

ด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

: วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม

รหัส : 07010032

ชื่อสามัญของผลงานนวัตกรรมไทย :	โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟ้า (Energy-saving LED street lamps with reduction control)
ชื่อทางการค้าของผลงานนวัตกรรมไทย :	โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟ้า (Energy-saving LED street lamps with reduction control)
หน่วยงานที่พัฒนา :	บริษัท ธีระมงคล อุตสาหกรรม จำกัด (มหาชน)
บริษัทผู้รับการถ่ายทอด :	-
ผู้จำหน่าย :	บริษัท ธีระมงคล อุตสาหกรรม จำกัด (มหาชน)
ผู้แทนจำหน่าย :	1. บริษัท เอ็มพี พลัส จำกัด 2. บริษัท ทานิตะ แอปริเคชั่น จำกัด 3. ห้างหุ้นส่วนจำกัด สกลโชค ทรัพย์รุ่งเรือง 4. บริษัท ทาชาอินดัสเทรียล จำกัด
หน่วยงาน บริษัท หรือผู้ขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย :	บริษัท ธีระมงคล อุตสาหกรรม จำกัด (มหาชน)
ช่วงเวลาที่ยื่นทะเบียน :	พฤศจิกายน 2564 - พฤศจิกายน 2572 (8 ปี)
คุณสมบัตินวัตกรรม :	

ปกติแล้วโคมไฟถนนจะจ่ายพลังงานเต็มกำลังตลอดเวลาที่เปิดใช้งาน แม้ว่าเป็นช่วงเวลาหลังเที่ยงคืนไปแล้ว ที่มีผู้ใช้รถใช้ถนนค่อนข้างน้อย ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน จากข้อเสียนี้นี้จึงได้ทำการพัฒนาโคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟ้า สามารถกำหนดเวลาในการทำงานของโคมไฟแบบเต็มกำลัง และกำหนดเวลาให้โคมไฟลดระดับกำลังไฟฟ้าลงเหลือ 50 - 69% ในช่วงเวลาที่ต้องการได้ ช่วยให้ประหยัดพลังงาน และจากการที่โคมไฟลดระดับกำลังไฟฟ้าลงมา ทำให้อุณหภูมิที่เม็ดชิป LED ลดลงส่งผลให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น อีกทั้งโคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟ้ายังมีประสิทธิภาพการส่องสว่างสูง ในขณะที่ทำงานเต็มกำลังไฟฟ้า 100% จะมีประสิทธิภาพการส่องสว่าง 175.66 - 194.18 ลูเมน/วัตต์ และในขณะที่ลดระดับกำลังไฟฟ้าลงเหลือ 50 - 69% จะมีประสิทธิภาพการส่องสว่างสูงถึง 177.03 - 199.03 ลูเมน/วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะ

1. โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟ้า รุ่น 55W/38W

- โคมไฟถนน ใช้วัสดุอะลูมิเนียม ประกอบด้วย โมดูลหลอด LED ไดรเวอร์และชุดควบคุมระดับกำลังไฟฟ้า
- โคมไฟถนนมีขนาดประมาณ 45 x 31.5 x 9 เซนติเมตร มีน้ำหนักรวมประมาณ 4.3 กิโลกรัม
- โคมไฟใช้ระบบระบายความร้อนแบบ passive cooling
- โคมไฟถนน มีระบบตั้งเวลาการทำงานให้โคมไฟทำงานแบบเต็มกำลังไฟฟ้าและลดระดับกำลังไฟฟ้า สามารถตั้งเวลาการทำงานแบบเต็มกำลังไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 4 - 8 ชั่วโมง และตั้งเวลาการทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าได้ 4 - 8 ชั่วโมง
- ในช่วงลดระดับกำลังไฟฟ้า ช่วยให้ประหยัดไฟได้ 31% หรือ 19.73% หากเปรียบเทียบจากการเปิดใช้งานที่ 55 วัตต์ 4 ชั่วโมง แล้วลดระดับกำลังไฟฟ้าลงเหลือ 38 วัตต์ อีก 8 ชั่วโมง

