

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

ระบบแสงสว่าง (Lighting Systems)



ในการขับขี่รถยนต์เวลากลางคืน ซึ่งไม่สามารถมองเห็นสภาพถนนที่ขับขี่ได้ว่าเป็นอย่างไร จำเป็นต้องมีระบบแสงสว่าง เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นสภาพถนน มองเห็นรถคันอื่น รวมทั้งผู้คนที่สัญจรไปมาบนท้องถนน และในขณะเดียวกันก็ทำให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนสามารถมองเห็นรถยนต์ที่เราขับขี่ด้วยเช่นเดียวกัน การมีระบบแสงสว่างที่สมบูรณ์จะช่วยให้การขับขี่รถยนต์เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

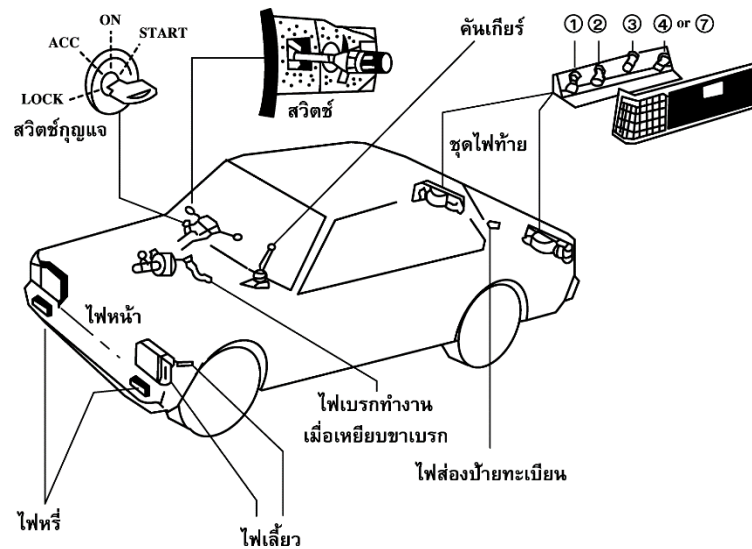


หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ไฟใหญ่รถยนต์

วงจรประกอบและหน้าที่

1. ไฟหน้า มีหน้าที่ให้แสงสว่างด้านหน้ารถยนต์
2. ไฟหรี มีหน้าที่บอกความกว้างของตัวรถยนต์ด้านหน้าและช่วยให้แสงสว่างร่วมกับไฟหน้า
3. ไฟท้าย มีหน้าที่บอกความกว้างของตัวรถและส่องสว่างด้านท้ายรถ ทำให้ผู้ขับขี่รถด้านหลังได้มองเห็น
4. ไฟส่องป้ายทะเบียน มีหน้าที่ส่องสว่างให้มองเห็นหมายเลขป้ายทะเบียนซึ่งติดอยู่ด้านท้ายรถยนต์
5. ไฟหน้าปัด มีหน้าที่ส่องสว่างบริเวณหน้าปัดของเกจวัดต่างๆ ช่วยให้ผู้ขับขี่รถยนต์สามารถมองเห็นค่าต่างๆ ของเกจวัด



