[UCI]I804:24011-200000233335

*2006*年度 *8*月

碩士學位論文

휘도제어가 가능한 슬라이드 조명시스템에 관한 연구

朝鮮大學校 産業大學院

電 氣 工 學 科

李 鉉 道

휘도제어가 가능한 슬라이드 조명시스템에 관한 연구

A Study on the Slide Cover Lighting System Enables Brightness Control

*2006*年 *8*月 日

朝鮮大學校 産業大學院

電 氣 工 學 科

李 鉉 道

휘도제어가 가능한 슬라이드 조명시스템에 관한 연구

指導敎授　吳 金 坤

이 論文을 工學碩士學位 申請論文으로 提出함.

*2006*年　*5*月　　日

朝鮮大學校 産業大學院

電 氣 工 學 科

李 鉉 道

李鉉道의 工學碩士學位論文을 認准함.

審査委員長　朝鮮大學校 敎授 _____ 印

審査委員　　朝鮮大學校 敎授 _____ 印

審査委員　　朝鮮大學校 敎授 _____ 印

*2006*年　*6*月　　日

朝鮮大學校 産業大學院

目　　次

Abstract

Ⅰ. 서　론 ····· 1

Ⅱ. 이론적 고찰 ····· 3
A. 조명기구의 이론 및 특성 ····· 3
1. 백열등 조명기구 ····· 3
2. 형광등 ····· 3
3. HID 조명기구 ····· 5
B. Slide 조명기구 ····· 6
1. 슬라이드 조명기구 ····· 6
2. Slide 조명기구의 동작특성 ····· 10

Ⅲ. *Slide Cover Lighting* 시스템 ····· 12
A. Slide Cover Lighting System 기술 ····· 12
1. Slide Cover Lighting System 응용 ····· 12
2. Slide Cover Lighting System 제작 ····· 13
B. 조명기구의 반사갓의 설계 ····· 14
C. Remote Controller ····· 19

Ⅳ. 실험 및 결과고찰 ····· 23
*A. Lighting System*의 광원 분석 ····· 23
B. 조명기구의 조도비교 ····· 26

Ⅴ. 결　론 ····· 28

참고문헌

List of tables

Table 1 Specification of remote controller ····· 21

Table 2 Pinning ····· 22

Table 3 Measuring intensity of illumination
by existence and nonexistence cover of illuminator ····· 26

Table 4 Measuring intensity of illumination
by existence and nonexistence reflector of illuminator ····· 27

List of Figures

Fig. 1 Emitting light principle of fluorescent lamp ····· 4

Fig. 2 Perspective drawing of slide cover lighting system ····· 7

Fig. 3 Sectional view of slide cover light system ····· 7

Fig. 4 Block diagram about power transmission ····· 8

Fig. 5 Perspective drawing of slide cover attached lighting system ··· 8

Fig. 6 Block diagram of the control unit ····· 9

Fig. 7 Flowchart of the control unit ····· 9

Fig. 8 Block diagram of slide cover lighting system ····· 12

Fig. 9 Composition diagram of reflection angle design ····· 15

Fig. 10 3D modeling ····· 16

Fig. 11 Simulation ····· 16

Fig. 12 Candela distribution polar plot ····· 17

Fig. 13 Design working flow (by photopia) ····· 17

Fig. 14 Design working flow (by photopia) ····· 18

Fig. 15 Simulation result ····· 18

Fig. 16 Schematic of remote controller ····· 20

Fig. 17 Remote control receiver block diagram ····· 21

Fig. 18 Remote control receiver UAA3201T ····· 22

Fig 19. Glory distribution of paraboloid reflector ····· 23

Fig. 20 Analysis luminous source of lighting system ····· 24

Fig. 21 Colour and chromaticity ····· 25

Fig. 22 Comparing intensity of illumination
between an opened and closed cover of light reflector ····· 26

Fig. 23 Steel painting experiment scene ····· 27

Fig. 24 A square shape miro-4 experiment scene ····· 27

Fig. 25 A round shape miro-6 experiment scene ····· 27

ABSTRACT

A Study on the Slide Cover Lighting System Enables Brightness Control

by Hyun-Do Lee
Advisor: Prof. Gum-Kon Oh, Ph.D.
Department of Electrical Engineering,
Graduate School of Industry, Chosun University

In order to fix numerous light reflectors fast on the inner surface area of the body of light, ceiling light heretofore in use has a structure that is possible to assembly only by using parts like brackets, needs a working time to fix them fast, and has a problem of the lowered operation due to the encumbrance of the working since the work environment is bad.

