตช์จาก โดยเลื่อนคันเกียร์

ให้อยู่ที่เกียร์ว่างการส่งกำลังจากให้เฟืองเพลาคลัตช์ไปยังเฟืองเพลารองดำเนินไปตามปกติแต่เฟืองเพลารองจะไม่ส่งกำลังให้เฟืองเพลากำลัง จึงไม่เกิดการขับเคลื่อน จุดนี้จะเป็นตำแหน่งเกียร์ว่าง หรือเป็นการตัดกำลังระยนต์

1.1.5 การเบรกด้วยเครื่อง (Engine Brake) สามารถใช้เกียร์ต่ำ เพื่อลดอัตราเร็ว

ของรถยนต์ได้โดย เฉพาะในการขับขี่รถยนต์ลงทางลาดชันมากๆ

**1.2 หลักการทำงานระบบเกียร์ธรรมดา (MT)**

หลักการทำงานของเกียร์ธรรมดา (MT) นั้นเริ่มที่เหยียบแป้นคลัตช์เพื่อตัดกำลังขับจากเครื่องยนต์ ดังนั้นในห้องชุดเฟือง จึงไม่มีแรงมากระทำที่เฟืองทุกชุด เป็นจังหวะที่เราโยกคันบังคับไปที่ตำแหน่ง เกียร์ (1) ในชุดเฟืองเพลาหลักนั้นเป็นเฟืองที่มีอัตราทดสูงสุด (มีจำนวนฟันมากที่สุดเพื่อให้ได้แรงขับ หรือ แรงบิดมากๆ สำหรับการเคลื่อนที่ในครั้งแรก) จะขบกับเฟืองเพลาของระบบ คลัตช์จากนั้นแรงขับนี้ก็จะส่งผ่านไปยังชุดเฟืองเพลารอง และวนขึ้นไปยังชุดเฟืองเพลาหลักอีกครั้งที่ด้านท้าย เมื่อปล่อยคลัตช์ให้จับกับล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์ เพลาต่างๆ ก็จะเริ่มหมุน และแรงบิดที่เกิดขึ้นก็จะถูกส่งถ่ายไปตามลำดับ

ต่อมาเมื่อรถเริ่มแล่นได้ความเร็วพอสมควร ซึ่งรอบเครื่องยนต์จะสูงเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ จนไม่อาจเพิ่มความเร็วไปได้มากกว่านี้ จำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนอัตราทดในชุดเฟืองส่งกำลัง เพื่อเพิ่มความเร็วให้รถเรา จึงเหยียบคลัตช์ อีกครั้งเพื่อตัดกำลังของเครื่องยนต์ แต่ในครั้งนี้จะมีผลต่างจากครั้งแรกเพราะเฟืองต่างๆ ในห้องเฟืองยังคงหมุนต่อไปเรื่อยๆ ตามแรงเฉื่อยที่ได้รับจากล้อ แทนจากเครื่องยนต์ดังนั้น ในชุดเฟืองเพลาหลักจึงมีอุปกรณ์อีกชิ้นหนึ่งที่ช่วยให้ระบบสามารถปรับ

เปลี่ยนเฟืองได้ในขณะที่มันหมุน อุปกรณ์นั้นก็คือ **ชุดเฟืองความฝืด** หรือ **Synchromesh Gears** ชุดเฟืองความฝืดนี้สร้างจากทองเหลือง (วัสดุเดียวกับที่ใช้ในผ้าคลัตช์บางชนิด) ซึ่งมันจะอยู่ระหว่างกลางของเฟืองเพลาหลัก 2 เฟือง

เมื่อเราโยกคันบังคับไปที่ตำแหน่งเกียร์ (2) เฟืองของตำแหน่งเกียร์ (1) จะถูกปลดออก จากนั้นกลไกนี้ก็จะไปเลื่อนเฟืองของเกียร์ (2) ที่อยู่ด้านหลังให้เข้ามาขบกับเฟืองตัวต่อไป ซึ่งต้องอาศัยแหวนความฝืดนี้ค่อยๆ ปรับความเร็วให้เท่าๆ กันทั้ง 2 เฟืองก่อน เฟืองเกียร์ (2) จึงจะเข้าไปขบกับชุดเฟืองเพื่อรับกำลังจากชุดเฟืองเพลารองได้อีกครั้งจากนั้นการส่งถ่ายแรงขับจะมีลักษณะเดียวกับครั้งแรกทุกประการ