อุปกรณ์ระบบไฟใหญ่รถยนต์

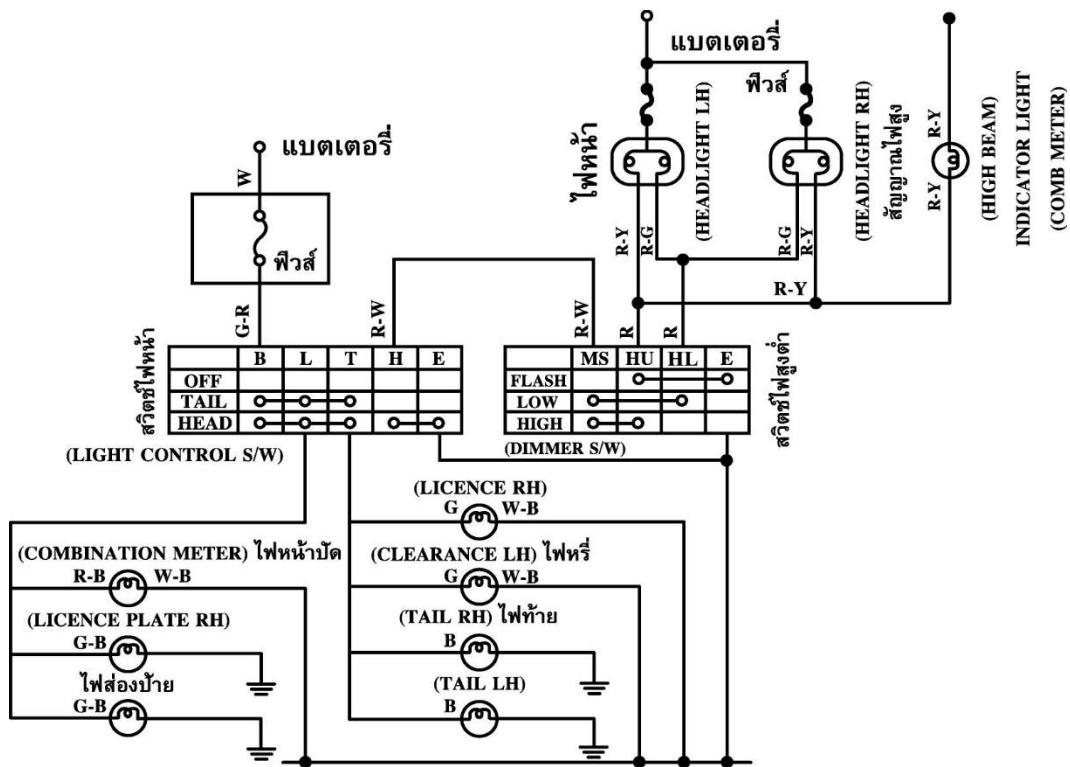


หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

แบบของวงจรไฟใหญ่ ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 2 แบบ

1. แบบธรรมดา
2. แบบใช้รีเลย์ช่วย

หลักการทำงานของวงจรไฟใหญ่แบบธรรมดา



วงจรไฟใหญ่รถยนต์แบบธรรมดา



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

1. เมื่อเปิดสวิตช์ไฟหน้าตำแหน่ง “TAIL” กระแสไฟจากแบตเตอรี่ผ่านฟิวส์เข้าสวิตช์ไฟหน้าที่ขั้ว B ออกที่ขั้ว L เข้าชุดหลอดไฟหน้าตัด ไฟส่องป้ายทะเบียน ผ่านหลอดไฟลงกราวด์ ทำให้ไฟดังกล่าวสว่างขณะเดียวกัน ขั้ว B จะต่อกับขั้ว T กระแสไฟจากขั้ว T จะไหลผ่านชุดไฟหรี่และไฟท้ายลงกราวด์ ทำให้ไฟทั้งสองชุดสว่างเช่นเดียวกัน

2. ตำแหน่งไฟหน้า เมื่อเปิดสวิตช์ไฟหน้า ตำแหน่ง “HEAD” ขั้ว H ต่อกับขั้ว E

ไฟหน้าต่ำ เมื่อเปิดสวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ในตำแหน่ง “LOW” ขั้ว HL จะต่อกับขั้ว MS กระแสไฟจากแบตเตอรี่ ผ่านฟิวส์เข้าไส้หลอดไฟต่ำของโคมไฟหน้าทั้งสองดวง ผ่านออกมาที่สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ เข้าขั้ว HL ออกขั้ว MS ผ่านสวิตช์ไฟหน้าที่ขั้ว H และขั้ว E ต่อลงกราวด์ ไส้หลอดไฟต่ำจะส่องสว่าง