Also, in order to replace the lighting on the body of the light, an user should do so after detaching a cover by him/herself, and the said cover is made in a certain shape without considering the appearance, so it becomes a factor to lower the sense of indoor interior design.

Meanwhile, regarding the existing covers, they can be a cause of safety accidents due to a danger of its falling caused by a poor condition of the assembly to the body, and as its cleaning is not easy, foreign elements like dusts can make the state of

illumination problematic.

This study attempts to prove a superiority of slide-cover lighting. In order to solve these problems, cover materials with slide-type, blind cover should be prepared to make it easy to replace the light bulbs in a short time and to introduce a sense of decorative taste. Depending on an user's linking, slide-type cover can always change the indoor atmosphere by adjusting the light emitted from the lighting and meeting with the blind unit.

Also, this paper describes the lighting whose body is covered without an assembly required, that can prevent safety accident caused by a danger of falling and destruction because of the cover's lightness; and, that can improve an user's convenience by easily removing foreign elements without any additional work.

Ⅰ. 서 론

일반적으로 조명기구 중 천정등은 실내에서 조명수단을 유지하면서 장식적 미감을 유도함과 동시에 사용자의 취향에 따른 인테리어 변경을 이루도록 제작되고 있다.

천장에 부착되고 내측에 조명등이 장착된 등기구 본체와 등기구 본체에 결합되는 커버부재로 이루어진 조명등기구에 있어서 커버부재는 등기구 본체에서 일정 거리로 이격되게 구비된 패널에 양측이 결합되어 동력전달수단에 의해 슬라이딩 이동되면서 개폐되는 다수의 블라인드 유니트인 것을 특징으로 한다.

이와 같이 사용되는 천정등은 안정기와 파워코드 및 형광등, 백열등 및 램프 등과 같은 조명등이 장착되어지고 내측면에는 투명의 아크릴이나 유리 등과 같은 다수의 투광부재가 고정되어 천정으로 장착되는 등기구 본체와 등기구 본체의 밑면으로 조명등으로 발산되는 빛을 실내로 확산할 수 있도록 고정틀에 투명의 유리나 아크릴 등과 커버가 재치되어 장착되는 커버부재로 구성된다.

종래의 천정등에 있어서는 등기구 본체의 내 측면으로 다수의 투광부재를 고정하기 위해서는 브라켓 등과 같은 부품을 사용하여야 비로소 조립이 가능한 구조를 이루고 있을 뿐만 아니라 다수개의 투광부재를 고정하기 위한 작업시간이 필요하게 되며 작업환경이 나쁜 관계로 작업의 번거로움으로 작업성이 저하되는 문제가 있다. 등기구 본체에 구비된 조명등을 교체하기 위해서는 사용자가 직접 커버부재를 분리시킨 후 교체작업을 하여야 함으로써 번거로울 뿐만 아니라 상기 커버부재가 특정형상으로 형성됨에 따라 외관상 미려하지 않으며, 실내 인테리어 감각을 저하시키는 요인이 되고 있다.

또한, 종래의 커버부재의 경우 등기구 본체에 결합시 조립상태가 불량하여 낙하위험에 따른 안전사고의 발생 요인이 되며, 청소

가 용이하지 못한 관계로 먼지 등의 이물질에 의해 투광상태가 좋지 않은 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 등기구 본체에 구비되는 커버부재를 슬라이드형 블라인드 커버로 구비함으로써 조명등의 교체시 단시간에 용이하게 교체할 수 있을 뿐만 아니라 실내 인테리어의 장식적 미감을 유도할 수 있고 사용자의 취향에 따라 블라인드 유니트를 회동시켜 조명등으로부터 발산되는 빛을 조절함으로써 실내 분위기를 항상 변화시킬 수 있다.