ชุดเฟืองความฝืดนี้จะมีอยู่ที่ชุดเฟืองเกียร์ (2) (3) (4) และ (5) เท่านั้น ส่วนเกียร์ (1) และ เกียร์ถอยหลัง ไม่จำเป็นต้องใช้เฟืองความฝืดให้การทำงาน เพราะเฟืองต่างๆ ในห้องชุดเฟืองจะหยุดนิ่งในขณะใช้งาน เกียร์ (1) หรือเกียร์ถอยหลัง

ฉะนั้นแล้วก็เป็นข้อควรจำประการหนึ่งว่า หากจะใช้เกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลัง ต้องให้รถหยุดสนิทเสียก่อนจึงจะโยกคันบังคับไปที่เกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลังได้ ซึ่งหากเราจะสังเกตแล้ว มักพบว่าเวลาที่รถไม่หยุดนิ่งจะโยกคันบังคับค่อนข้างลำบากที่ตำแหน่งเกียร์ (1) หรือ เกียร์ถอยหลัง

1.3 การส่งกำลังเกียร์แบบธรรมดา

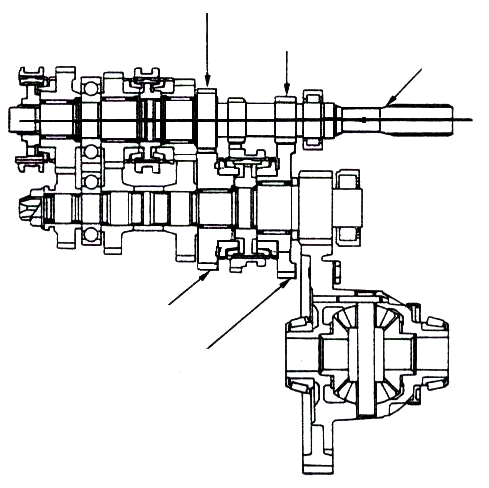
เกียร์แบบธรรมดาอาจจะติดตั้งตามขวาง (ด้านซ้ายไปด้านขวา) หรือตามแนวยาว (ด้านหน้าไปด้านหลัง) สำหรับการติดตั้งเกียร์ตามขวางจะมีใช้กับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า มีเครื่องยนต์ด้านหน้า (FF) ในขณะที่เกิดตั้งเกียร์ตามแนวยาวจะติดตั้งในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลังเครื่องยนต์ (FR) แนวของการส่งกำลังจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของการส่งกำลังแบบตามขวางหรือตามแนวยาวซึ่งมีรายละเอียดตามรูปด้านล่างเป็นประเภทของการติดตั้งเพลา ตามแนวขวางเป็นการติดตั้งเพลาตามแนวยาวของการส่งกำลัง

การส่งกำลังเกียร์แบบธรรมดาอาจจะติดตั้งตามขวาง (ด้านซ้ายไปด้านขวา) ขับเคลื่อนล้อหน้า มีเครื่องยนต์ด้านหน้า (FF) ดังนี้

1.3.1 ตำแหน่งเกียร์ว่าง

เพลาคลัตช์ (เฟืองขับสำหรับเกียร์ 1 และ 2)

เกียร์ 1 และ เกียร์ 2



เพลารับกำลัง

เฟืองขับเกียร์ 1

เฟืองขับเกียร์ 2

เกียร์ 1

เกียร์ 2

1.3.2 ตำแหน่งเกียร์ 1

เพลาคลัตช์ (เฟืองขับสำหรับเกียร์ 1)

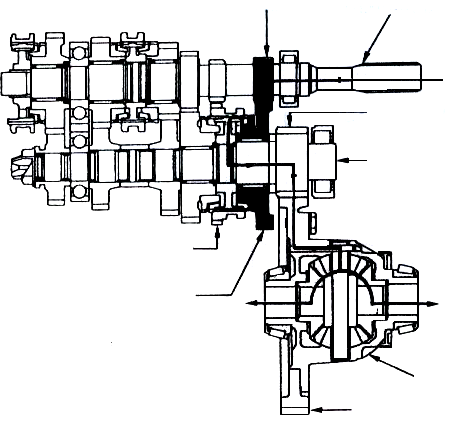
เฟืองเกียร์ 1

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 1

เพลาส่งกำลัง (เฟืองเดือยหมู)

เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย



เพลาคลัตช์

เฟืองขับ

เพลาส่งกำลัง

เฟืองขับเกียร์ 1

ชุดเฟืองท้าย

เฟืองบายศรี

เฟืองเกียร์ 1

ปลอกและดุมคลัตช์ตัวที่ 1

1.3.3 ตำแหน่งเกียร์ 2

เพลาคลัตช์ (เฟืองขับสำหรับเกียร์ 2)

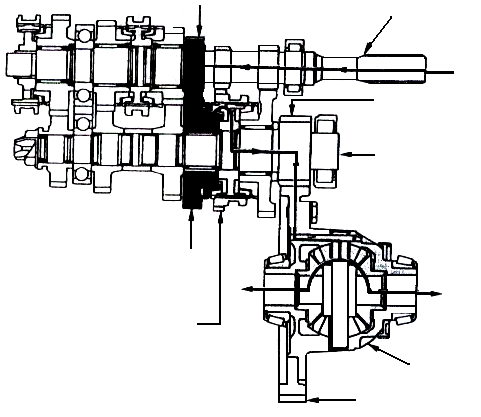
เฟืองตามเกียร์ 2

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 1

เพลาส่งกำลัง (เฟืองเดือยหมู)

เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย



เฟืองบายศรี

เพลาส่งกำลัง

ชุดเฟืองท้าย

เฟืองขับ

เพลาคลัตช์

เฟืองเกียร์ 2

ปลอกและดุมคลัตช์ตัวที่ 1

เฟืองขับเกียร์ 2

1.3.4 ตำแหน่งเกียร์ 3

เพลาคลัตช์

เฟืองขับเกียร์ 3

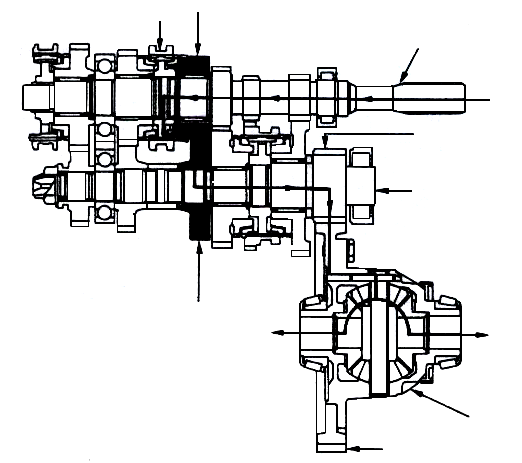
ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 2

เพลาส่งกำลัง (เฟืองเดือยหมู)

เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย

เฟืองตามเกียร์ 3



เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย

ปลอกและดุมคลัตช์ตัวที่ 2

เฟืองเกียร์ 3

เพลาส่งกำลัง

เฟืองขับ

เพลาคลัตช์

เฟืองขับเกียร์ 3

1.3.5 ตำแหน่งเกียร์ 4

เพลาคลัตช์

เฟืองขับเกียร์ 4

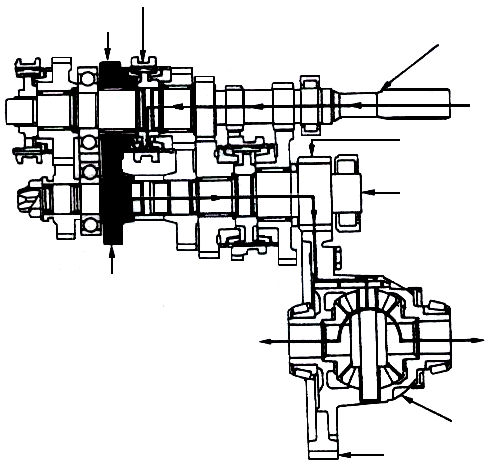
ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 2

เพลาส่งกำลัง (เฟืองเดือยหมู)

เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย

เฟืองตามเกียร์ 4



เพลาคลัตช์

เพลาส่งกำลัง

เฟืองขับเกียร์ 4

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 2

เฟืองขับ

เฟืองเกียร์ 4

เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย

1.3.6 ตำแหน่งเกียร์ 5

เพลาคลัตช์

เฟืองขับเกียร์ 5

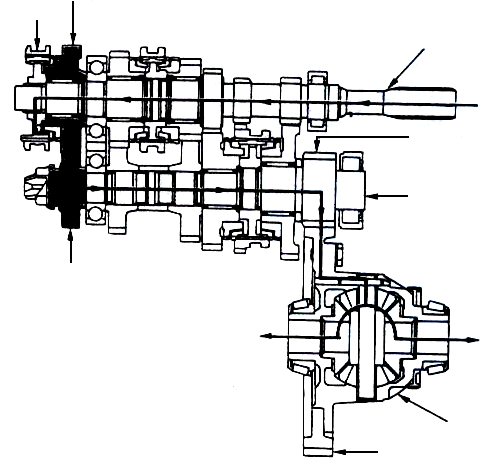
ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 3

เพลาส่งกำลัง (เฟืองเดือยหมู)

เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย

เฟืองตามเกียร์ 5



เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย

เฟืองขับ

เพลาส่งกำลัง

เฟืองเกียร์ 5

เฟืองขับเกียร์ 5

ปลอกดุมคลัตช์

และดุมตัวที่ 3

เพลาคลัตช์

1.3.7 ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง

เพลาคลัตช์ (เฟืองขับเกียร์ถอย)

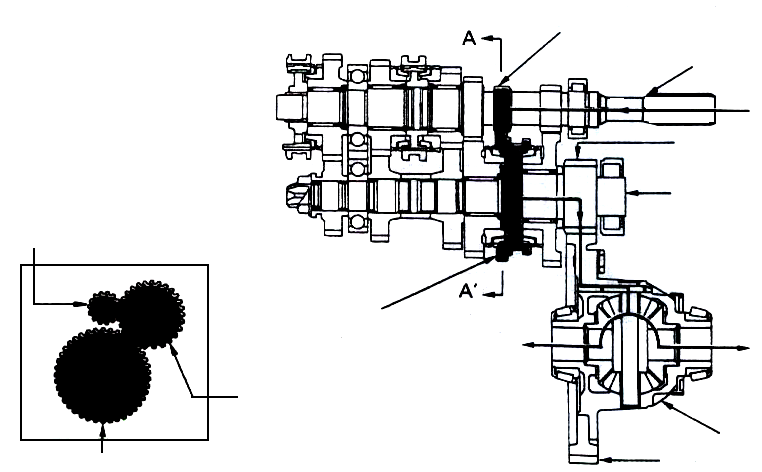
เฟืองเกียร์ถอย

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 1

เพลาส่งกำลัง (เฟืองเดือยหมู)

เฟืองบายศรี

ชุดเฟืองท้าย



เพลาส่งกำลัง

เฟืองขับ

เพลาคลัตช์

เฟืองขับสำหรับเปลี่ยนทิศทาง

ปลอกดุม (เฟือง) และดุมตัวที่ 1

เฟืองเกียร์ถอย (เปลี่ยนทิศทาง)

เพลาคลัตช์ (สำหรับเฟือง

เปลี่ยนทิศทาง)

ปลอกดุมตัวที่ 1

ชุดเฟืองท้าย

เฟืองบายศรี

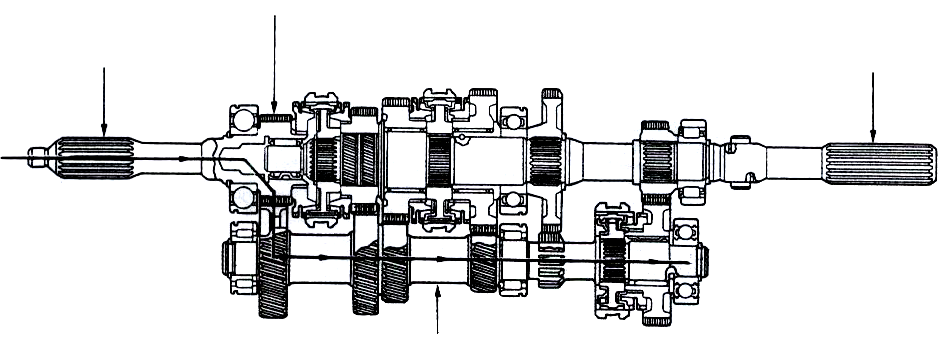
การส่งกำลังตามแนวยาว (ด้านหน้าไปด้านหลัง)

1.3.8 ตำแหน่งเกียร์ว่าง

เพลาคลัตช์

เฟืองรอง

เฟืองขับหลัก (เฟืองเกียร์ 4)