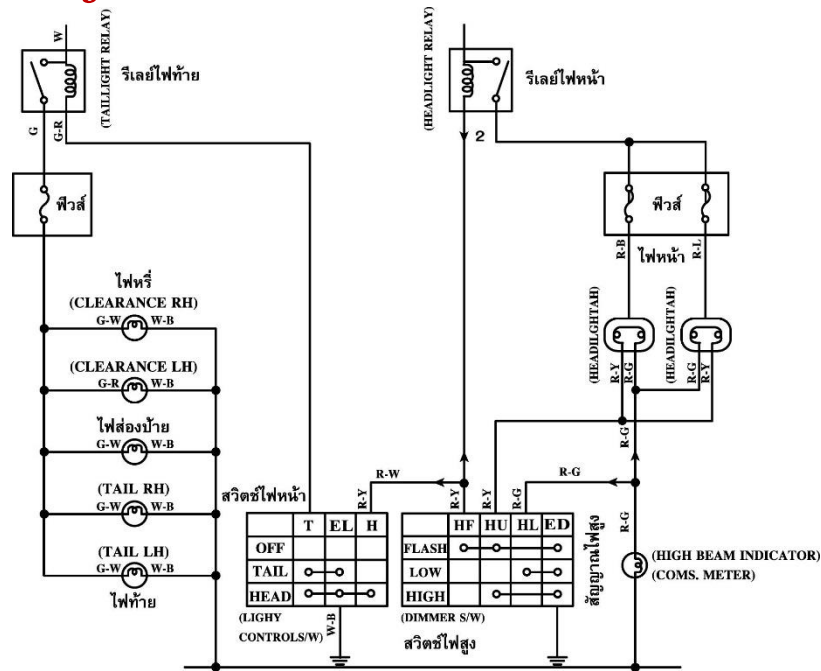
ไฟหน้าสูง เมื่อเปิดสวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ในตำแหน่ง “HIGH” ขั้ว HU จะต่อกับขั้ว MS กระแสไฟจากแบตเตอรี่ ผ่านฟิวส์เข้าไส้หลอดไฟสูงของโคมไฟหน้า ผ่านออกมาที่สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ขั้ว HU ออกขั้ว MS เข้าสวิตช์ไฟหน้าที่ขั้ว H ออกขั้ว E ลงกราวด์ ไส้หลอดไฟสูงจะส่องสว่าง กระแสไฟอีกส่วนหนึ่งจะไหลผ่านหลอดไฟสัญญาณร่วมลงกราวด์กับไฟสูงในตำแหน่งนี้ วงจรไฟหรี่ ไฟท้าย ไฟส่องป้ายทะเบียน ไฟหน้าตัด ยังทำงานอยู่

ไฟขอทาง เมื่อเปิดตำแหน่งไฟขอทางที่สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ขั้ว HU ต่อกับขั้ว E กระแสไฟจากไส้หลอดไฟสูง มาที่สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ที่ขั้ว HU ผ่านขั้ว E ลงกราวด์โดยตรง ไส้หลอดไฟสูงจะส่องสว่าง สวิตช์ไฟขอทางเมื่อไม่ต้องการใช้งานจะดับกลับเองด้วยแรงดันของสปริง



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

หลักการทำงานของวงจรไฟใหญ่แบบใช้รีเลย์



วงจรไฟใหญ่แบบใช้รีเลย์

1. เมื่อเปิดสวิตซ์ไฟหน้าตำแหน่ง "TAIL" ขั้ว T ต่อกับขั้ว EL ไฟครบวงจร รีเลย์ทำงานต่อให้วงจรไฟหรี ไฟส่องป้าย ทะเบียน ไฟท้าย ไฟหน้าปิดทำงาน



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

2. เมื่อเปิดสวิตช์ไฟหน้าตำแหน่ง “HEAD” ขั้ว T ต่อกับขั้ว EL และขั้ว H รีเลย์ทำงาน ต่อให้วงจรไฟหน้าสูงทำงาน เมื่อขั้ว HU กับขั้ว ED ของสวิตช์ไฟสูง-ต่ำต่อกัน ส่วนไฟสัญญาณไฟสูง กระแสไฟจะไหลผ่านไส้หลอดต่ำ ผ่านหลอดสัญญาณไฟสูงลงกราวด์ และเมื่อเปลี่ยนตำแหน่งให้ขั้ว HL ต่อกับขั้ว ED วงจรไฟต่ำจะทำงาน

3. เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งไฟขอทาง ขั้ว HF HU ED จะต่อถึงกัน ทำให้วงจรไฟสูงทำงาน เมื่อไม่ต้องการใช้ไฟขอทาง สวิตช์จะกลับได้เองด้วยแรงสปริง

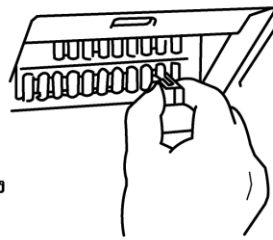
อุปกรณ์ไฟใหญ่

1. **แบตเตอรี่** ทำหน้าที่จ่ายไฟกระแสตรง แรงเคลื่อน 12 โวลต์ ให้แก่วงจรไฟใหญ่ รายละเอียดได้กล่าวมาแล้วในหน่วยการเรียนเรื่องแบตเตอรี่

2. **ฟิวส์** ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายเนื่องจากการใช้กระแสไฟเกิน หรือเกิดจากการลัดวงจร ที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ฟิวส์แบบสาย ฟิวส์หลอดแก้ว ฟิวส์กระเบื้อง (ฟิวส์กระดุก) ฟิวส์เสียบ



ที่ดึงฟิวส์



แผงฟิวส์



ใช้ได้



ขาด

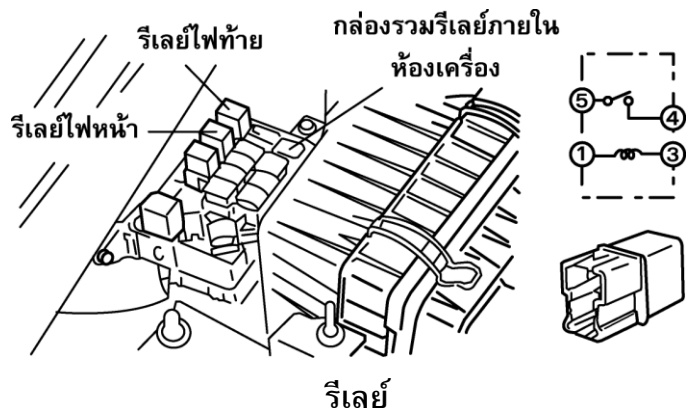


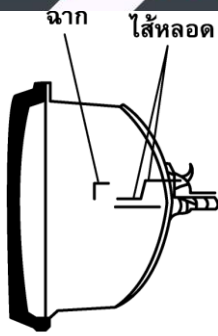
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

หลักการทำงาน เมื่อมีกระแสไฟไหลเข้าวงจรเกินค่าที่กำหนดไว้ที่ฟิวส์ ซึ่งอาจเนื่องจากการอาร์คที่รอยต่อ การใช้ไฟเกิน หรือการลัดวงจรจะส่งผลให้เกิดความร้อนที่ฟิวส์ ทำให้ฟิวส์ขาด เป็นการตัดกระแสไฟไม่ให้ไหลเข้าวงจร เมื่อมีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น ควรตรวจสอบหาจุดที่ใช้ไฟเกินก่อน แล้วจึงเปลี่ยนฟิวส์ตามค่ากระแสที่กำหนดไว้ในฟิวส์ตัวเดิม ไม่ควรใช้ฟิวส์ที่มีค่ากระแสมากกว่าเดิม หรือใช้สายไฟแทนฟิวส์ เพราะเมื่อไฟฟ้าลัดวงจรหรือใช้ไฟเกิน อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์และวงจรได้

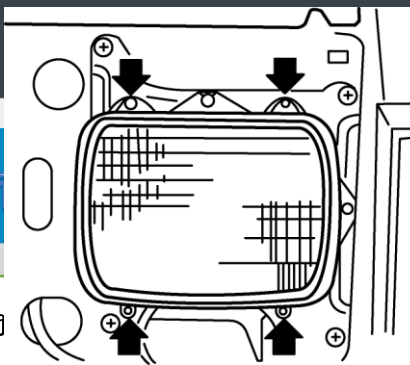
3. รีเลย์ไฟท้ายและไฟหน้า ทำหน้าที่ช่วยลดกระแสไฟเข้าสวิตช์ไฟหน้า ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สวิตช์ไฟหน้าชำรุด นิยมใช้กับ อุปกรณ์ที่ใช้กระแสไฟมาก เช่น ไฟหน้า ไฟหรี่ ไฟแดร ฯลฯ