또한, 등기구 본체의 커버부재가 가벼워 낙하위험 또는 파손에 따른 안전사고를 미연에 방지할 수 있으며, 별도의 작업없이 이물질을 용이하게 제거할 수 있어 사용상 편의성을 향상시킬 수 있다.

따라서, 본 논문에서는 실내 인테리어의 장식적 미감을 유도함과 아울러 사용자의 취향에 따라 블라인드 유니트를 회동시켜 조명등으로부터 발산되는 빛을 조절함으로써 실내 분위기를 향상 변화시킬 수 있는 슬라이드형 커버가 구비된 조명등기구를 제안하고, 실험에 의해서 제안한 시스템의 타당성을 입증하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 고찰

A. 조명기구의 이론 및 특성

1. 백열등 조명기구

백열등기구는 온도 방사(放射)에 의한 발광 원리를 이용한 조명기구이다. 모든 물체에 열을 가하면 빛을 내는데, 적색광보다 백색광이 온도가 더 높다. 백열등의 구조는 유리 구(球)안에 텅스텐 필라멘트를 넣고 텅스텐 코일의 산화 방지를 위하여 아르곤과 질소 가스를 봉입(封入)한 것으로, 전기를 통하여 텅스텐 필라멘트가 가열되면 빛을 발하게 되는 원리이다. 백열등은 구조가 간단하고 발광 원리도 간단하며, 소켓 이외에는 특별한 부속 기구가 필요 없다. 그러나 형광등에 비해서 열의 발생이 많고 전력 소모도 많은 편이며, 황적색을 띠고 있어 물체의 색채 중 황색과 적색이 강조되어 보이므로 정확한 색의 식별이 어렵다.

2. 형광등

형광등은 필라멘트 발열에 의한 백열전구에서 한 단계 더 발전한 것으로 고전압에서 전기의 방전을 이용한 것이다. 그림 1은 형광방전관의 구조 및 발광원리를 나타낸 것으로, 형광방전관은 형광물질을 바른 유리관에 아르곤과 수은을 넣고 밀봉하여 진공상태로 만든 관으로 관 양쪽에 필라멘트 전극이 설치되어 있다. 전극은 이중 코일로 된 필라멘트에 산화바륨이나 산화스트론튬 등의 산화물질을 발라 높은 전압이 걸리면 쉽게 전자를 방출하여 방전을 일으키게 된다. 수은 증기에 의하여 방사되는 빛은 90%가 눈에 보이지 않는 자외선으로, 눈에 보이는 가시광선을 내기 위해

유리관 안쪽에 형광물질을 칠해 놓는다. 결국 방사된 자외선이 형광물질을 자극하여 빛을 내게 되는 것이다.

안정기와 글로우 램프는 고압을 만들어 방전을 시키고 방전이 일어난 이후에는 일정한 전류가 흐르도록 해주는 역할을 한다. 형광등의 단점 중 하나가 방전 불꽃이 1초에 60번 깜박인다는 것이다. 그러나 우리 눈은 그렇게 민감하지 않기 때문에 1초에 20번 이상 깜박이면 계속 켜져 있는 것으로 인식을 하는데 이것을 잔상효과라 하며 영화필름이 1초에 24장 바뀔 때 연속된 동작으로 느끼는 것과 같다.

형광등의 수명이 다 되면 방전이 제대로 일어나지 않기 때문에 깜박이는 것을 느낄 수 있다. 형광등이 점등될 때 심하게 깜박이면 글로우 램프가 기능을 상실한 것이고 형광등 가장자리가 검은색으로 변하면서 불빛이 너울거리거나 깜박거리면 형광등 수명이 다 한 것으로 해석하면 된다.