- 1.6 การวัดทางไฟฟ้า เมื่อโคมไฟทำงานที่ระดับกำลังไฟฟ้า 55 วัตต์ อ้างอิงหัวข้อตามมาตรฐานวิธีทดสอบ IES LM-79-80
 - 1.6.1 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ประมาณ 9,693 ลูเมน (lumen) \pm 10%
 - 1.6.2 มีประสิทธิภาพการส่องสว่างโดยประมาณ 175.66 ลูเมน/วัตต์ (lumen/Watt) \pm 10%
 - 1.6.3 มีค่าอุณหภูมิสีสัมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) ประมาณ 4000K \pm 300K
- 1.7 การวัดทางไฟฟ้า เมื่อโคมไฟทำงานที่ระดับกำลังไฟฟ้า 38 วัตต์ อ้างอิงหัวข้อตามมาตรฐานวิธีทดสอบ IES LM-79-80
 - 1.7.1 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ประมาณ 6,759 ลูเมน (lumen) \pm 10%
 - 1.7.2 มีประสิทธิภาพการส่องสว่างโดยประมาณ 177.03 ลูเมน/วัตต์ (lumen/Watt) \pm 10%
 - 1.7.3 มีค่าอุณหภูมิสีสัมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) ประมาณ 4000K \pm 300K
- 1.8 ความส่องสว่างเฉลี่ย อ้างอิงรายงานผลการทดสอบ ที่การติดตั้งระยะห่างระหว่างโคม 32 เมตร ความสูง 10 เมตร ทำมุม 5 องศา กับแนวราบ ความกว้างถนน 8 เมตร
 - 1.8.1 ขณะที่โคมไฟทำงานที่ 55 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 15.3 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
 - 1.8.2 ขณะที่โคมไฟทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าที่ 38 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 10.8 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
- 1.9 ความส่องสว่างเฉลี่ย อ้างอิงรายงานผลการทดสอบ ที่การติดตั้งระยะห่างระหว่างโคม 32 เมตร ความสูง 10 เมตร ทำมุม 15 องศา กับแนวราบ ความกว้างถนน 8 เมตร
 - 1.9.1 ขณะโคมไฟทำงานที่ 55 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 14.4 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
 - 1.9.2 ขณะที่โคมไฟทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าที่ 38 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 9.9 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
- 1.10 ใช้เม็ด chip LED LUXEON 5050 มีค่า Report L70 extrapolations per IESNA TM-21-11 $>$ 60,000 ชั่วโมง
- 1.11 ผ่านมาตรฐาน มอก. 902
- 1.12 ผ่านมาตรฐาน IEC 60529 ระดับ IP65
- 1.13 ผ่านการทดสอบการป้องกันการกระแทก (IK08) ตามมาตรฐาน IEC 62262 (2002)
- 1.14 ผ่าน IEC 62471 : 2006 ข้อ 4.3.3 ชัดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดกับจอประสาทตาเนื่องจากแสงสีฟ้า
- 1.15 โคมไฟถนน ได้รับใบอนุญาตทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 1955 - 2551
- 1.16 ผ่านการทดสอบมาตรฐาน มอก. 1955 - 2551

2. โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟารุ่น 120W/60W

- 2.1 โคมไฟถนน ใช้วัสดุอะลูมิเนียม ประกอบด้วย โมดูลหลอด LED ไตรเวอร์และชุดควบคุมระดับกำลังไฟฟ้า
- 2.2 โคมไฟถนนมีขนาดประมาณ 62 x 31.5 x 9 เซนติเมตร มีน้ำหนักรวมประมาณ 6.2 กิโลกรัม
- 2.3 โคมไฟใช้ระบบระบายความร้อนแบบ passive cooling
- 2.4 โคมไฟถนน มีระบบตั้งเวลาการทำงานให้โคมไฟทำงานแบบเต็มกำลังไฟฟ้าและลดระดับกำลังไฟฟ้า สามารถตั้งเวลาการทำงานแบบเต็มกำลังไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 4 - 8 ชั่วโมง และตั้งเวลาการทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าได้ 4 - 8 ชั่วโมง
- 2.5 ในช่วงลดระดับกำลังไฟฟ้า ช่วยให้ประหยัดไฟได้ 50% หรือ 33% หากเปรียบเทียบจากการเปิดใช้งานที่ 120 วัตต์ 4 ชั่วโมง แล้วลดระดับกำลังไฟฟ้าลงเหลือ 60 วัตต์ อีก 8 ชั่วโมง
- 2.6 การวัดทางไฟฟ้า เมื่อโคมไฟทำงานที่ระดับกำลังไฟฟ้า 120 วัตต์ อ้างอิงหัวข้อตามมาตรฐานวิธีทดสอบ IES LM-79-80
 - 2.6.1 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ประมาณ 21,000 ลูเมน (lumen) \pm 10%
 - 2.6.2 มีประสิทธิภาพการส่องสว่างโดยประมาณ 177.36 ลูเมน/วัตต์ (lumen/Watt) \pm 10%
 - 2.6.3 มีค่าอุณหภูมิสีสัมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) ประมาณ 4000K \pm 300K
- 2.7 การวัดทางไฟฟ้า เมื่อโคมไฟทำงานที่ระดับกำลังไฟฟ้า 60 วัตต์ อ้างอิงหัวข้อตามมาตรฐานวิธีทดสอบ IES LM-79-80
 - 2.7.1 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ประมาณ 11,000 ลูเมน (lumen) \pm 10%
 - 2.7.2 มีประสิทธิภาพการส่องสว่างโดยประมาณ 184.32 ลูเมน/วัตต์ (lumen/Watt) \pm 10%
 - 2.7.3 มีค่าอุณหภูมิสีสัมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) ประมาณ 4000K \pm 300K
- 2.8 ความส่องสว่างเฉลี่ย อ้างอิงรายงานผลการทดสอบ ที่การติดตั้งระยะห่างระหว่างโคม 32 เมตร ความสูง 10 เมตร ทำมุมประมาณ 15 องศา กับแนวราบ ความกว้างถนน 8 เมตร
 - 2.8.1 ขณะที่โคมไฟทำงานที่ 120 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 40 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
 - 2.8.2 ขณะที่โคมไฟทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าที่ 60 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 21.5 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
- 2.9 ใช้เม็ด chip LED LUXEON 5050 มีค่า Report L70 extrapolations per IESNA TM-21-11 $>$ 60,000 ชั่วโมง
- 2.10 ผ่านมาตรฐาน มอก. 902
- 2.11 ผ่านมาตรฐาน IEC 60529 ระดับ IP65
- 2.12 ผ่านการทดสอบการป้องกันการกระแทก (IK08) ตามมาตรฐาน IEC 62262 (2002)
- 2.13 ผ่าน IEC 62471 : 2006 ข้อ 4.3.3 ชัดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดกับจอประสาทตาเนื่องจากแสงสีฟ้า
- 2.14 โคมไฟถนน ได้รับใบอนุญาตทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 1955 - 2551
- 2.15 ผ่านการทดสอบมาตรฐาน มอก. 1955 - 2551

3. โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟารุ่น 150W/80W

- 3.1 โคมไฟถนน ใช้วัสดุอะลูมิเนียม ประกอบด้วย โมดูลหลอด LED ไดรเวอร์ และชุดควบคุมระดับกำลังไฟฟ้า
- 3.2 โคมไฟถนนมีขนาดประมาณ 62 x 31.5 x 9 เซนติเมตร มีน้ำหนักรวมประมาณ 5.4 กิโลกรัม
- 3.3 โคมไฟใช้ระบบระบายความร้อนแบบ passive cooling
- 3.4 โคมไฟถนน มีระบบตั้งเวลาการทำงานให้โคมไฟทำงานแบบเต็มกำลังไฟฟ้าและลดระดับกำลังไฟฟ้า สามารถตั้งเวลาการทำงานแบบเต็มกำลังไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 4 - 8 ชั่วโมง และตั้งเวลาการทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าได้ 4 - 8 ชั่วโมง
- 3.5 ในช่วงลดระดับกำลังไฟฟ้า ช่วยให้ประหยัดไฟได้ 47% หรือ 30.93% หากเปรียบเทียบจากการเปิดใช้งานที่ 150 วัตต์ 4 ชั่วโมง แล้วลดระดับกำลังไฟฟ้าลงเหลือ 80 วัตต์ อีก 8 ชั่วโมง
- 3.6 การวัดทางไฟฟ้า เมื่อโคมไฟทำงานที่ระดับกำลังไฟฟ้า 150 วัตต์ อ้างอิงหัวข้อตามมาตรฐานวิธีทดสอบ IES LM-79-80
 - 3.6.1 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ประมาณ 29,100 ลูเมน (lumen) \pm 10%
 - 3.6.2 มีประสิทธิภาพการส่องสว่างโดยประมาณ 194.18 ลูเมน/วัตต์ (lumen/Watt) \pm 10%
 - 3.6.3 มีค่าอุณหภูมิสีสัมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) ประมาณ 4000K \pm 300K
- 3.7 การวัดทางไฟฟ้า เมื่อโคมไฟทำงานที่ระดับกำลังไฟฟ้า 80 วัตต์ อ้างอิงหัวข้อตามมาตรฐานวิธีทดสอบ IES LM-79-80
 - 3.7.1 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ประมาณ 15,920 ลูเมน (lumen) \pm 10%
 - 3.7.2 มีประสิทธิภาพการส่องสว่างโดยประมาณ 199.03 ลูเมน/วัตต์ (lumen/Watt) \pm 10%
 - 3.7.3 มีค่าอุณหภูมิสีสัมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) ประมาณ 4000K \pm 300K
- 3.8 ความส่องสว่างเฉลี่ย อ้างอิงรายงานผลการทดสอบ ที่การติดตั้งระยะห่างระหว่างโคม 32 เมตร ความสูง 10 เมตร ทำมุม 5 องศากับแนวราบ ความกว้างถนน 8 เมตร
 - 3.8.1 ขณะโคมไฟทำงานที่ 150 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 44.1 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
 - 3.8.2 ขณะโคมไฟทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าที่ 80 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 24.3 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
- 3.9 ความส่องสว่างเฉลี่ย อ้างอิงรายงานผลการทดสอบ ที่การติดตั้งระยะห่างระหว่างโคม 32 เมตร ความสูง 10 เมตร ทำมุม 15 องศากับแนวราบ ความกว้างถนน 8 เมตร
 - 3.9.1 ขณะโคมไฟทำงานที่ 150 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 42.3 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$
 - 3.9.2 ขณะโคมไฟทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าที่ 80 วัตต์
 - มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 23.4 ลักซ์
 - ค่าความสม่ำเสมอความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ และตามแนวยาวของถนน $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$

