



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การออกแบบแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สำหรับเครื่องฉายโปรเจกเตอร์

Design of LED Projector Lamp

นาย สONGเมือง นันทขว้าง

รศ.ดร.ถาวร เบญจนราสุทธิ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2555

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH

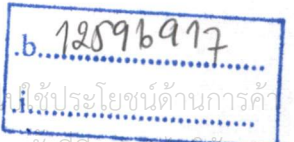
TK

4161

๔473ก

เลขหมู่.....131054

เลขทะเบียน.....21.๗๓๕.2557



ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การออกแบบแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สำหรับเครื่องฉายโปรเจกเตอร์

แหล่งเงิน เงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2555 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 72,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ กันยายน 2554 ถึง กันยายน 2555

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด

..... 1. นาย สองเมือง นันทขว้าง หน่วยงานต้นสังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์

..... 2. รศ.ดร.ถาวร บุญจนราสุทธิ์ หน่วยงานต้นสังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้านได้รับความนิยมอย่างสูง โดยที่เครื่องฉายดังกล่าวจะให้หลอดไส้เป็นแหล่งกำเนิดแสง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อายุการใช้งานของแหล่งกำเนิดแสงประเภทนี้สั้นและกินพลังงานมาก ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำโครงการวิจัยจึงได้ออกแบบและจัดสร้างแหล่งกำเนิดแสงสำหรับเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้านด้วยแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED แทนแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิม เพื่อลดพลังงานที่ใช้และเพิ่มอายุการใช้งานมากกว่า 2 เท่า ผลการออกแบบและทดลอง พบว่า แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สามารถใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสงแทนแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมได้ แต่ต้องออกแบบวงจรจับ ชูกระแส ความร้อนและเลือกใช้เลนส์ควมแน่นแสงที่เหมาะสม ความเข้มแสงที่ได้จากเครื่องฉายต้นแบบเพียงพอต่อการใช้ในห้องที่สามารถควบคุมแสงได้เท่านั้น (มีคสณัทเหมือนห้องชมภาพยนตร์ภายในบ้าน)

คำสำคัญ : เครื่องฉายแบบ แอลอีดี

Research Title : Design of LED Projector Lamp

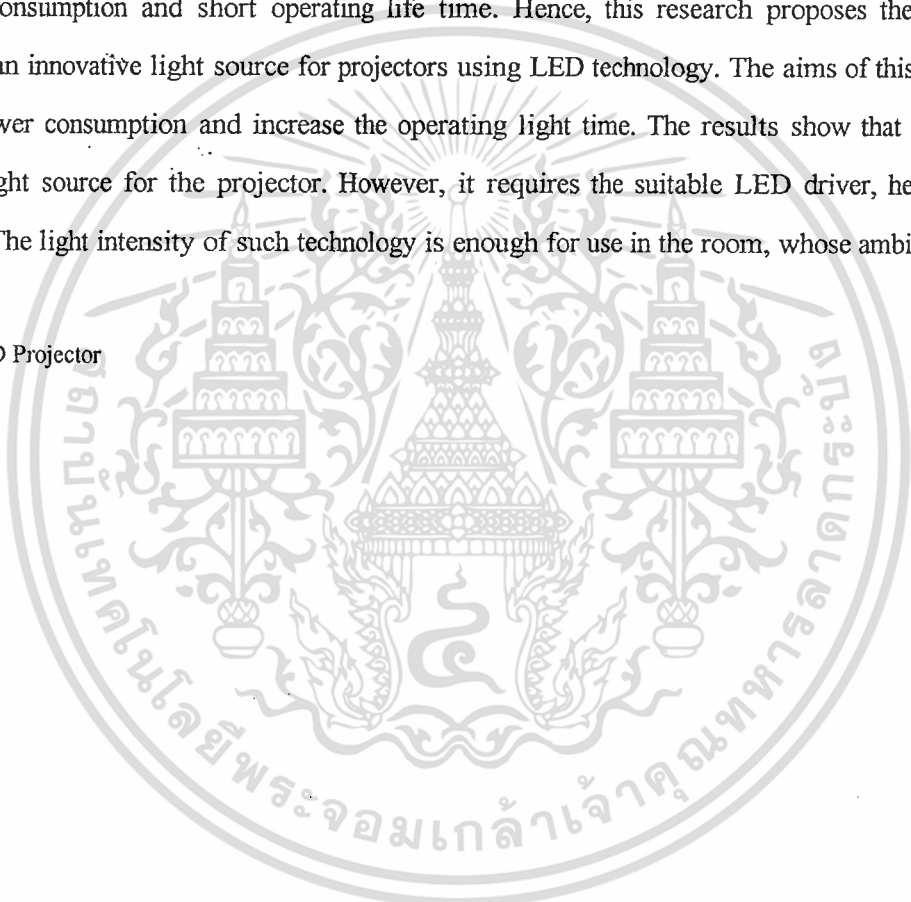
Researcher: Mr. Songmoung Nundrakwang

Faculty: Engineering **Department:** Control Engineering

ABSTRACT

Nowadays, projectors are widely used in house as an element for home theaters. The incandescent lamps are commonly used as the light source for the projectors. Disadvantages of this light source include high energy consumption and short operating life time. Hence, this research proposes the design and realization of an innovative light source for projectors using LED technology. The aims of this work are to reduce the power consumption and increase the operating light time. The results show that LED can be used as the light source for the projector. However, it requires the suitable LED driver, heat sink, and optical glass. The light intensity of such technology is enough for use in the room, whose ambient light can be controlled.

Keywords : LED Projector



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการวิจัยนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากรศ.ดร.ถาวร เบญจนราษฎร์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำที่ตีมาโดยตลอดตั้งแต่ต้น และคอยสอบถามให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการวิจัย ผู้จัดทำโครงการรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

สุดท้ายนี้ทางผู้จัดทำโครงการวิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวที่เป็นกำลังใจที่ดีที่สุดให้เสมอมาและรวมถึงการให้ความสนับสนุนในเรื่องของงบประมาณที่ขาดเหลือไป ตลอดจนเป็นแรงบรรดาลใจที่ดีที่สุดที่ทำให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นาย สองเมือง นันทขว้าง (หัวหน้าโครงการ)
รศ.ดร.ถาวร เบญจนราษฎร์ (ผู้ร่วมวิจัย)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	I
สารบัญภาพ.....	II
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	18
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	22
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	22
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	22
บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง.....	23
ประวัตินักวิจัย.....	24

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมที่มีราคาแพงและกินพลังงานสูง.....	1
2.1 เครื่องฉายที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ยี่ห้อVivitek รุ่นH9080FD.....	2
3.1 เครื่องฉายใช้แล้วที่นำมาดัดแปลงเป็นเครื่องฉายต้นแบบ โดยใช้แหล่งกำเนิดแสง LED.....	5
3.2 ชุดวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED กำลังสูง.....	6
3.3 เกล็ดควมแน่นแสงขนาดต่างๆที่ใช้ทดลอง.....	6
3.4 ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงของเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้าน.....	7
3.5 ภาพการเชื่อมต่อสัญญาณภาพความละเอียดสูงด้วยจุดต่อแบบคอมพิวเตอร์.....	7
3.6 ภาพการจ่ายแรงดันให้ชุดวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ประมาณ 4 โวลต์.....	8
3.7 ชุดแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ติดตั้งเกล็ดควมแน่นแสงและระบบระบายความร้อนแล้ว.....	8
3.8 ตำแหน่งติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED.....	9
3.9 ภาพเปรียบเทียบเครื่องฉายที่ทำการติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED กับแบบดั้งเดิม.....	9
3.10 วงจรภายในและตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ในเครื่องฉาย.....	10
3.11 แหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมขณะติดตั้ง.....	10
3.12 ตำแหน่งติดตั้งแหล่งกำเนิดแสง.....	11
3.13 ชุดระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED.....	11
3.14 ฮีทซิงค์อลูมิเนียมที่ใช้สำหรับระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED.....	12
3.15 เกล็ดควมแน่นแสงที่ใช้สำหรับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED.....	12
3.16 ตำแหน่งติดตั้งของชุดวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED.....	13
3.17 วงจรภายในของเครื่องฉายต้นแบบ.....	13
3.18 แหล่งกำเนิดภาพของเครื่องฉายต้นแบบ.....	14
3.19 เกล็ดควมแน่นแสงชุดที่สอง.....	14
3.20 เส้นทางเดินของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปยังชุดสร้างภาพ.....	15
3.21 กระจกแยกแสงสีเขียวออกจากสีขาว.....	15
3.22 กระจกแยกแสงสีน้ำเงินออกจากสีขาว.....	16
3.23 กระจกสะท้อนแสงสีแดง.....	16
3.24 พัฒนาระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED.....	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.25 เครื่องฉายที่ใช้ในการศึกษาและทดลอง	17
4.1 ฉากรับภาพจากเครื่องฉายขนาด 100 นิ้ว มีเกนการขยายเท่ากับ 1.1	18
4.2 เครื่องฉายคั่นแบบขณะฉายภาพ	19
4.3 แหล่งต้นสัญญาณภาพสำหรับใช้ในการทดสอบเครื่องฉาย	19
4.4 ตัวอย่างภาพที่แสดงให้เห็นถึงความคมชัดจากเครื่องฉายคั่นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED	20
4.5 ตัวอย่างภาพที่แสดงถึงเจดสีของเครื่องฉายคั่นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED	20
4.6 ตัวอย่างภาพที่แสดงให้เห็นถึงความคมชัดและเจดสีจากเครื่องฉายคั่นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED	21
4.7 ตัวอย่างภาพที่แสดง โทนสีผิวที่ฉายได้จากเครื่องฉายคั่นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED	21
5.1 ตัวอย่างภาพที่ได้จากเครื่องฉายคั่นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED	22



บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้านได้รับความนิยมอย่างสูง โดยที่เครื่องฉายดังกล่าวจะใช้หลอดไส้เป็นแหล่งกำเนิดแสง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อายุการใช้งานของแหล่งกำเนิดแสงประเภทนี้สั้นและกินพลังงานมาก ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำโครงการวิจัยจึงได้ออกแบบและจัดสร้างแหล่งกำเนิดแสงสำหรับเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้านด้วยแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED แทนแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิม เพื่อลดพลังงานที่ใช้และเพิ่มอายุการใช้งานมากกว่า 2 เท่า อีกทั้งแสงที่ได้จากแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED นั้นยังมีสเปกตรัมของสีที่กว้างกว่าแสงที่ได้จากหลอดแบบดั้งเดิม นั้นหมายถึงภาพที่ได้จากแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED จะมีความสมจริงกว่า เนื่องจากแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED นั้นกินพลังงานต่ำกว่าแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมที่ความเข้มแสงเท่ากัน ทำให้เกิดความร้อนน้อยกว่า เป็นผลให้ระบบระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED มีขนาดเล็กกว่าและพัลคมของระบบระบายความร้อนทำงานที่รอบต่ำกว่า ทำให้เกิดเสียงรบกวนในขณะชมภาพยนตร์น้อยกว่าด้วย และข้อดีอีกข้อหนึ่งของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED นั้นสามารถปิดเครื่องฉายได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงหลังจากปิดเครื่องเหมือนแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิม และเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED มีอายุการใช้งานสูงกว่า(หลอดไม่ขาด ขณะ ไฟดับ)

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากความเป็นมาดังกล่าวจะเห็นว่าปัญหาที่สำคัญ เช่น อายุการใช้งาน คุณภาพของภาพ และความร้อนที่เกิดขึ้นขณะใช้งาน รวมทั้ง เสียงรบกวนจากแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมนั้น สามารถแก้ไขได้ด้วยการทดแทนแหล่งกำเนิดแสงดังกล่าวด้วยแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED แต่เนื่องด้วยการพัฒนาดังกล่าวยังอยู่ในช่วงการวิจัยและทดลอง จะทำให้การทดแทนแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมด้วยแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED นั้นมีค่าใช้จ่ายที่สูงอยู่ แต่เมื่อสามารถผลิตในปริมาณมากๆค่าใช้จ่ายดังกล่าวก็จะลดลง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อกำจัดข้อด้อยของแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมในเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้านให้หมดสิ้นไป

1.2.1 ศึกษาการทำงานของแหล่งกำเนิดแสงของเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้าน

1.2.2 สร้างเครื่องฉายต้นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

1.2.3 ส่งเสริมให้นักศึกษาที่สนใจได้เข้าร่วมทำโครงการวิจัย เพื่อเสริมทักษะทางด้านวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาการทำงานของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED กำลังสูง
- 1.3.2 ศึกษาการทำงานของวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED กำลังสูง
- 1.3.3 ออกแบบชุดควบคุมแรงดันแสง จากแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สำหรับเครื่องฉาย
- 1.3.4 สร้างเครื่องฉายต้นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยนั้นเริ่มจาก การศึกษาการทำงานโดยรวมทั้งหมดของเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้าน เพื่อทำความเข้าใจถึงลักษณะการทำงานของโมดูลย่อยต่างๆภายในเครื่องฉาย หลังจากนั้นทำการเลือกแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ให้ความเข้มแสงเหมาะสมกับเครื่องฉายหรือมีค่าความเข้มแสงใกล้เคียงกับแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิม ซึ่งในโครงการนี้เลือกใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่มีความเข้มแสง 1000 lumens หลังจากนั้นทดสอบแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ได้กับเลนส์ควบคุมแรงดันแสงแบบต่างๆ เพื่อเลือกเลนส์ควบคุมแรงดันแสงที่มีมุมกระจายแสงที่เหมาะสมกับการฉายภาพ และออกแบบระบบระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ด้วยฮีทซิงค์อลูมิเนียม และพัดลมระบายอากาศ

เมื่อทำการออกแบบแหล่งกำเนิดแสงเรียบร้อยแล้วจึงติดตั้งลงในเครื่องฉายต้นแบบ และทดลองต่อเข้ากับวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED และทดลองฉายภาพลงบนฉากรับภาพที่ทำการออกแบบไว้แล้ว เพื่อตรวจสอบความเข้มแสงที่ได้ว่าลดทอนลงไปมายน้อยเพียงใด หลังจากนั้นทำการปรับแต่งชุดเลนส์ควบคุมแรงดันแสง ขนาดจอร์รับภาพ เกนของจอร์รับภาพ ปรับระยะของเครื่องฉาย ให้เหมาะสมกับแสงที่ได้จากแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED



ภาพที่ 1.1 แหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมที่มีราคาแพงและกินพลังงานสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้เครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้านที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ใช้งานได้
- 1.5.2 นักศึกษาได้ฝึกทักษะทางด้านวิศวกรรมและเรียนรู้การแก้ปัญหากับงานจริง
- 1.5.3 ได้พิสูจน์ความเป็นไปได้ในการใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ทดแทนแหล่งกำเนิดแสงแบบเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม

2.1 แนวคิด ทฤษฎีหลักตามประเด็นให้ครอบคลุมเรื่องที่วิจัย

จากแนวคิดการอนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานอย่างประหยัดจึงเป็นที่มาของโครงการวิจัยนี้ โดยหลักการคือแทนที่แหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมด้วยแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED และเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมระหว่างบอร์ดควบคุมหลักของเครื่องฉายกับวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม

ในปัจจุบันเครื่องฉายที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED เริ่มทยอยออกวางจำหน่ายตามท้องตลาดแล้ว แต่ยังมีราคาสูงและเป็นเครื่องฉายสำหรับนำเสนอข้อมูลเท่านั้น ส่วนเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้านที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED มีอยู่ห้อยเดียวเท่านั้น คือ Vivitek รุ่น H9080FD ซึ่งมีราคาถึง \$14,999 หรือประมาณ 445,000 บาท