최근에는 인버터, 또는 바이오 스탠드라는 것이 나오고 있는데 형광등의 최대 단점인 깜박거림을 해소시켜 주는 것이다. 가정용 전기는 1초당 60번 플러스, 마이너스가 바뀌는 교류전원인데 이를 전자회로를 이용하여 1초에 수 만회 바뀌도록 전환하여 형광등회로에 이용하면 우리 눈으로 깜박거리는 현상을 전혀 느낄 수가 없어 눈의 피로를 줄여 주는 것이다

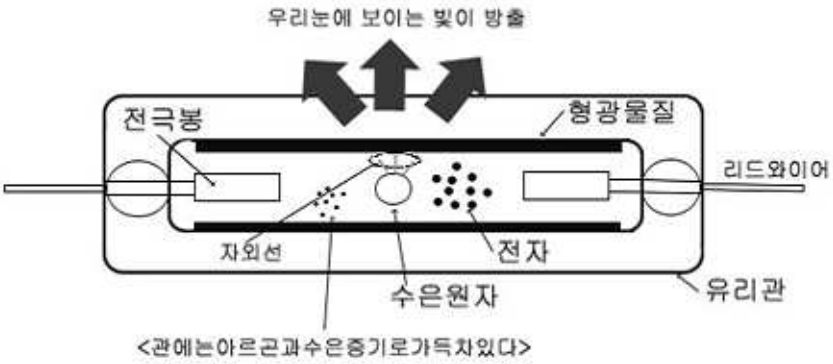


Fig. 1 Emitting light principle of fluorescent lamp

3. HID 조명기구

HID 등기구(High intensity discharge lamp / HID Lamp)발광관의 관벽온도에 의해서 아크 방전이 안정하게 동작하는 열음극 방전 램프로서 발광관의 관벽 부하는 3[W/cm^2] 이상으로 되어 있으며, 일반적으로는 고압 수은 램프, 메탈할라이드 램프, 고압 나트륨 램프의 총칭으로, 다른 방전 램프와 비교해서 발광부의 단위면적 당의 광속이 크고, 휘도가 높음. 영문의 머리글자를 사용하여 HID 램프라 한다.

주요 용도는 도로, 경기장, 체육관 및 공장 등에서 사용되고 있으며, 최근에는 메탈할라이드 및 고압 나트륨 램프의 고연색화로 점포 조명 등의 실내 조명에 많이 사용되고 있다.

B. Slide 조명기구

1. 슬라이드 조명기구

조명에너지는 총 전기에너지의 약 20% 내외(미국 약 22%, 한국13.2%)를 소비하고 사용되고 있으며 기존의 조명기기 보다 우수한 성능을 갖는다.

조명등기구 관련 업체로는 일본은 마스씨타, 고이토 등이 있으며, 미국은 쿠퍼 등이 있다. 일본은 1998.8~2003.8 (5년간) 600억원의 연구비를 사용하여 "21세기 빛" 국책 사업을 수행하였으며, 그 연구의 일환으로 "발광영역 변환형 조명시스템"을 이용한 신개념에 근거한 조명기구"를 연구·개발하였고 일본의 조명기기 및 시스템 회사로 山田照明, 北島製作所, LEDFX, 등이 있으며, 이들 회사들은 실내조명기기로 Pendant ceiling light, Down light, Foot light 등을 생산하고 있다.

중국의 조명 관련 제품은 아직 제품이 조잡하고, 디자인 및 기술에 한계를 가지고 있어 한국 보다 기술성이 다소 뒤떨어지고 있으나 많은 수의 기업들이 제조생산을 하고 있으며, 미국, 대만 등의 회사와 합작회사가 설립되고 있으므로 기술이 급격히 상승하고 있다.

대기업에서 LED 등에만 많은 투자와 신제품 개발에 주력하고 대규모로 증설하고 있는 실정이며 일반조명의 경우 제품개발 투자가 거의 없으며, 디자인 카피에 의한 조명제품이 있다. 다수의 조명 분야 제조업체는 영세하여 자체적으로 고급 사양의 제품을 설계하지 못함으로 방열, 광학 구조 설계 등 기반기술 및 연구팀의 확보가 향후 우리나라 조명 산업 분야 성패를 좌우할 것으로 예상된다.

