

รหัส : 07020048

ชื่อสามัญของผลงานนวัตกรรมไทย :	เสาไฟพร้อมโคมไฟถนนแอลอีดีพลังงานแสงอาทิตย์ (Lighting pole with Solar powered LED streetlight)
ชื่อทางการค้าของผลงานนวัตกรรมไทย :	เสาไฟพร้อมโคมไฟถนนแอลอีดีพลังงานแสงอาทิตย์ (Lighting pole with Solar powered LED streetlight)
หน่วยงานที่พัฒนา :	บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด วิจัย อุปกรณ์หยุดการหมุน ของก้าน และแจ้งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิจัย ออกแบบระบบ ออพติกส์
บริษัทผู้รับการถ่ายทอด :	-
ผู้จำหน่าย :	บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด
ผู้แทนจำหน่าย :	1. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ธนฤต โลหะตั้ง 2. บริษัท ดับเบิล เอ็ม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 3. บริษัท ทราฟฟิค เวิลด์ จำกัด 4. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ลัดฟ้าวิศวกรรมจราจร 5. บริษัท คลีโนลซอล ทราฟฟิค (ประเทศไทย) จำกัด 6. บริษัท พงศกรกลการ จำกัด 7. บริษัท เฟิสท์ ฉื่อ จิ้น ฮั่ว จำกัด 8. บริษัท กรุงธนทราฟฟิค (1994) จำกัด 9. บริษัท หงษ์ชิงอินเตอร์กรุ๊ป จำกัด 10. บริษัท พรวิเลนซ์ เทคโนโลยี จำกัด 11. บริษัท อินเตอร์ โฟนิก (ประเทศไทย) จำกัด 12. บริษัท วังเกษตรกร จำกัด 13. บริษัท สยามแอ็ดวานซ์เทค จำกัด 14. บริษัท เอสซี แอดวานซ์ ซีเอสเต็มส์ จำกัด 15. บริษัท มีเทค อินสทรูเม้นท์ จำกัด
หน่วยงาน บริษัท หรือผู้ขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย :	บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด
ช่วงเวลาที่ยื่นทะเบียน :	สิงหาคม 2569 - สิงหาคม 2577 (8 ปี)
คุณสมบัตินวัตกรรม :	

ตามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้ออกมาตรฐาน มอก. 2954 - 2562 : ข้อเสนอแนะ
การให้แสงสว่างบนถนนสำหรับการจราจรด้วยยานยนต์และคนเดินเท้า

“เนื่องจากปัจจุบันการจราจรในประเทศไทยมีความหนาแน่นและซับซ้อนมากขึ้น ยานพาหนะต่าง ๆ มีความ
หลากหลายและใช้ความเร็วที่สูงขึ้น การจราจรเกิดขึ้นทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน อย่างไรก็ตาม ในเวลากลางคืน
ที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ ทำให้ความสามารถการมองเห็นของผู้ใช้ถนนด้อยลงและเกิดอันตราย ระบบการให้แสงสว่างบนถนนที่ดี
จึงช่วยให้ผู้ใช้ถนนอันประกอบด้วยผู้ขับขี่รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถจักรยาน ยานพาหนะที่ใช้สัตว์ลากจูง รวมถึง
คนเดินถนน เกิดความปลอดภัยและเกิดความสบายในการมอง รวมทั้งมีสภาพแวดล้อมปรากฏที่ดีในเวลากลางวัน
จึงได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมข้อเสนอแนะการให้แสงสว่างบนถนนสำหรับการจราจรด้วยยานยนต์
และคนเดินเท้าขึ้น

นอกจากนี้ ในปัจจุบันเทคโนโลยีระบบการแสงสว่างที่สามารถปรับระดับความสว่างให้เหมาะสมสำหรับสภาพการจราจรและการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลา ทำให้การใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และได้อธิบายไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้”