หลักการทำงาน เมื่อมีกระแสไฟไหลเข้าขดลวดสนามแม่เหล็ก แกนเหล็กอ่อนจะถูกเหนี่ยวนำให้กลายเป็นแม่เหล็กดูด หน้าทองขาวให้ต่อกัน ทำให้กระแสไฟจากต้นกำลังสามารถไหลผ่านหน้าทองขาวไปยังอุปกรณ์ใช้งานได้





หลักการ



ที่ให้แสงสว่าง

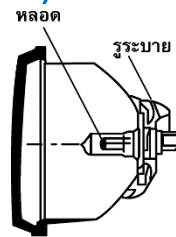
โคมไฟดวงใหญ่ 2 ใส้ คือ ใส้ไฟต่ำ และใส้ไฟสูง ทั้งสองใส้

ชนิดไฟหน้าทั้งดวง

จะใช้ขั้วหลอดรวมกัน ภายในโคมไฟจะมีฉากกันและสารเคลือบสะท้อนแสงเป็นตัวกำหนด มี 2 แบบ คือ แบบเปลี่ยนหลอดได้ และแบบเปลี่ยนหลอดไม่ได้ (Seal Beam) ขนาดกำลังไฟ 35-60 วัตต์

4.1 แบบเปลี่ยนหลอดไฟได้ (Bulb) หลอดที่ใช้เปลี่ยนมีทั้งหลอดแบบธรรมดา และแบบแฮโลเจน ซึ่งให้ประสิทธิภาพ