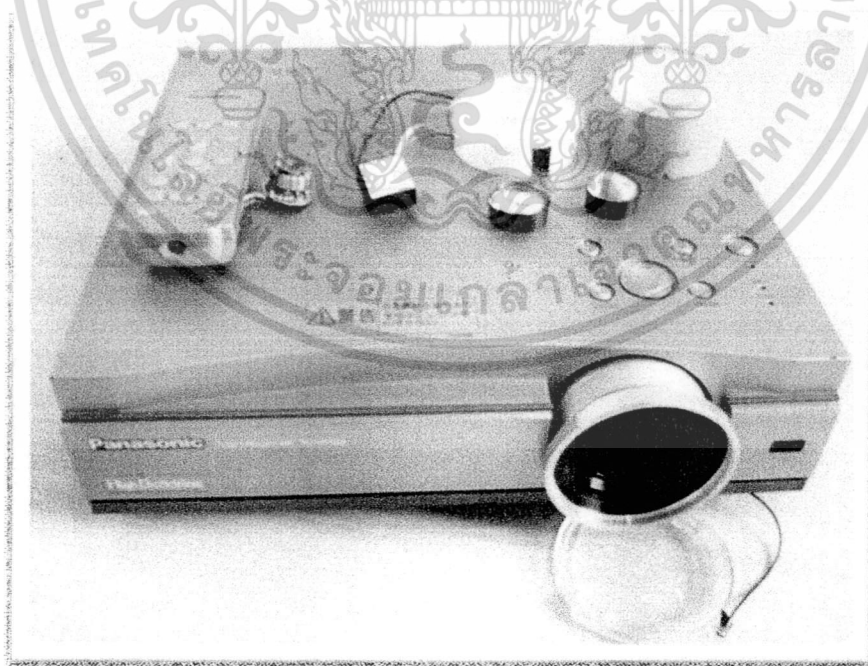
ภาพที่ 2.1 เครื่องฉายที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ยี่ห้อ Vivitek รุ่น H9080FD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาการทำงานโดยรวมทั้งหมดของเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้าน เพื่อทำความเข้าใจถึงลักษณะการทำงานของโมดูลย่อยต่างๆภายในเครื่องฉาย หลังจากนั้นทำการเลือกแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ให้ความเข้มแสงเหมาะสมกับเครื่องฉายหรือมีค่าความเข้มแสงใกล้เคียงกับแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิม ซึ่งในโครงการนี้เลือกใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่มีความเข้มแสง 1000 lumens หลังจากนั้นทดสอบแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ได้กับเลนส์ควมแน่นแสงแบบต่างๆ เพื่อเลือกเลนส์ควมแน่นแสงที่มีมุมกระจายแสงที่เหมาะสมกับการฉายภาพ และออกแบบระบบระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ด้วยฮีทซิงค์อลูมิเนียม และพัดลมระบายอากาศ เมื่อทำการออกแบบแหล่งกำเนิดแสงเรียบร้อยแล้วจึงติดตั้งลงในเครื่องฉายต้นแบบ และทดลองต่อเข้ากับวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED และทดลองฉายภาพลงบนฉากรับภาพที่ทำการออกแบบไว้แล้ว เพื่อตรวจสอบความเข้มแสงที่ได้ว่าลดทอนลงไปมากน้อยเพียงใด หลังจากนั้นทำการปรับแต่งชุดเลนส์ควมแน่นแสง ขนาดจอรับภาพ เกนของจอรับภาพ ปรับระยะของเครื่องฉาย ให้เหมาะสมกับแสงที่ได้จากแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED หลังจากนั้นจึงติดต่อส่วนต่างๆที่ได้รับการปรับแต่งแล้วลงไปยังเครื่องฉายต้นแบบ



ภาพที่ 3.1 เครื่องฉายใช้แล้วที่นำมาดัดแปลงเป็นเครื่องฉายต้นแบบ โดยใช้แหล่งกำเนิดแสง LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

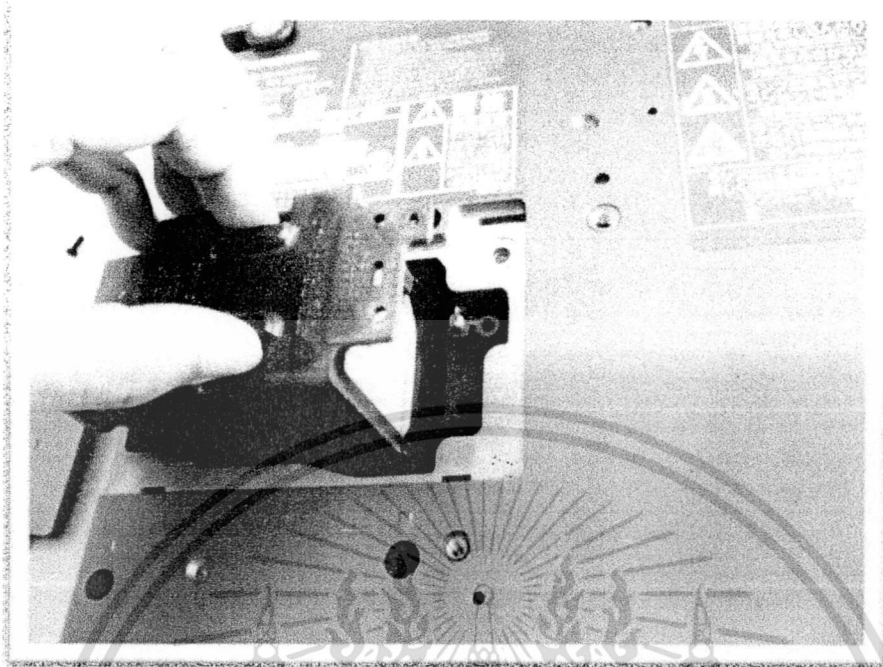


ภาพที่ 3.2 ชุดวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED กำลังสูง



ภาพที่ 3.3 เลนส์ควมแน่นแสงขนาดต่างๆที่ใช้ทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

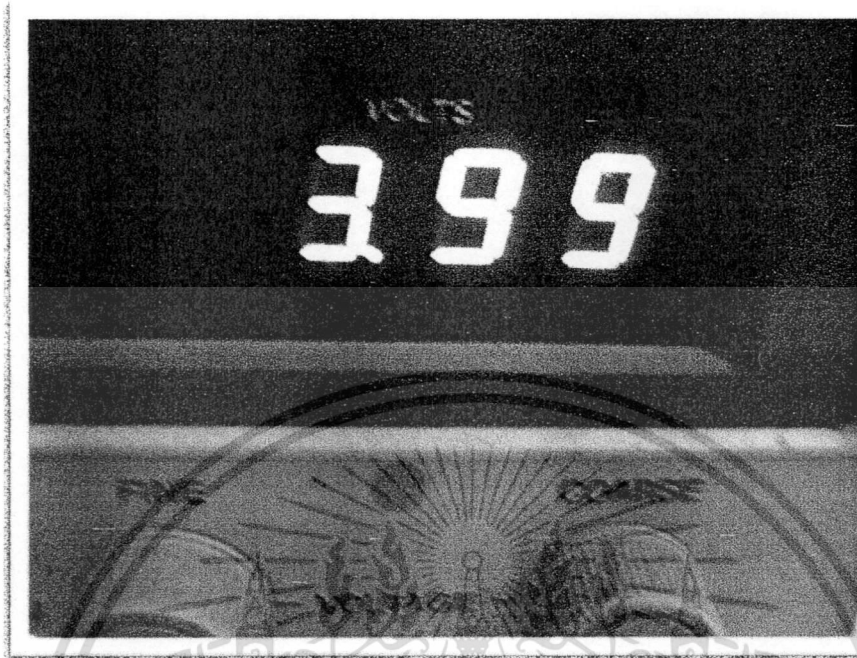


ภาพที่ 3.4 ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงของเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้าน

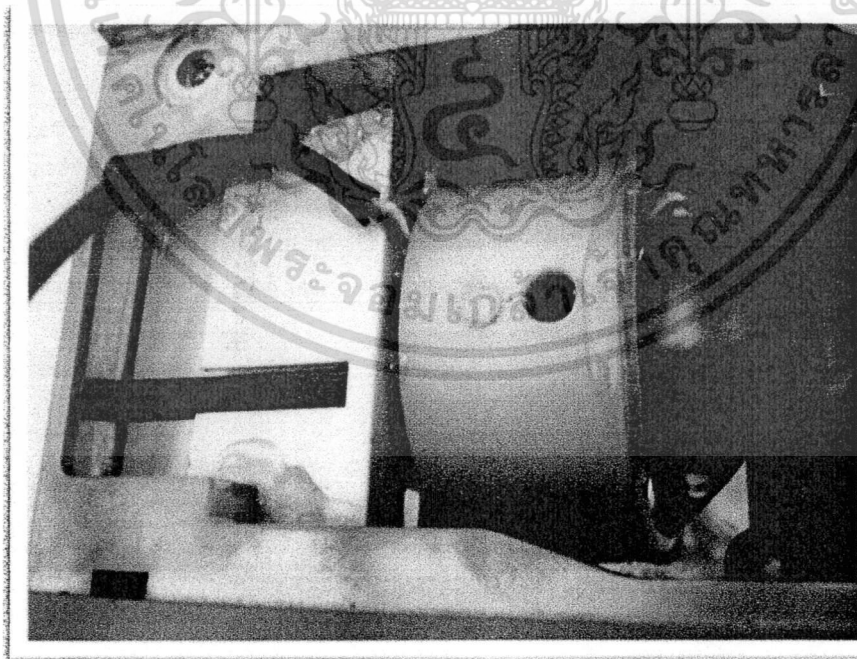


ภาพที่ 3.5 ภาพการเชื่อมต่อสัญญาณภาพความละเอียดสูงด้วยจุดต่อแบบคอมโพเนนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