บริษัทจึงได้นำข้อเสนอแนะการให้แสงสว่างบนถนนสำหรับการจราจรด้วยยานยนต์และคนเดินเท้า ตาม มอก. 2954 - 2562 นี้ มาทำผลิตภัณฑ์โคมไฟถนนแอลอีดีที่ออกแบบระบบบอดี้กาส์ ซึ่งในที่นี้คือ นวัตกรรมเลนส์มอดูล ที่ถูกออกแบบและวิเคราะห์ให้แสงไปในทิศทางที่ต้องการให้ได้คุณสมบัติทางแสงและการกระจายแสงดีที่สุดตามระดับชั้น การให้แสงสว่าง M3/C2 และ M5/C4 ตามเกณฑ์ มอก. 2594 - 2562

นอกจากนี้ทางบริษัทยังส่งเสริมการลดใช้พลังงานไฟฟ้าโดยเปลี่ยนเป็นการใช้พลังงานสะอาดจากแสงอาทิตย์ เข้ามาทดแทนซึ่งโคมไฟถนนแอลอีดีพลังแสงอาทิตย์แบบมีระดับชั้นการให้แสงสว่าง M3/C2 และ M5/C4 ตามเกณฑ์ มอก. 2594 - 2562 ประกอบด้วย อุปกรณ์ชาร์จ แบตเตอรี่ และแผงพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถเก็บสะสมพลังงานสำรอง ได้เพียงพอต่อการใช้งานยาวนานถึง 24 ชั่วโมง

ในส่วนตัวเสา ผลิตเป็นเสาไฟเหล็กกลมเรียบชุบสังกะสีความสูง 6 เมตร ภายในเสาติดตั้งก้านแบบมือหมุน ประกอบสลิง เพื่อใช้การเคลื่อนที่อุปกรณ์โคมไฟพลังงานแสงอาทิตย์ไปยังจุดใช้งานหรือนำลงมาด้านล่างเพื่อซ่อมบำรุง โดยเพิ่มให้ตัวด้ามมือหมุนมีกลไกใช้หยุดการเคลื่อนที่ของก้านได้เมื่อต้องการเป็นการเพิ่มความปลอดภัยต่อชุดโคมไฟ และผู้ใช้งานก้าน

คุณลักษณะเฉพาะ

เสาไฟเหล็กกลมเรียบชุบสังกะสีระบบก้านสลิงมือหมุน

1. เสาไฟเหล็กกลมเรียบ ความสูง 6 เมตร (จากแผ่นฐานเสาไฟด้านล่างถึงหน้าแปลนบนเสาไฟจุดที่ต่อกับหัวเสา) ผลิตจากวัสดุเหล็กแผ่นรีดร้อนความหนาไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิเมตร ชั้นคุณภาพ SS400 ซึ่งมีจุดครากไม่น้อยกว่า 245 เมกะปาสกาล และความทนแรงดึงไม่น้อยกว่า 400 เมกะปาสกาล ผ่านการชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนทั้งต้น ที่โคนเสาเชื่อมหน้าแปลนเจาะรูสำหรับใช้ประกอบกับฐานราก คอนกรีตขนาด $0.4 \times 0.7 \times 0.8$ เมตร อย่างมั่นคง
2. สลิงที่ใช้ในระบบขับเคลื่อนวัสดุสแตนเลส ขนาด 4.5 มิลลิเมตร สามารถทนแรงดึง (Breaking Strength) ไม่น้อยกว่า 11.6 กิโลนิวตัน
3. ล้อสลิงที่หัวเสาผลิตจากวัสดุอะลูมิเนียม ใช้กับสลิงจำนวน 3 เส้น ในการประกอบชุดโคมไฟให้ได้สมดุลระหว่างขึ้น - ลง
4. ชุดก้านมีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ถึง 300 กิโลกรัม และมีระบบหยุดการหมุนของก้าน อยู่ที่ตัวด้ามมือหมุน

โคมไฟถนนแอลอีดีพลังแสงอาทิตย์แบบมีระดับชั้นการให้แสงสว่าง M3/C2 และ M5/C4 ตามเกณฑ์ มอก. 2954 - 2562