본 논문에서 제안된 제품이 상용화 되면 Well being형 조명환경에 적합한 고급주택, VDT 및 고령화 사회의 노약자가 거주하는 공간에 최적의 조명기구가 될 것이며, 특히 노령화 사회에 진입한 선진국형 조명으로서 유럽 및 국내에서도 폭발적 인기가 될

것으로 예측된다.

그림 2는 본 논문에 의한 슬라이드형 커버가 구비된 조명등기구의 사시도이고, 그림 3은 슬라이드형의 단면도이다.

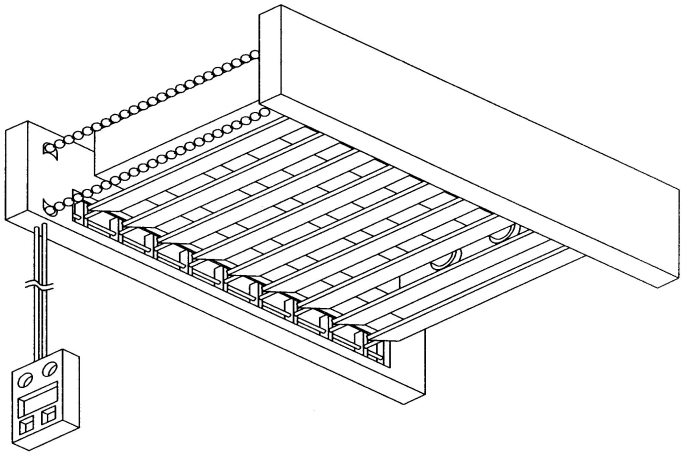


Fig. 2 Perspective drawing of slide cover lighting system

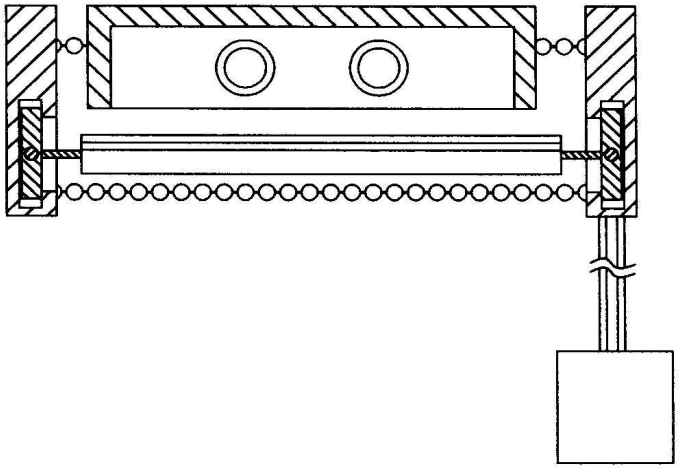


Fig. 3 Sectional view of slide cover light system

그림 4는 본 논문에 의한 동력전달수단을 보인 개략적인 상태도이고, 그림 5는 본 논문에 의한 슬라이드형 커버가 절첩된 상태의 조명등기구를 보인 상태도이다.