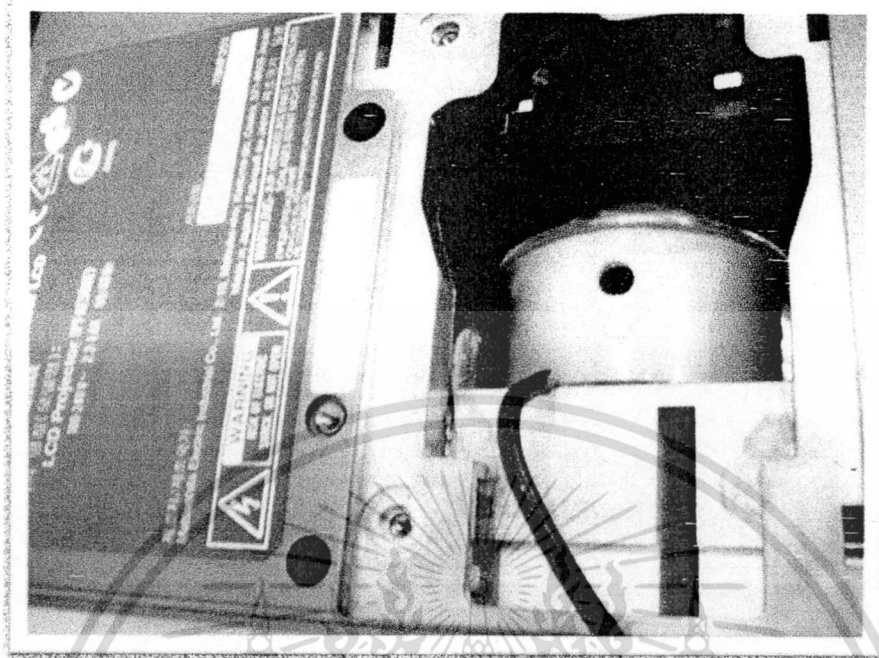


ภาพที่ 3.6 ภาพการจ่ายแรงดันให้ชุดวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ประมาณ 4 โวลต์

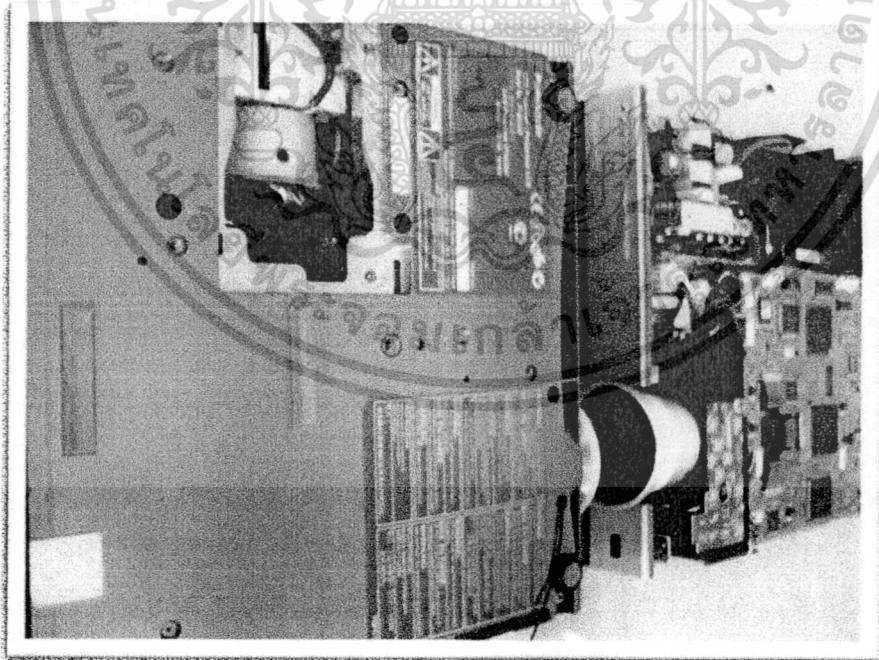


ภาพที่ 3.7 ชุดแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ติดตั้งเลนส์ความเข้มแสงและระบบระบายความร้อนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

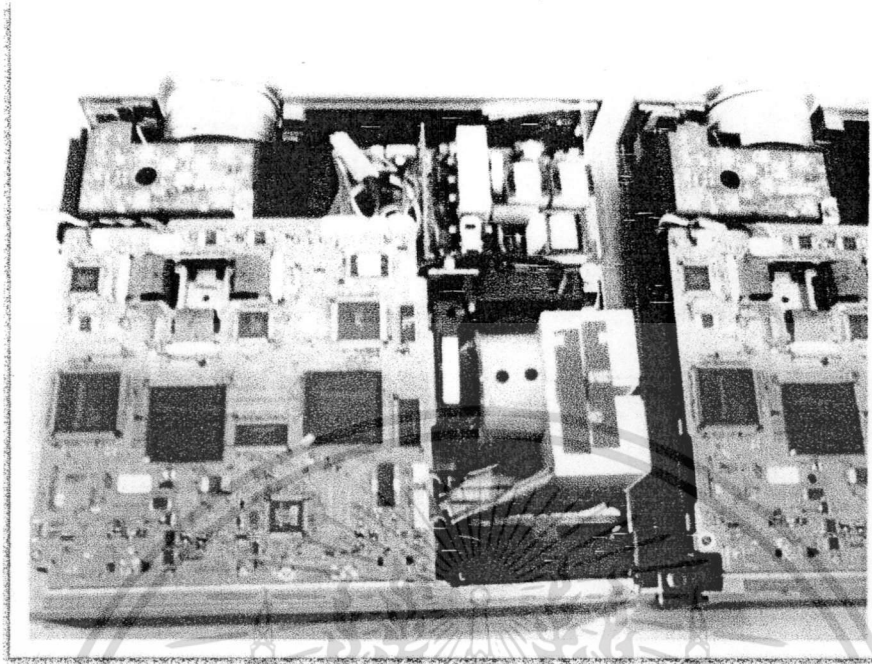


ภาพที่ 3.8 ตำแหน่งติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

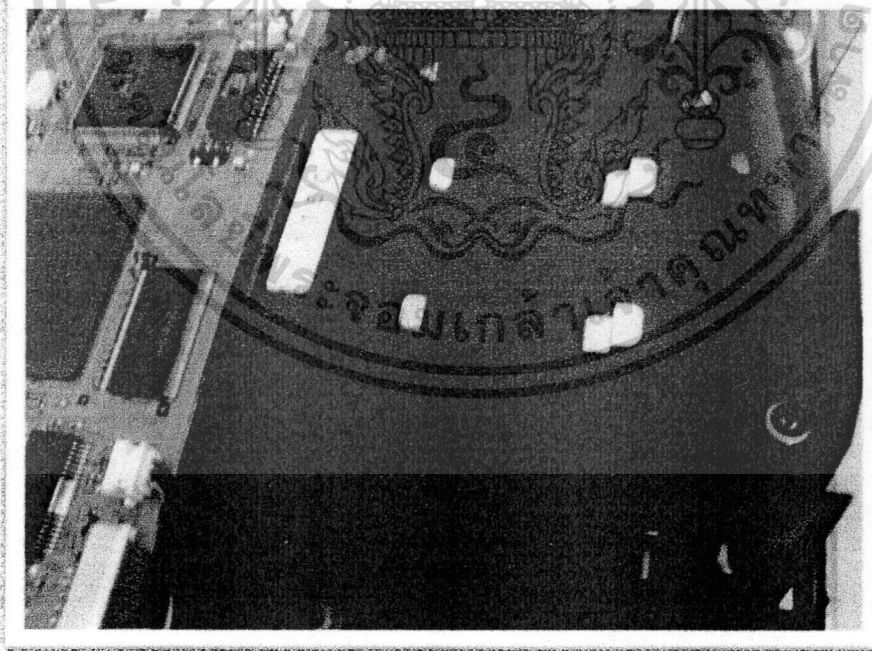


ภาพที่ 3.9 ภาพเปรียบเทียบเครื่องฉายที่ทำการติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED กับแบบดั้งเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