- 3.10 ใช้เม็ด chip LED LUXEON 5050 มีค่า Report L70 extrapolations per IESNA TM-21-11 > 60,000 ชั่วโมง
- 3.11 ผ่านมาตรฐาน มอก. 902
- 3.12 ผ่านมาตรฐาน IEC 60529 ระดับ IP65
- 3.13 ผ่านการทดสอบการป้องกันการกระแทก (IK08) ตามมาตรฐาน IEC 62262 (2002)
- 3.14 ผ่าน IEC 62471 : 2006 ข้อ 4.3.3 ชัดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดกับจอประสาทตาเนื่องจากแสงสีฟ้า
- 3.15 โคมไฟถนน ได้รับใบอนุญาตทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 1955 - 2551
- 3.16 ผ่านการทดสอบมาตรฐาน มอก. 1955 - 2551

หมายเหตุ

1. โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟารุ่น 55W/38W ขณะที่โคมไฟทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าที่ 38 วัตต์ มีค่าความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 9.9 ลักซ์ สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมทางหลวง ดังตาราง
2. โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟารุ่น 120W/60W ขณะที่โคมไฟทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าที่ 60 วัตต์ มีค่าความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 21.5 ลักซ์ สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมทางหลวง ดังตาราง
3. โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟารุ่น 150W/80W ขณะที่โคมไฟทำงานแบบลดระดับกำลังไฟฟ้าที่ 80 วัตต์ มีค่าความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) \geq 23.4 ลักซ์ สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมทางหลวง ดังตาราง

ตาราง ค่าต่ำสุดของความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (หน่วย : ลักซ์ (ลูเมน/ตารางเมตร))

ประเภทถนน	พื้นที่ในเมือง	พื้นที่ชานเมือง	พื้นที่นอกเมือง
ทางหลวงพิเศษ	21.5	15.0	10.75
ทางแยก	21.5	21.5	15.0
ทางหลวงสายหลัก	21.5	13.0	9.7
ทางหลวงสายรอง	13.0	9.7	6.5
ถนนท้องถิ่น	9.7	6.5	2.1

ที่มา : ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง กันยายน 2554 โดยกรมทางหลวง

หมายเหตุ : ประกาศขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย ฉบับเพิ่มเติม พศจิกายน 2564 (ไม่มีผู้แทนจำหน่าย)

1. ได้รับการปรับปรุง ทบทวนราคาตามหลักเกณฑ์ของสำนักงบประมาณ ในบัญชีนวัตกรรมไทย ฉบับเพิ่มเติม มีนาคม 2568
2. ในบัญชีนวัตกรรมไทย ฉบับเพิ่มเติม ธันวาคม 2568 แก้อิทธิพลระยะเยียด ดังนี้
 - 2.1 เพิ่มรายการลำดับที่ 1) โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟ้า รุ่น 55W/38W และ 3) โคมไฟถนนแอลอีดีประหยัดไฟแบบลดระดับกำลังไฟฟ้า รุ่น 150W/80W
 - 2.2 แก้อิทธิพลระยะเยียดคุณสมบัตินวัตกรรม
 - 2.3 เพิ่มผู้แทนจำหน่าย จำนวน 4 ราย

+++++