เฟืองขับหลักเฟืองเกียร์ 4

เพลาคลัตช์

เฟืองเพลารอง

เพลาส่งกำลัง

1.3.9 ตำแหน่งเกียร์ 1

เพลาคลัตช์

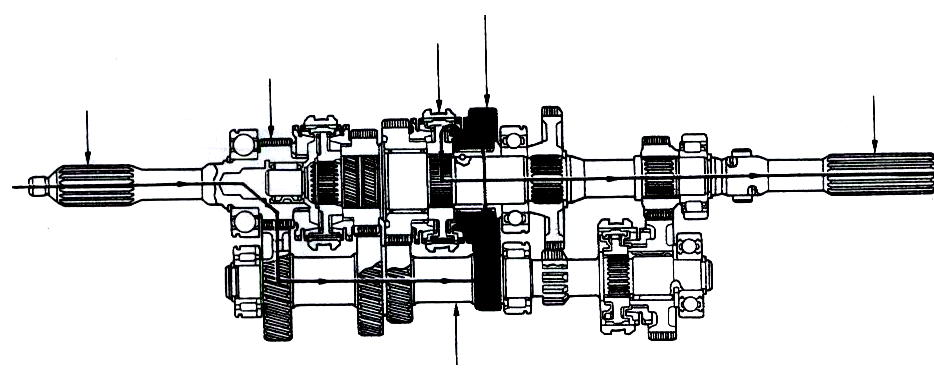
เฟืองรอง

เฟืองขับหลัก (เฟืองเกียร์ 4)

เฟืองเกียร์ 1

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 1

เพลาส่งกำลัง



เพลาคลัตช์

เฟืองขับหลักเฟืองเกียร์ 4

เฟืองเพลารอง

เพลาส่งกำลัง

เฟืองเกียร์ 1

ปลอกดุมคลัตช์

และดุมตัวที่ 1

1.3.10 ตำแหน่งเกียร์ 2

เพลาคลัตช์

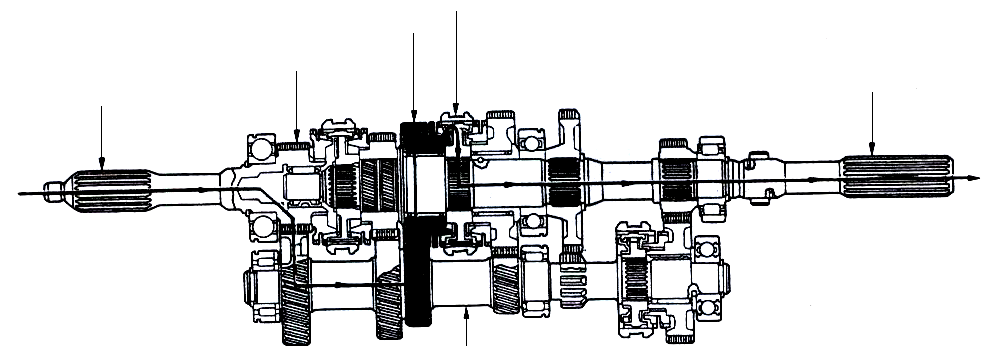
เฟืองรอง

เฟืองขับหลัก (เฟืองเกียร์ 4)

เฟืองเกียร์ 2

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 1

เพลาส่งกำลัง



เฟืองเพลารอง

เพลาคลัตช์

เฟืองขับหลักเฟืองเกียร์ 4

ปลอกดุมคลัตช์

และดุมตัวที่ 1

เฟืองเกียร์ 2

เพลาส่งกำลัง

1.3.11 ตำแหน่งเกียร์ 3

เพลาคลัตช์

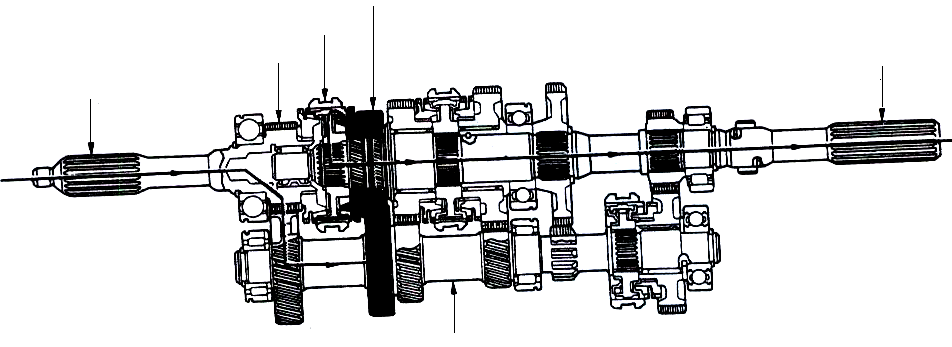
เฟืองรอง

เฟืองขับหลัก (เฟืองเกียร์ 4)