5. ตัวโคมทำจากอะลูมิเนียมหล่อ (Die Cast Aluminum) สามารถทนการกัดกร่อน มีความแข็งแรง และสามารถติดตั้งเข้ากับปลายเสาไฟได้อย่างเหมาะสม และมั่นคงไม่หลุดหลวมง่าย โคมไฟขนาด $745 \times 330 \times 100$ มิลลิเมตร น้ำหนักโคมไฟ 9 กิโลกรัม มีค่าคลาดเคลื่อนมากกว่าหรือน้อยกว่าอยู่ $\pm 10\%$
6. ตัวโคมสามารถติดตั้งได้กับเสาตรงและเสาโค้ง สามารถปรับระดับได้ตั้งแต่ 0 - 15 องศา และแผงโซลาร์เซลล์ สามารถปรับได้ตามแนวราบเพื่อรับแสงอาทิตย์
7. เม็ดแอลอีดี มีค่า Lumen maintenance life ที่ค่า 70% ของค่า initial lumen maintenance (L70) ไม่น้อยกว่า 102,000 ชั่วโมงที่ $T_s = 85^\circ\text{C}$ ตาม IES LM-80 และ IES TM-21 จากผู้ผลิต
8. อุปกรณ์ชาร์จในตัวโคมเป็นแบบ Maximum Power Point Tracking (MPPT) ที่มาพร้อมกับอุปกรณ์ขับเคลื่อน ได้รับรองมาตรฐานตาม IEC 62509 รับประกันอุปกรณ์ชาร์จ 2 ปี

9. แบตเตอรี่ภายในตัวโคมเป็น Li-ion Battery ขนาด 12.8 โวลต์ 55 Ah ผ่านการทดสอบ ตามมาตรฐานตาม UN38.3 รับประกันแบตเตอรี่ 2 ปี
10. แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นชนิดผลึกซิลิคอน (Mono-crystalline Silicon Solar Cells) ให้กำลังสูงสุด 120 วัตต์ ได้รับรองมาตรฐานตาม IEC 61215-1, IEC 61215-2, IEC 61730-1, IEC 61730-2
11. โคมไฟมีรายงานผลการทดสอบทนทานต่อการกัดกร่อน (Corrosion Test) และทนทานต่อการสั่นสะเทือน (Vibration Test) มาตรฐาน IEC 60598-2-3
12. โคมไฟมีรายงานผลการทดสอบการป้องกันฝุ่น - น้ำ ไม่น้อยกว่า IP66 ตามมาตรฐาน มอก. 513 - 2553
13. โคมไฟมีรายงานรับรองผลการทดสอบวัดค่าอุณหภูมิสูงสุดของแพ็กเกจแอลอีดี (Solder point temperature : Ts), วัดค่าอุณหภูมิที่ตัวเรือนของอุปกรณ์ชุดขับหลอด (Case temperature : Tc), วัดค่ากระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับแพ็กเกจแอลอีดี (LED forward current : I_F) ที่อุณหภูมิแวดล้อม 35°C และผลการประเมินอายุการใช้งานของเม็ดแอลอีดีที่ระดับการคงค่าความสว่าง 70% (L70) ไม่น้อยกว่า 102,000 ชั่วโมง
14. การส่องสว่างใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ สามารถเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง (2 วัน) โดยมีโคมให้แสงสว่าง 2 โคม คือ ส่องสว่างที่กำลังไฟฟ้า 40 วัตต์ (100%) ได้ 2 ชั่วโมง และส่องสว่างที่กำลังไฟฟ้า 20 วัตต์ (50%) ได้ 10 ชั่วโมง
15. ค่าทางไฟฟ้าและค่าสี ทดสอบ IES LM-79-08
 - 15.1 โคมส่องสว่างที่กำลังไฟฟ้า 40 วัตต์ (100%)
 - 15.1.1 ค่ากำลังไฟฟารวม (Power) ไม่น้อยกว่า 40 วัตต์ (Watt)
 - 15.1.2 ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 7,000 ลูเมน (lumen)
 - 15.1.3 ค่าประสิทธิภาพการส่องสว่าง ไม่น้อยกว่า 175 ลูเมน/วัตต์ (lumen/Watt)
 - 15.1.4 ค่าดัชนีการทำให้เกิดสี (Color Rendering Index : CRI) (ค่าดัชนีความถูกต้องของสี) ≥ 70
 - 15.1.5 ค่าอุณหภูมิสีสมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) 4,000K (± 300)
 - 15.2 โคมส่องสว่างที่กำลังไฟฟ้า 20 วัตต์ (50%)
 - 15.2.1 ค่ากำลังไฟฟารวม (Power) ไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ (Watt)
 - 15.2.2 ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 3,500 ลูเมน (lumen)
 - 15.2.3 ค่าประสิทธิภาพการส่องสว่าง ไม่น้อยกว่า 175 ลูเมน/วัตต์ (lumen/Watt)
 - 15.2.4 ค่าดัชนีการทำให้เกิดสี (Color Rendering Index : CRI) (ค่าดัชนีความถูกต้องของสี) ≥ 70
 - 15.2.5 ค่าอุณหภูมิสีสมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) 4,000K (± 300)
16. จำลองคำนวณปริมาณทางแสงสว่างด้วยโปรแกรม DIALux ความกว้างถนน 7 เมตร (จำนวน 2 ช่องจราจร) ระยะห่างระหว่างโคม 25 เมตร เสาสูง 6 เมตร ระยะยื่นของโคมจากขอบถนน -0.25 เมตร มุมแสง 10 องศา
 - 16.1 โคมกำลังไฟฟ้า 40 วัตต์ (100%)
 - 16.1.1 ระดับชั้นการให้แสงสว่าง M3
 - 16.1.1.1 ความส่องสว่างเฉลี่ย (L_{av}) ไม่น้อยกว่า 1.0 cd/m²
 - 16.1.1.2 ค่าความสม่ำเสมอโดยรวมของความส่องสว่าง (U_o) ไม่น้อยกว่า 0.40
 - 16.1.1.3 ค่าความสม่ำเสมอตามยาวของความส่องสว่าง (U_l) ไม่น้อยกว่า 0.60
 - 16.1.1.4 ค่าส่วนเพิ่มขีดเริ่มเปลี่ยน (TI) ไม่มากกว่า 15
 - 16.1.1.5 ค่าอัตราส่วนแวดล้อม (R_s) ไม่น้อยกว่า 0.5
 - 16.1.2 ระดับชั้นการให้แสงสว่าง C2
 - 16.1.2.1 ความสว่างเฉลี่ย (E_{av} [lux]) ≥ 20 ลักซ์