ในการส่องสว่างสูง

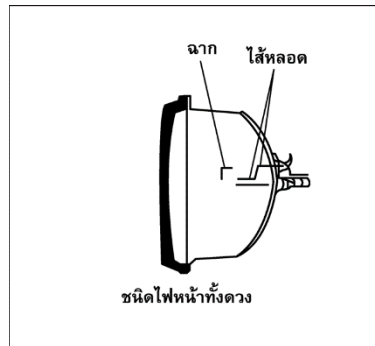


ชนิดเปลี่ยนไส้



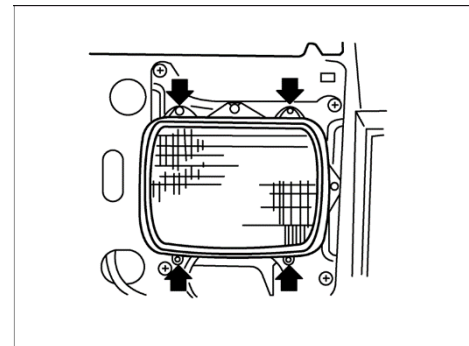
โคมไฟหน้าแบบเปลี่ยนหลอดไฟได้

4.2 แบบเปลี่ยนหลอดไม่ได้ (Seal Beam) มีทั้งแบบกลมและแบบเหลี่ยม



ชนิดไฟหน้าทั้งดวง

โคมไฟหน้าแบบเปลี่ยนหลอดไม่ได้



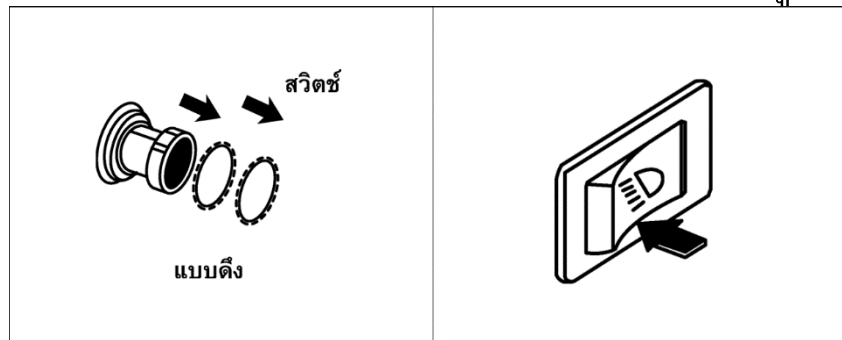
ตำแหน่งติดตั้ง



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

5. สวิตช์ไฟใหญ่ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของไฟหรือ ไฟหน้าสูง-ต่ำ ไฟขอทาง ประกอบด้วยขั้ว B (แบตเตอรี่) ขั้ว L (ไฟหน้าปัดและส่องป้ายทะเบียน) ขั้ว T (ไฟหรี่และไฟท้าย) ขั้ว MS (ขั้วหลัก) ขั้ว HU (ไฟสูง) ขั้ว HL (ไฟต่ำ) ขั้ว HF (ไฟขอทาง) ขั้ว E (กราวด์) สวิตช์ไฟใหญ่ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 2 แบบ คือ

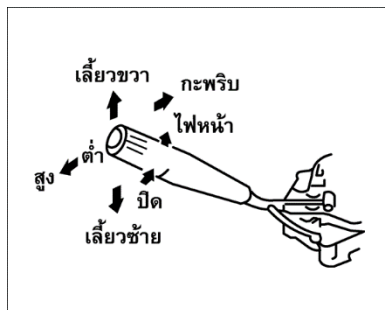
5.1 แบบแยก ซึ่งต้องใช้สวิตช์สำหรับต่อวงจร 2 ตัว คือ สวิตช์ไฟหน้า และสวิตช์ไฟสูง-ต่ำ การควบคุมแยกเป็นอิสระแต่ละตัว



สวิตช์แบบดึง

สวิตช์แบบกด

5.2 แบบรวม (สวิตช์พวงมาลัย) ซึ่งประกอบด้วย สวิตช์ไฟหน้าและสวิตช์ไฟสูง-ต่ำ รวมอยู่ในชุดควบคุมเดียวกัน



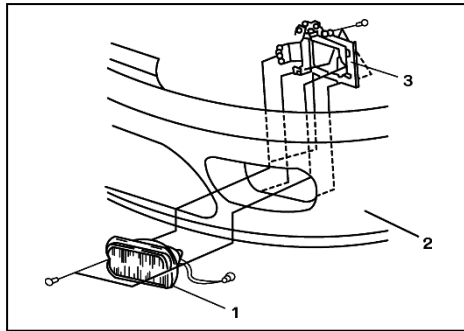
สวิตช์พวงมาลัย

ตำแหน่ง	ควบคุม
ปิด	ตัดวงจร
ไฟหรี่	ไฟหรี่ หน้าปัด ท้าย ส่องป้าย
ไฟหน้าสูง	ไฟหน้าสูง
ไฟหน้าต่ำ	ไฟหน้าต่ำ
ไฟขอทาง	ไฟขอทาง



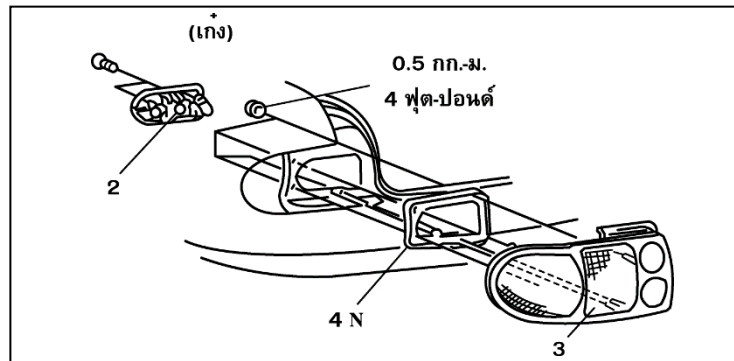
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

6. ไฟหรี ใช้สำหรับเวลาจอดและบอกความกว้างด้านหน้ารถยนต์ ประกอบด้วย โคมไฟสีขาว 2 ดวง พร้อมชุดหลอดไฟชนิด 1 ใ้ ขนาด 5-8 วัตต์