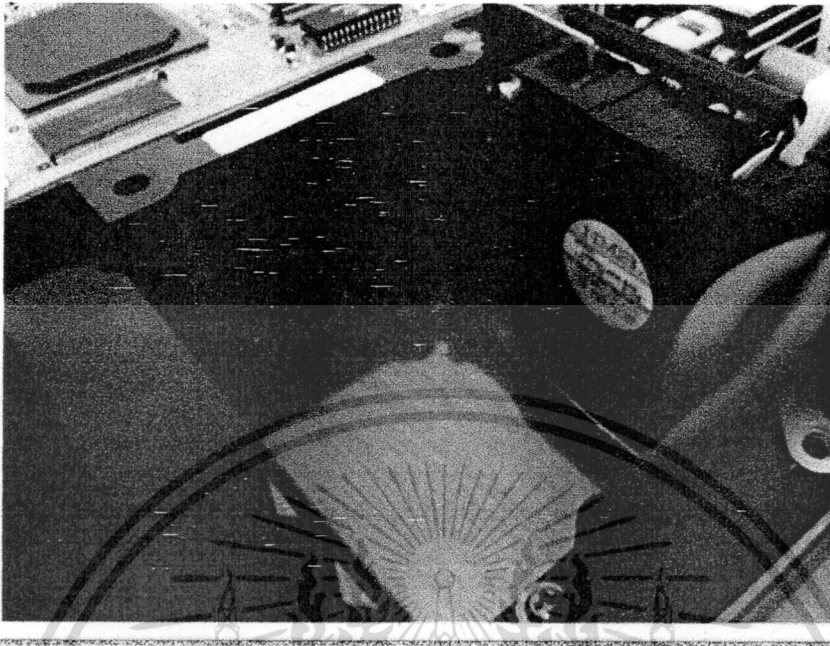


ภาพที่ 3.10 วงจรภายในและตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ในเครื่องบิน

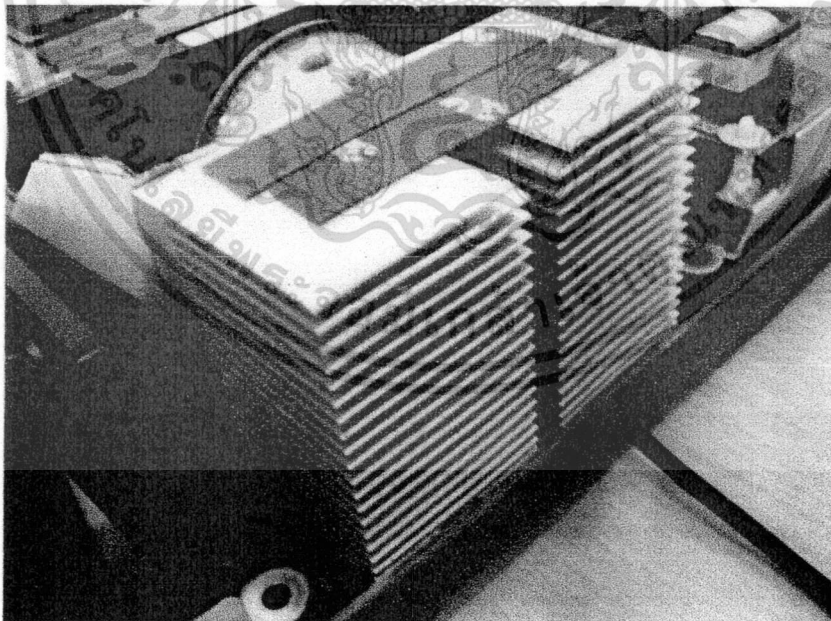


ภาพที่ 3.11 แหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมขณะติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

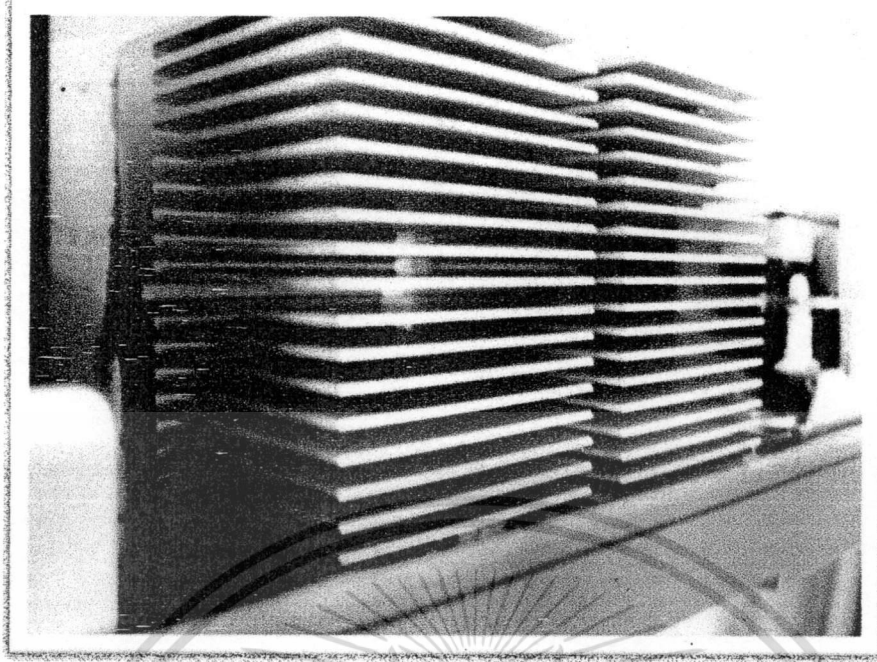


ภาพที่ 3.12 ตำแหน่งติดตั้งแหล่งกำเนิดแสง



ภาพที่ 3.13 ชูระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

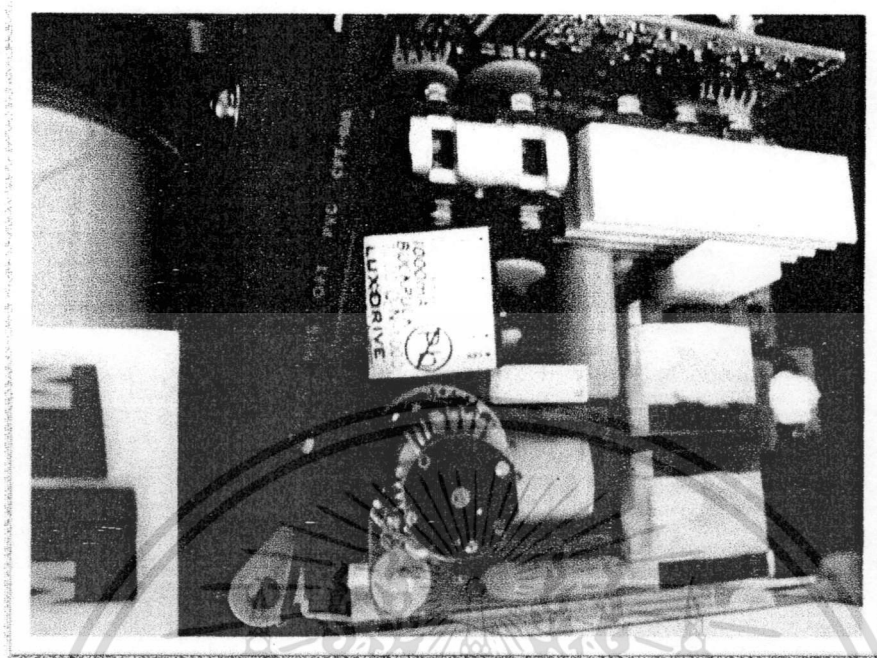


ภาพที่ 3.14 ฮีทซิงค์อลูมิเนียมที่ใช้สำหรับระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

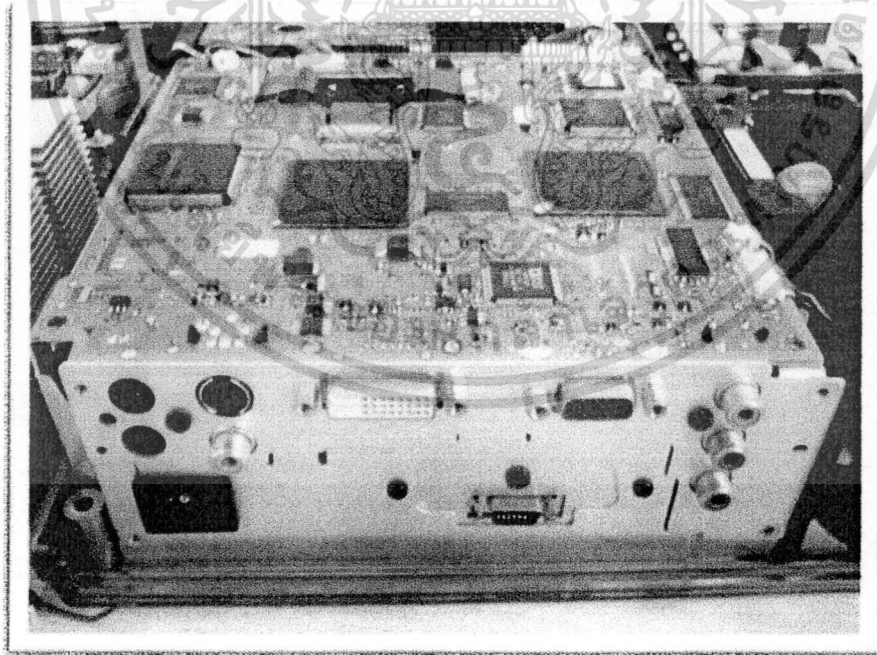


ภาพที่ 3.15 เลนส์ควมแน่นแสงที่ใช้สำหรับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