- 16.1.2.2 ค่าความสว่างต่ำสุดต่อความสว่างเฉลี่ย (Uniformity : U_o) ≥ 0.4
- 16.2 โหมดกำลังไฟฟ้า 20 วัตต์ (50%)
- 16.2.1 ระดับชั้นการให้แสงสว่าง M5
- 16.2.1.1 ความส่องสว่างเฉลี่ย (L_{av}) ไม่น้อยกว่า 0.5 cd/m^2
- 16.2.1.2 ค่าความสม่ำเสมอโดยรวมของความส่องสว่าง (U_o) ไม่น้อยกว่า 0.35
- 16.2.1.3 ค่าความสม่ำเสมอตามยาวของความส่องสว่าง (U_l) ไม่น้อยกว่า 0.40
- 16.2.1.4 ค่าส่วนเพิ่มขีดเริ่มเปลี่ยน (TI) ไม่มากกว่า 15
- 16.2.1.5 ค่าอัตราส่วนแวลล้อม (R_s) ไม่น้อยกว่า 0.5
- 16.2.2 ระดับชั้นการให้แสงสว่าง C4
- 16.2.2.1 ความสว่างเฉลี่ย ($E_{av} [\text{lux}]$) ≥ 10 ลักซ์
- 16.2.2.2 ค่าความสว่างต่ำสุดต่อความสว่างเฉลี่ย (Uniformity : U_o) ≥ 0.4

หมายเหตุ :

1. ข้อเสนอแนะการใช้งานผลิตภัณฑ์ควรติดตั้งในพื้นที่ที่ไม่มีสายระบบสายส่งไฟฟ้า
2. ข้อเสนอแนะในการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์ควรมีการปรับลงของเสาเพื่อทำความสะอาดแผง ทุก ๆ 12 เดือน

+++++