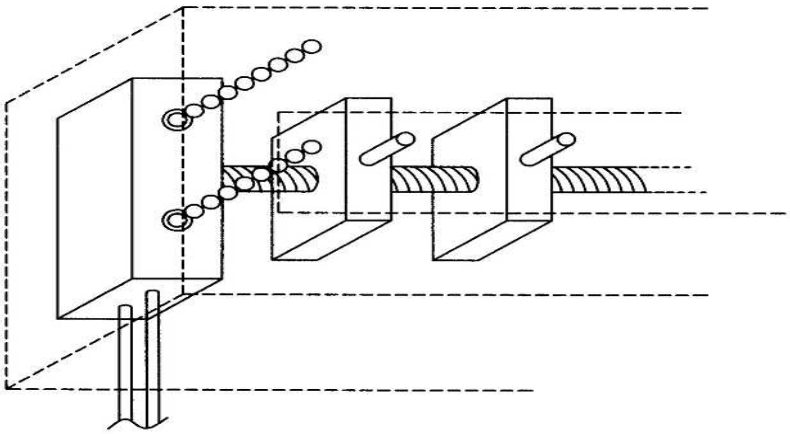


Fig. 4 Block diagram about power transmission

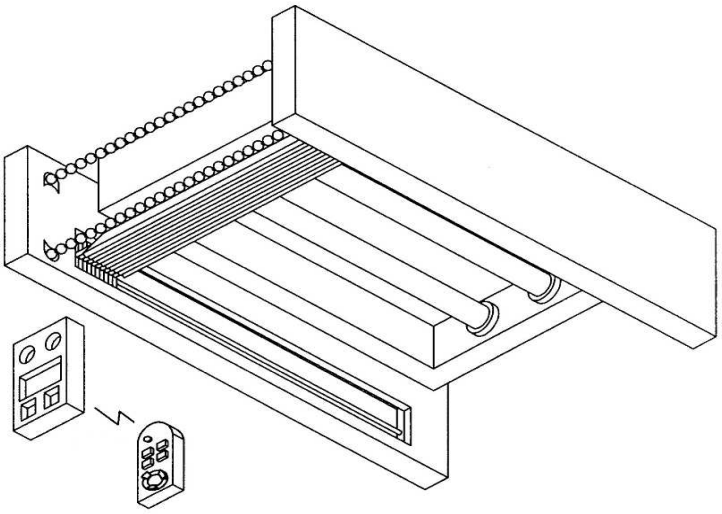


Fig. 5 Perspective drawing
of slide cover attached lighting system

그림 6은 본 논문에 의한 제어부의 개략적인 블록도이고, 그림 7은 본 논문에 의한 제어부의 동작과정을 보인 구성도이다.