ตำแหน่งไฟหรี

7. ไฟท้าย ใช้สำหรับส่องสว่างด้านหลังและบอกความกว้างด้านหลังรถยนต์ ประกอบด้วยโคมไฟสีแดง 2 ดวง พร้อมชุดหลอดไฟชนิด 2 ใ้ ขนาดกำลังไฟ 5-8 วัตต์ ทั้งโคมไฟและหลอดไฟ ใช้ร่วมกับไฟเบรก โดยไฟเบรกจะใช้ใ้หลอดที่กำลังไฟมากให้แสงสว่างมากกว่า

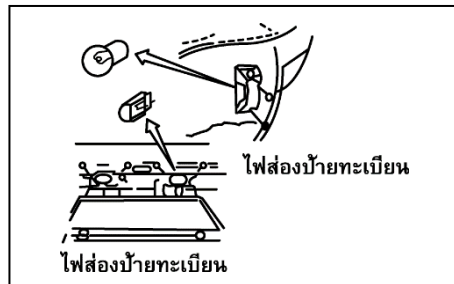


ส่วนประกอบไฟท้าย



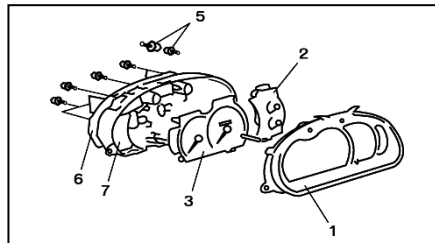
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

8. ไฟส่องป้ายทะเบียน ใช้ส่องป้ายทะเบียนด้านหลัง ประกอบด้วย โคมไฟขนาดเล็ก สีขาว นิยมใช้ทั้งแบบส่องจากด้านบน ด้านข้าง (2 ดวง) และด้านล่าง หลอดไฟใช้ชนิด 1 ใส ขนาดกำลังไฟ 5-8 วัตต์



ตำแหน่งไฟส่องป้ายทะเบียน

9. ไฟหน้าปัด ใช้เพื่อให้แสงสว่างหน้าปัด โดยติดตั้งอยู่กับแผงหน้าปัดแบบรอยพิมพ์ (พริ้นต์ลาย) ตามตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มิเตอร์วัดความเร็ว มิเตอร์วัดรอบ เกจวัดอุณหภูมิ เกจวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง โวลต์มิเตอร์ ฯลฯ



ไฟหน้าปัด

หลอดไฟหน้าปัดปัจจุบันนิยมใช้แบบเสียบ ขนาดกำลังไฟ 1.4-3.4 วัตต์ และนิยมต่อปุ่มปรับความต้านทานเพื่อควบคุมแสงสว่างของไฟหน้าปัดให้สว่างมากน้อยตามต้องการ

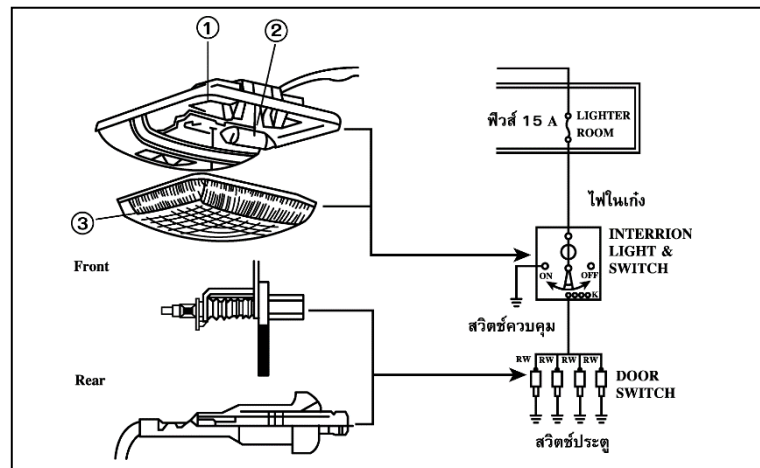


หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ไฟในแก๊งและไฟประตู

หน้าที่

1. ให้แสงสว่างภายในรถยนต์
2. เตือนให้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารทราบว่าลิ้มปิดหรือเปิดประตูไม่สนิท