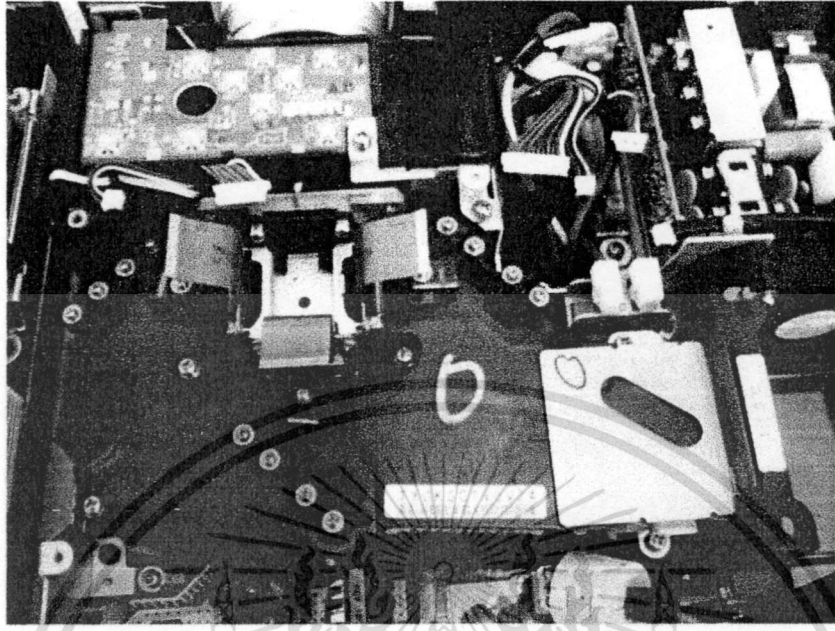


ภาพที่ 3.16 ตำแหน่งติดตั้งของชุดวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

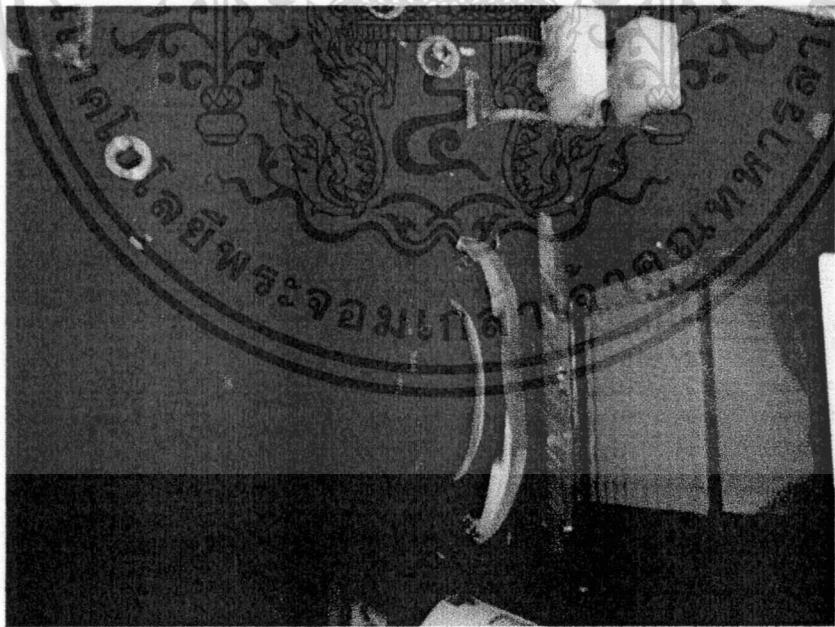


ภาพที่ 3.17 วงจรภายในของเครื่องฉายต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

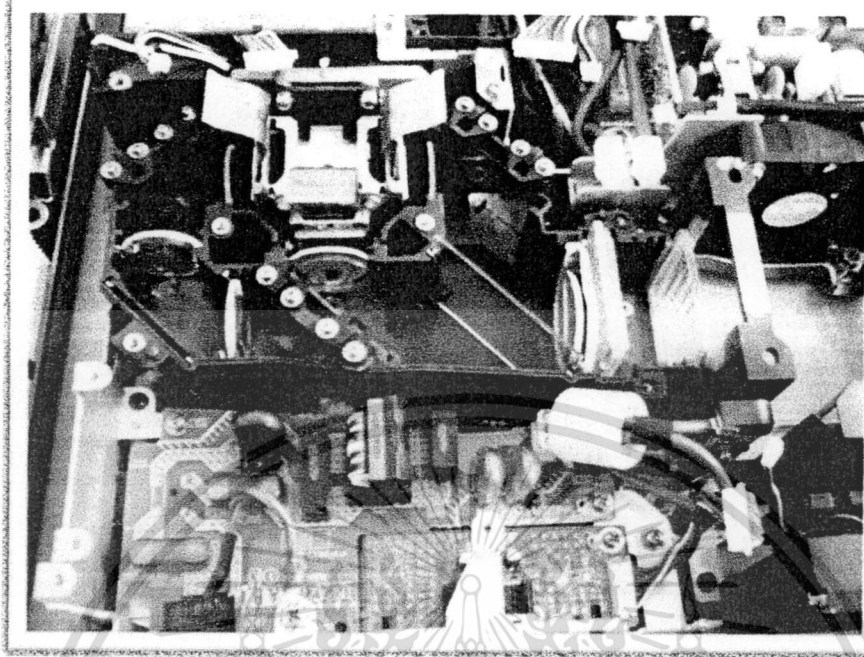


ภาพที่ 3.18 แหล่งกำเนิดภาพของเครื่องฉายต้นแบบ

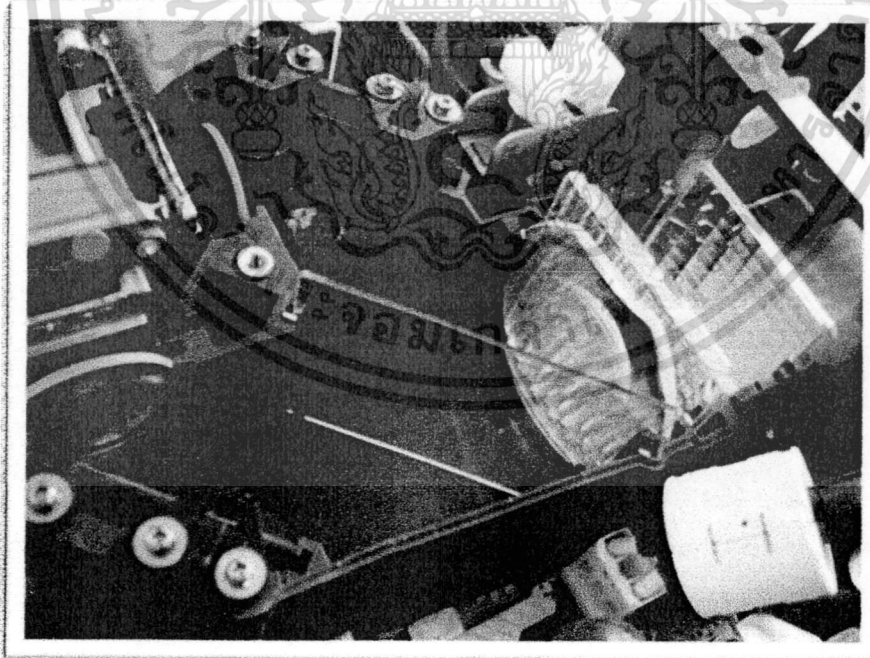


ภาพที่ 3.19 เลนส์ควมแน่นแสงชุดที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