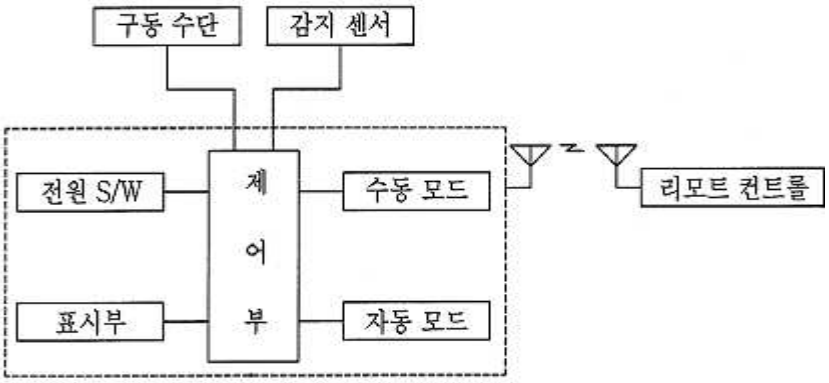


Fig. 6 Block diagram of the control unit

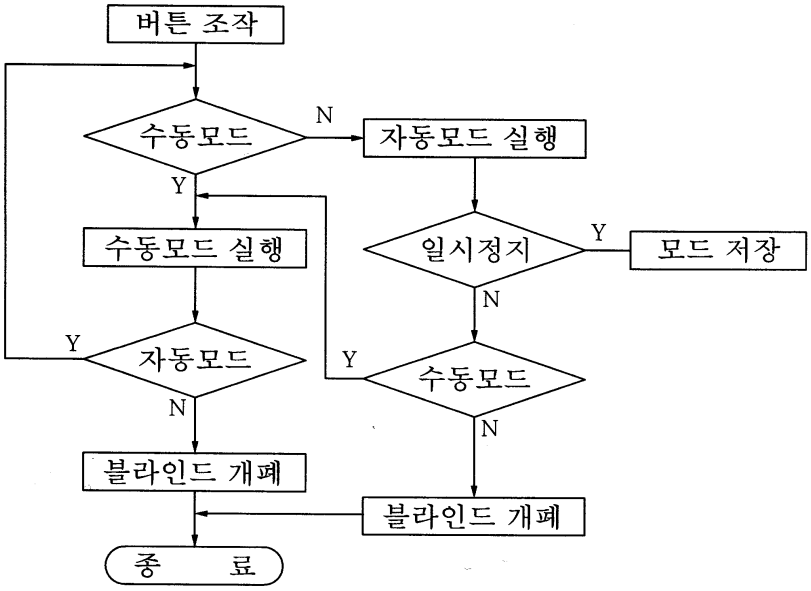


Fig. 7 Flowchart of the control unit

2. Slide 조명기구의 동작특성

앞절의 도면에서 나타낸 바와 같이 본 논문의 바람직한 실시예에 의한 슬라이드형 커버가 구비된 조명등기구는 천장에 부착되고 내측에 조명등이 장착된 등기구 본체와, 등기구 본체에 결합되는 커버부재로 이루어지되, 커버부재는 등기구 본체에서 일정거리로 이격되게 구비된 패널에 양측이 결합되어 동력전달수단에 의해 슬라이딩 이동되면서 개폐되는 다수의 블라인드 유니트이다. 등기구 본체는 통상의 안정기와 파워코드 및 형광등 및 램프 등과 같은 조명등이 장착되는 보호케이스로서, 사각형 또는 원형 등의 여러 형상으로 형성될 수 있음은 당연하고, 등기구 본체에 장착되는 안정기를 포함한 조명등의 연결 관계 및 동작관계는 더 이상 설명하지 않기로 한다.

블라인드 유니트는 패널의 내측에 삽입되어 결속되는 이동편과, 이동편과 이동편의 사이에 연결되는 불투명소재의 천으로 이루어지며, 블라인드 유니트의 길이 및 형상 등은 사용자의 선택에 따라 바뀔 수 있음은 당연하다.

한편, 블라인드 유니트를 동작시키기 위한 동력전달수단은 블라인드 유니트의 양측에 구비된 이동편에 회전가능하게 축 결합되어 블라인드 유니트의 이동을 안내하도록 패널의 내측에 구비된 안내봉과, 안내봉을 회전시키도록 안내봉의 일단에 축 결합 되는 회전기어 및 회전기어에 연결된 구동모터로 이루어진 구동수단과, 구동수단에 의해 회전되는 회전고리 및 구동수단을 제어하는 제어부로 이루어진 것이 바람직하다. 구동수단은 통상의 정, 역회전 구동모터와 정, 역회전 구동모터도의 구동축에 결합되는 회전기어로 이루어진 것으로 구동모터에 결합되는 회전기어의 갯수 또한 하나 이상 사용될 수 있음은 당연하다.

따라서, 구동수단에 전원을 공급한 후 제어부를 통해 블라인드 유니트의 개폐를 제어하게 되는데, 이 경우 블라인드 유니트를 개방하는 경우에는 제어부의 버튼을 조작하여 수동모드 또는 자동모드로 셋팅한 후 각각의 모드에서 조작스위치를 누르게 되면, 구

동수단의 구동모터가 동작되면서 회전기어를 회전시키게 되고, 회전기어에 축결합된 안내봉을 회전시켜 블라인드 유니트의 단부에 구비된 이동편을 일측 방향으로 이동시키게 된다.

이때 회전기어에는 회전고리가 체인방식으로 결속되어 있는데, 이는 다른 패널의 내측에 구비된 회전기어를 동일방향으로 동작시키기 위함이다.

본 논문에서는 회전고리를 이용하여 일측이 회전기어와 타측의 회전기어를 동일하게 회전시키도록 구성되어 있으나 회전고리를 이용하지 않고도 각각의 패널 내측에 구동모터를 구비하여 동일하게 동작되도록 할 수 있음은 당연하고, 또한 블라인드 유니트는 블라인드 유니트의 일측을 연결끈 등을 이용하여 블라인드 유니트를 회동시킬 수 있도록 구성할 수 있음은 당연하다.