เฟืองเกียร์ 3

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 2

เพลาส่งกำลัง



เฟืองเกียร์ 3

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 1

เฟืองขับหลักเฟืองเกียร์ 4

เพลาคลัตช์

เพลาส่งกำลัง

เฟืองเพลารอง

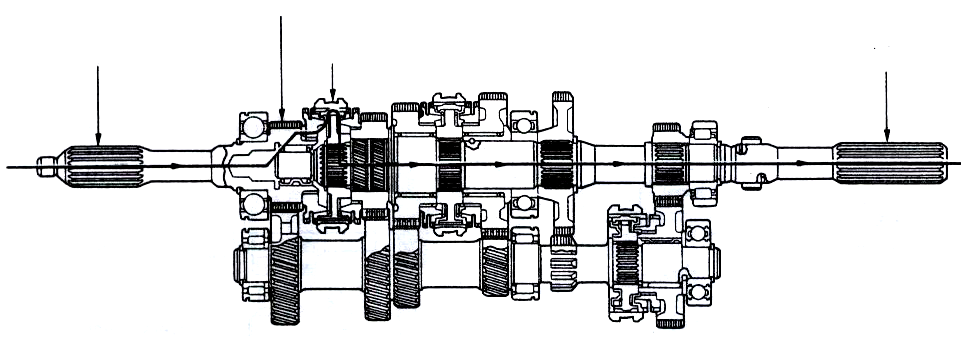
1.3.12 ตำแหน่งเกียร์ 4

เพลาคลัตช์

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 2

เฟืองเกียร์ 4

เพลาส่งกำลัง



เพลาคลัตช์

เฟืองเกียร์ 4

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 2

เพลาส่งกำลัง

1.3.13 ตำแหน่งเกียร์ 5

เพลาคลัตช์

เฟืองรอง

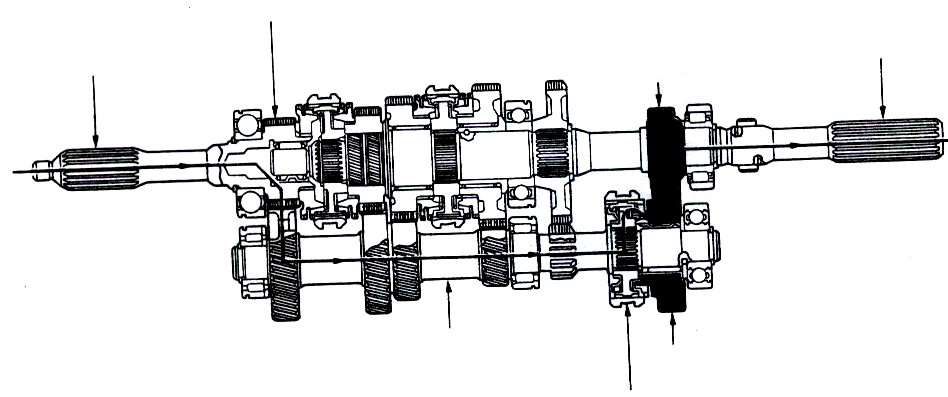
เฟืองขับหลัก (เฟืองเกียร์ 4)