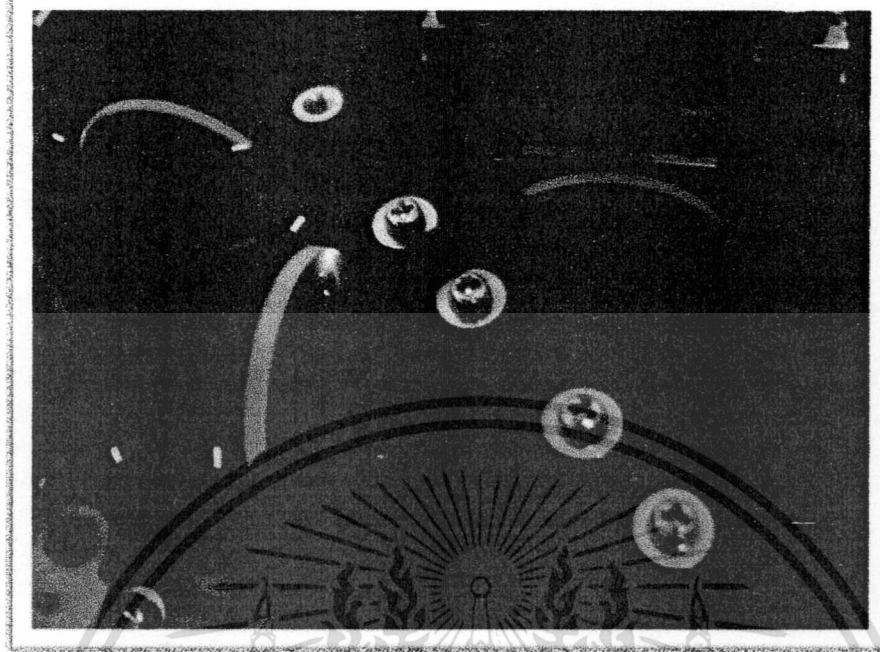


ภาพที่ 3.20 เส้นทางเดินของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง ไปยังชุดสร้างภาพ



ภาพที่ 3.21 กระจกแยกแสงสีเขียวออกจากสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

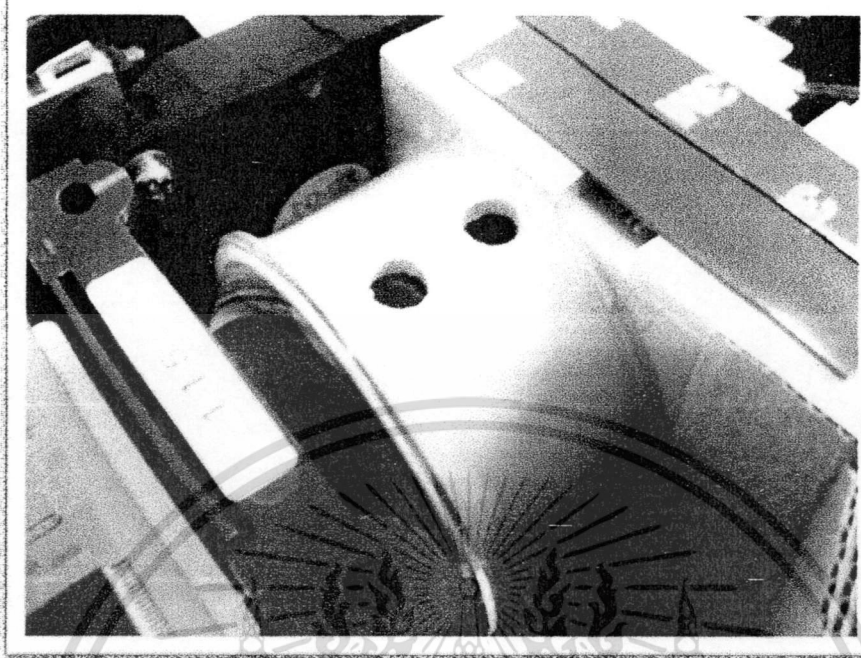


ภาพที่ 3.22 กระจกแยกแสงสีน้ำเงินออกจากสีขา

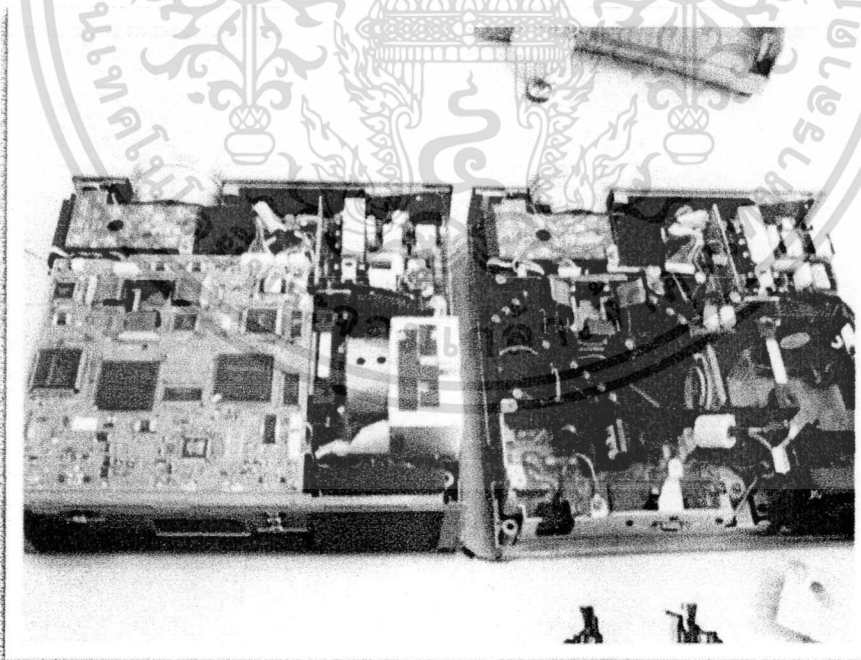


ภาพที่ 3.23 กระจกสะท้อนแสงสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.24 พัดลมระบายความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED



ภาพที่ 3.25 เครื่องฉายที่ใช้ในการศึกษาและทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

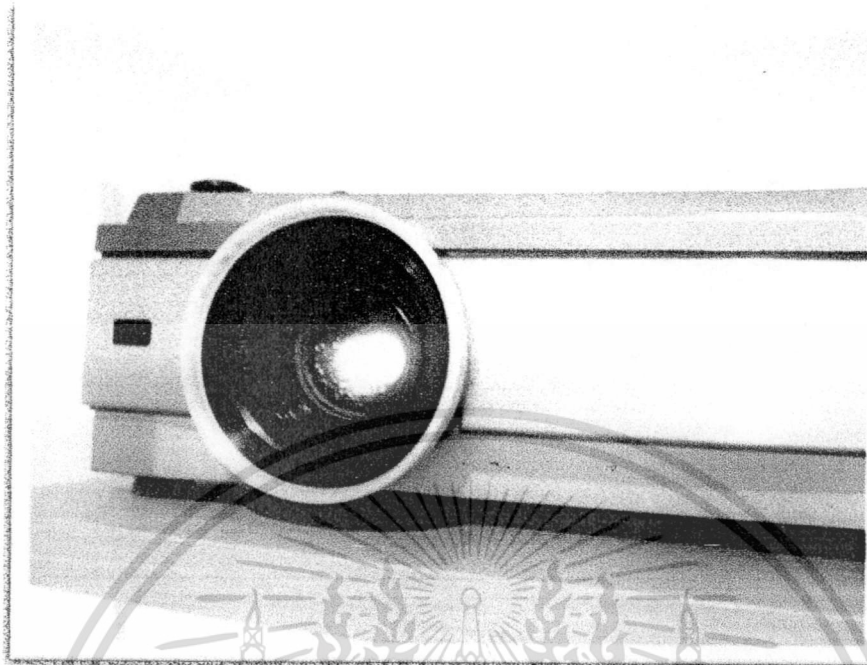
ผลการวิจัย

หลังจากการออกแบบและสร้างเครื่องฉายภาพยนตร์ภายในบ้าน โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED แล้วได้ทำการทดสอบฉายภาพลงบนจอรับภาพขนาด 100 นิ้ว ที่มีเกนจอรับภาพ เท่ากับ 1.1 เท่า พบว่าแสงที่ได้แสดงบนจอรับภาพนั้นประมาณ 560 lumens และสูญเสียความเข้มแสงไปกับชุดกรองและควมแน่นแสงต่างๆในเครื่องฉายประมาณ 440 lumens จากแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ที่ใช้(1000 lumens) แต่ก็เพียงพอต่อการชมภาพยนตร์ภายในบ้านในห้องชมภาพยนตร์ที่ความคุมแสงได้(มืดสนิท)



ภาพที่ 4.1 จอรับภาพจากเครื่องฉายขนาด 100 นิ้ว มีเกนการขยายเท่ากับ 1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