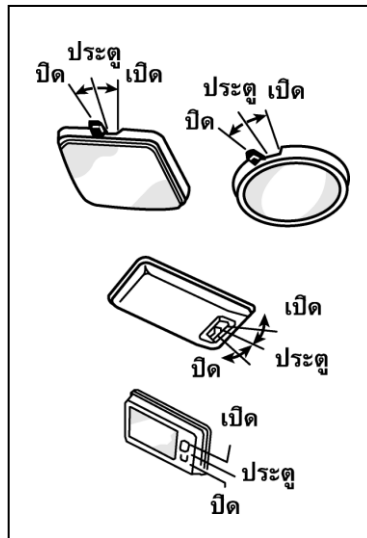
ส่วนประกอบและวงจรไฟในแก๊งและไฟประตู



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

หลักการทำงาน

1. ตำแหน่ง “ON” กระแสไฟจากแบตเตอรี่ผ่านฟิวส์เข้าหลอดไฟในแก๊งค์ขั้วบวก ออกขั้วลบ ผ่านสวิตช์ตำแหน่ง “ON” ลงกราวด์ ทำให้ไฟสว่างตลอด
2. ตำแหน่ง “DOOR” กระแสไฟจากแบตเตอรี่ผ่านฟิวส์เข้าหลอดไฟในแก๊งค์ขั้วบวก ออกขั้วลบ ผ่านสวิตช์ตำแหน่ง “DOOR” ไหลเข้าสวิตช์ประตู ขณะที่ประตูเปิดหรือปิดไม่สนิท สวิตช์จะต่อวงจรให้ลงกราวด์หลอดไฟจะสว่าง จนกระทั่งปิดประตูบานสุดท้ายไฟจึงจะดับ ถ้าเปิดประตูใดประตูหนึ่งหลอดไฟก็จะสว่าง



ตำแหน่งควบคุมไฟในแก๊งค์และไฟประตู



การวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและการแก้ไข

ข้อขัดข้อง	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ไข
หลอดไฟไม่ติด หลอดเดี่ยว	หลอดไฟขาด ขั้วต่อหรือการลงกราวด์บกพร่อง	เปลี่ยนหลอดไฟ ทำความสะอาดและแก้ไขจุด บกพร่อง
ไฟหน้าไม่ติด	ฟิวส์สายขาด ฟิวส์ไฟหน้าขาด รีเลย์ไฟหน้าบกพร่อง สวิตช์ไฟหน้า/ไฟขอทางบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์สาย เปลี่ยนฟิวส์และตรวจการลัดวงจร ตรวจสอบรีเลย์ ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจสอบและแก้ไขจุดบกพร่อง
ไฟสูงหรือไฟขอทาง ไม่ทำงาน	สวิตช์ไฟหน้า/ไฟขอทางบกพร่อง ขั้วต่อและสายไฟบกพร่อง	ตรวจสอบสวิตช์และแก้ไข ตรวจสอบ ทำความสะอาดและแก้ไข
ไฟหรี่ ไฟท้ายและ ไฟส่องป้ายทะเบียน ไม่ติด	ฟิวส์สายขาด ฟิวส์ไฟหรี่ขาด รีเลย์ไฟหรี่บกพร่อง สวิตช์ไฟหรี่บกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการต่อลง กราวด์บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์สาย เปลี่ยนฟิวส์และตรวจการลัดวงจร ตรวจสอบรีเลย์ ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจสอบ ทำความสะอาด และแก้ไข จุดบกพร่อง
ไฟในแกง และไฟประตูไม่ติด	ฟิวส์ไฟในแกงขาด สวิตช์บกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง สวิตช์ประตูบกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์ ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจสอบ ทำความสะอาดและแก้ไข จุดบกพร่อง ตรวจสอบสวิตช์ประตู