เพลาส่งกำลัง

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 2

เฟืองตามเกียร์ 5

เฟืองขับเกียร์ 5



เพลาคลัตช์

เฟืองขับหลักเฟืองเกียร์ 4

เฟืองเพลารอง

ปลอกดุมคลัตช์และดุมตัวที่ 3

เฟืองรองเกียร์ 5

เพลาส่งกำลัง

1.3.14 ตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง

เพลาคลัตช์

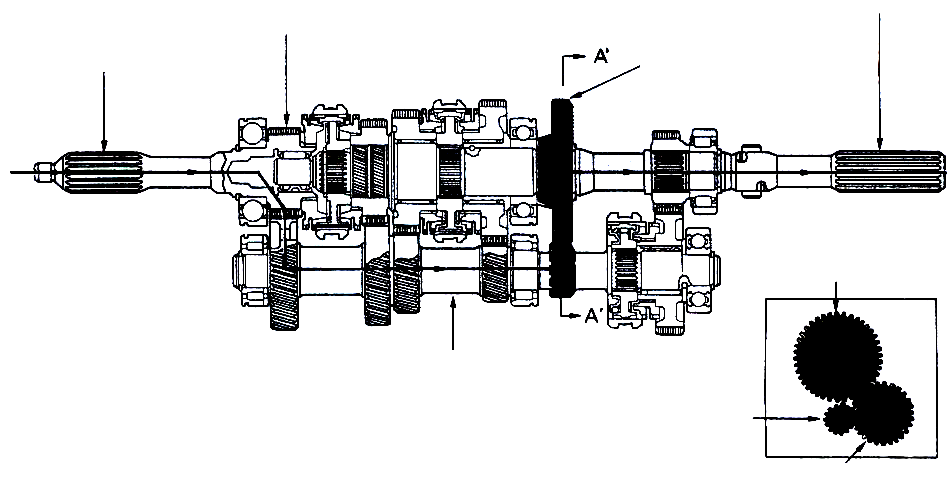
เฟืองรอง(เฟืองขับเกียร์ถอย)

เฟืองขับหลัก (เฟืองเกียร์ 4)

เพลาส่งกำลัง

เฟืองกลับทิศทาง

เฟืองตามเกียร์ ถอย



เพลาคลัตช์

เฟืองขับหลักเฟืองเกียร์ 4

เฟืองเพลารอง

เพลาส่งกำลัง

เฟืองเกียร์ถอย

เฟืองกลับทิศทาง

เฟืองเพลารอง

Reverse gear

**2. น้ำมันเกียร์**

2.1หน้าที่ของน้ำมันเกียร์

หน้าที่หลักของน้ำมันหล่อลื่นเกียร์ก็คือ ลดการสึกหรอและป้องกันการสึกหรอ โดยทำหน้าที่เป็นฟิล์มน้ำมันคั่นอยู่ระหว่างผิวสัมผัสของฟันเกียร์ นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ช่วยระบายความร้อนอีกด้วย ในสภาวะที่เกียร์รับแรงกดดันไม่สูง น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานธรรมดาอาจไม่เพียงพอ น้ำมันเกียร์จะต้องมีความหนืดที่เหมาะสมสามารถรักษาฟิล์มน้ำมันในขณะที่ฟันเกียร์ขบกัน ขณะเดียวกันจะต้องใสพอที่จะไหลได้เพื่อพาความร้อนจากฟันเกียร์ออกไป

2.2 ส่วนประกอบในน้ำมันเกียร์

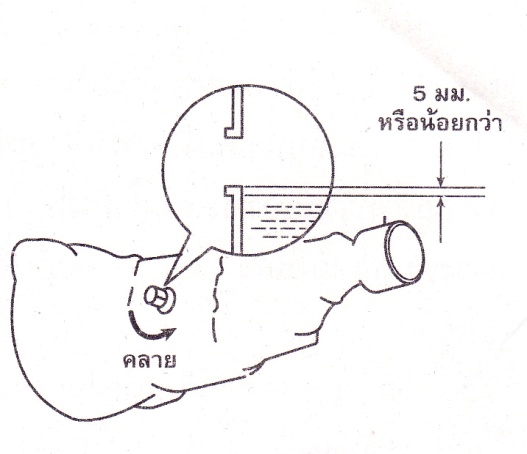
น้ำมันเกียร์ มักประกอบด้วยน้ำมันพื้นฐานที่มีดัชนีความหนืดสูง (HVI) และความหนืดขึ้นอยู่กับความเร็วรอบของเกียร์ สำหรับเกียร์ฟันตรง เกียร์ฟันเฉียง และเกียร์ดอกจอกที่รับแรงกดสูงมักใช้น้ำมันเกียร์ที่ประกอบด้วยสารรับแรงกดอย่างอ่อน หรือ Mild EP ( Extreme Pressure) เช่น พวกเลดแนฟทีเนท (Lead Naphthenate) หรือซัลเฟอไรซ์แฟตตี้ออยล์ (Sulphurised Fatty Oils) ส่วนพวกเกียร์ตัวหนอนมักใช้น้ำมันประเภท HVI, คอมเปานด์ออยล์ หรือน้ำมันที่ผสมสารรับแรงกดอย่างอ่อน