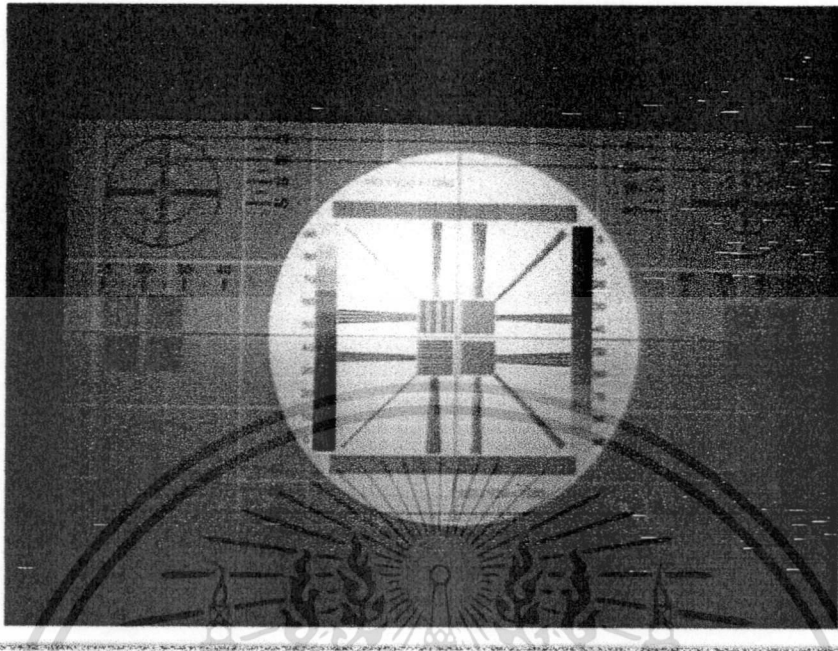


ภาพที่ 4.2 เครื่องฉายต้นแบบขณะฉายภาพ



ภาพที่ 4.3 แหล่งต้นสัญญาณภาพสำหรับการทดสอบเครื่องฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

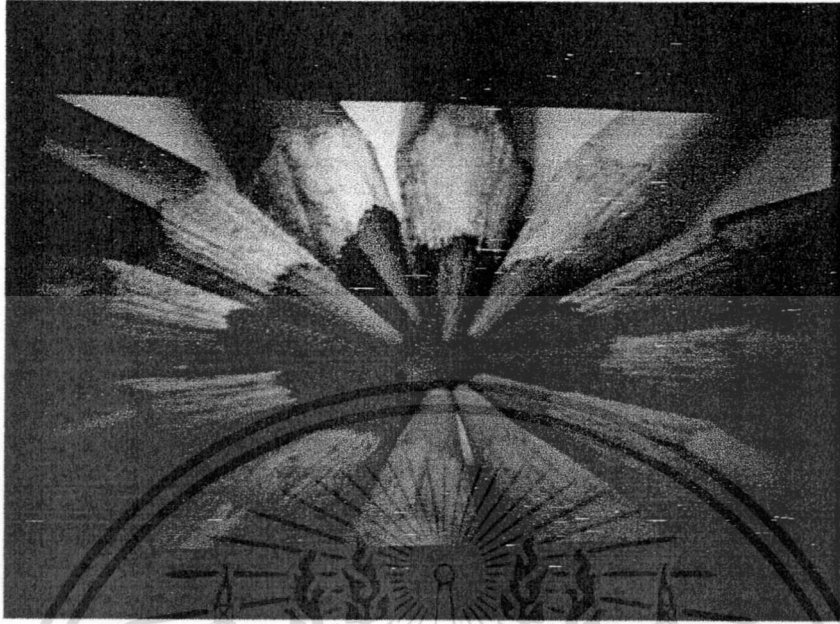


ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างภาพที่แสดงให้เห็นถึงความคมชัดจากเครื่องฉายต้นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED



ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างภาพที่แสดงถึงเจดสีของเครื่องฉายต้นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแบบ LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างภาพที่แสดงให้เห็นถึงความคมชัดและเฉดสี
จากเครื่องฉายต้นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED



ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างภาพที่แสดงโทนสีผิวที่ฉายได้จากเครื่องฉายต้นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองสรุปได้ว่าแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สามารถใช้ทดแทนแหล่งกำเนิดแสงแบบดั้งเดิมได้ โดยต้องออกแบบเลนส์ควมแน่นแสง ระบบระบายความร้อน และวงจรขับ อย่างเหมาะสม แต่แสงที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อการฉายภาพยนตร์ในห้องที่มีแสงได้ แต่จะเหมาะกับห้องฉายภาพยนตร์ที่สามารถควบคุมแสงได้(มืดสนิท)

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพบว่าต้องใช้เลนส์ควมแน่นแสงที่ทำจากแก้วแทนเลนส์ควมแน่นแสงที่ทำจากพลาสติก เนื่องจากเลนส์ควมแน่นแสงที่ทำจากแก้วนั้นมีความสูญเสียความเข้มแสงต่ำ และยังทนความร้อนได้สูงอีกด้วย และวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED นั้นต้องเป็นวงจรขับแบบคุมกระแส เนื่องจากแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED กำลังสูงนั้นอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้อย่างมาก



ภาพที่ 5.1 ตัวอย่างภาพที่ได้จากเครื่องฉายต้นแบบที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ประกอบไปด้วย

1. เครื่องฉายคิงเดมียี่ห้อ Panasonic รุ่น TH-AE500
สามารถดู Datasheet ได้ ตามลิงค์นี้ http://www.projectorcentral.com/pdf/projector_spec_2315.pdf
2. ชุดวงจรขับแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ยี่ห้อ BUCKPUCK รุ่น 3023
สามารถดู Datasheet ได้ ตามลิงค์นี้ <http://www.luxdrive.com/content/3021-BuckPuck.pdf>
3. หลอด LED ยี่ห้อ Cree KLamp รุ่น XM-L สามารถดู Datasheet ได้ตามลิงค์นี้
<http://www.cree.com/~//media/Files/Cree/LED%20Components%20and%20Modules/XLamp/Data%20and%20Binning/XLampXML.pdf>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล นายสองเมือง นันทขว้าง

เพศ ชาย หญิง วันเดือนปีเกิด 24 ตุลาคม 2521 อายุ 34 ปีสถานภาพ โสด สมรส

ตำแหน่งปัจจุบัน

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วท.ม	วิศวกรรมระบบควบคุม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2548
วท.บ	วิศวกรรมระบบควบคุม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2546

สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ออกแบบเครื่องจักรกลเฉพาะงาน

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

ปี พ.ศ.	ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2554	ระบบช่วยฝึกการยิงปืน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ)

- 4.1 S. Dadpant, S. Nundrakwang, T. Benjanarasuth, J. Ngamwiwit and N. Komine, "Fuzzy I-PD Controller for Two-Inertia Systems," Proceedings of the 4th Asia International Symposium on Mechatronics 2010 (AISM 2010), pp. 259 – 263, 15-18 December 2010, Singapore.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.2 C. Xu, A. Ming, C. Kanamori, H. Aoyama, H. Li, L. Xu, X. Li, T. Benjanarasuth, S. Nundrakwang, S. Panya, B. Purahong and C. -C. Wong, "Internet Based Crossover Robot Remote Control Competition in Asian Countries," Proceedings of 2009 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA 2009), pp. 2771 – 2776, 9-12 August 2009, Changchun, China.
- 4.3 S. Panya, T. Benjanarasuth, S. Nundrakwang, J. Ngamwiwit and N. Komine, "Hybrid Controller for Inverted Pendulum System," Proceedings of 2008 International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT 2008), pp. 385 – 388, 21-23 October 2008, Vientiane, Lao PDR.
- 4.4 T. Benjanarasuth, S. Nundrakwang, S. Panya and N. Komine, "Simplified Design of I-P Controllers for Two-Inertia Speed Control Systems," Proceedings of 2008 International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT 2008), pp. 380 – 384, 21-23 October 2008, Vientiane, Lao PDR.
- 4.5 T. Benjanarasuth, S. Nundrakwang, J. Ngamwiwit, C. Xu, A. Ming, C. Kanamori and H. Aoyama, "Crossover IT Mechatronics Remote Control: Innovative Education Methodology Development," Proceedings of Asia International Symposium on Mechatronics 2008 (AISM 2008), pp. 198 – 203, 27-31 August 2008, Hokkaido, Japan.
- 4.6 S. Nundrakwang, T. Benjanarasuth, J. Ngamwiwit and N. Komine, "Multivariable Control of Overhead Crane System by CRA Method," Proceedings of SICE 2008 Annual Conference (SICE 2008), pp. 3278 – 3282, 20-22 August 2008, Tokyo, Japan.
- 4.7 S. Suathed, S. Nundrakwang and T. Benjanarasuth, "Simplified Design of I-P Controller for Speed Control of Two-Inertia System," Proceedings of SICE 2008 Annual Conference (SICE 2008), pp. 1900 – 1904, 20-22 August 2008, Tokyo, Japan.

การเสนอผลงานวิชาการ

ผลงานสิทธิบัตร/สิ่งประดิษฐ์/งานสร้างสรรค์ (ศิลปะ หรือ อื่นๆ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้