          ไฮปอยด์เกียร์ ต้องการน้ำมันที่ผสมสารรับแรงกด (EP) ชนิดพิเศษเพื่อป้องกันการขัดถูหรือขบกันอย่างรุนแรง น้ำมันดังกล่าวมักประกอบด้วยสารเพิ่มคุณภาพพวกกำมะถัน (Sulphur) คลอรีน (Chlorine) หรือฟอสฟอรัส (Phosphorus) ในขณะที่เกียร์กำลังถูกใช้งานและมีความร้อนเกิดขึ้น สารเหล่านี้จะทำหน้าที่เป็นฟิล์มเคลือบอยู่บนผิวเพื่อป้องกันการสัมผัสหรือขบกันของฟันเกียร์ น้ำมันหล่อลื่นสำหรับไฮปอยด์เกียร์ในเฟืองท้ายของรถยนต์รุ่นใหม่จะต้องมีคุณสมบัติตามที่ผู้ผลิตรถยนต์หรือหน่วยงานมาตรฐานกำหนด ซึ่งรวมถึงการทดสอบสมรรถนะต่างๆของน้ำมันเกียร์ด้วย

2.3 การตรวจระดับน้ำมันเกียร์

การถอดโบลต์ตัวเติมน้ำมันเกียร์ สอดนิ้วหรือฉากเข้าไปในช่องเติมน้ำมันเกียร์ ระดับของน้ำมันควรอยู่ที่ต่ำกว่าช่องเติมเดิมประมาณ 5 มม. ถ้าระดับน้ำมันอยู่ในระดับปกติให้ปิดโบลต์ตัวเติมและขันแน่น

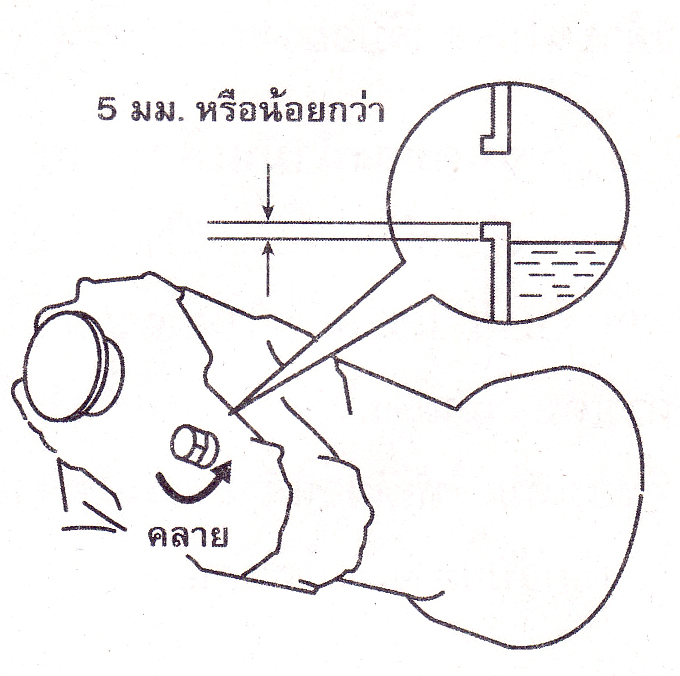
1. ก่อนตรวจเช็ค ต้องแน่ใจว่ารถจอดอยู่ในแนวระดับและไม่เอียง
2. หลังจากปิดโบลต์ตัวเติม และขันแน่นแล้วตรวจดูด้วยสายตาว่ามีรอยรั่วซึมหรือไม่



ถ้าระดับน้ำมันเกียร์ต่ำไปให้เติมน้ำมันเกียร์ API GL-4 หรือ GL-5 จนน้ำมันล้นออกมาจากช่องเติมเล็กน้อย และขันโบลต์กลับอย่างเดิมให้แน่น

ค่าความหนืดของน้ำมันเกียร์ที่ใช้

SAE 90 หรือ SAE 75W-90 การเติมน้ำมันเกียร์โดยใช้เครื่องเติม ให้ใส่หัวเติมที่ช่องเติม ให้ใส่น้ำมันเกียร์จนเริ่มไหลออกมาและขันโบลต์กลับอย่างเดิมให้แน่น

****

\* ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์ทุกๆ 12 เดือน หรือ 20,000 กิโลเมตร อย่างใดอย่างหนึ่งมาถึงก่อน