한편, 등기구 본체에는 블라인드 유니트의 개폐 및 회동상태를 감지하여 제어부로 감지된 신호를 전달하는 감지센서가 더 구비된 것이 바람직하다. 즉, 제어부를 원격조절할 수 있도록 리모트 컨트롤를 이용하여 블라인드 유니트를 제어하도록 감지센서가 구비되는 것이다.

구성은 천장에 부착되고 내측에 조명등이 장착된 등기구 본체와 등기구 본체에 결합되는 커버부재로 이루어진 조명등기구에 있어서, 커버부재는 등기구 본체에서 일정 거리로 이격되게 구비된 패널에 양측이 결합되어 동력전달수단에 의해 슬라이딩 이동되면서 개폐되는 다수의 블라인드 유니트인 것을 특징으로 한다.

동력전달수단은 블라인드 유니트의 양측에 구비된 이동편에 회전가능하게 축 결합되어 블라인드 유니트의 이동을 안내하도록 패널의 내측에 구비된 안내봉과 안내봉을 회전시키도록 안내봉의 일단에 축 결합되는 회전기어 및 회전기어에 연결된 구동모터로 이루어진 구동수단과 구동수단에 의해 회전되는 회전고리 및 구동수단을 제어하는 제어부로 이루어진 것이 바람직하다.

이때, 등기구 본체에는 블라인드 유니트의 개폐 및 회동상태를 감지하여 제어부로 감지된 신호를 전달하는 감지센서가 더 구비된 것이 바람직하다.

Ⅲ. *Slide Cover Lighting* 시스템

A. Slide Cover Lighting System 기술

1. Slide Cover Lighting System 응용

기술적 측면으로는 응용제품 3종이상의 개발로 추후 응용분야에 대한 광학기술 (렌즈/반사판 등)과 제어장치 등의 기술 기반 구축이 가능하다.

그림 8은 Slide cover lighting system 의 개략도로서 유무선 제어기를 통해 기존의 실내 조명기기가 가지지 못했던 배광각 위치 조절 및 유무선 Sliding cover 웰빙형 조명기기 제조 기술을 다양한 형태의 조명을 실현할 수 있으며 핵심 기술인 열방출 기술 및 광학 설계기술을 확보함으로서 기본적인 실내조명용 기구의 제공으로 제품 표준화에 선도할 수 있다.

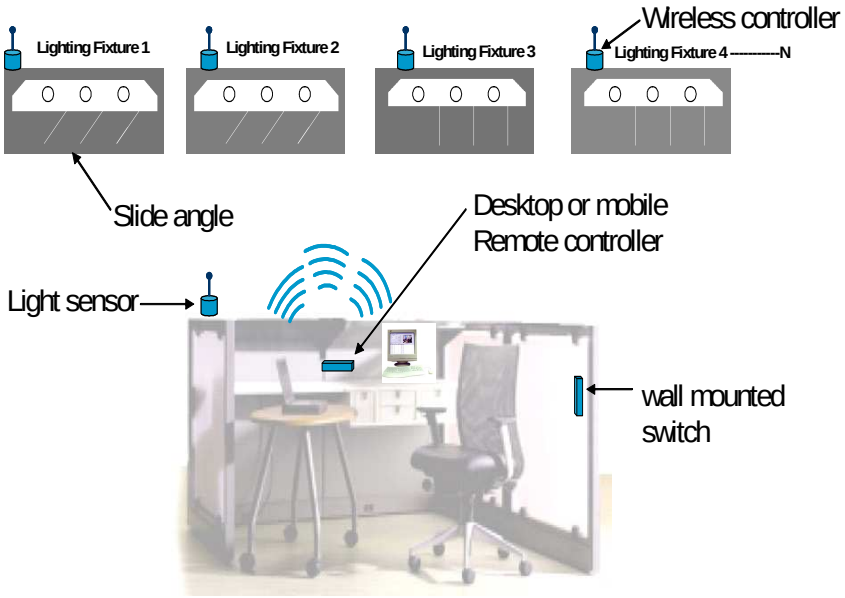


Fig. 8 Block diagram of slide cover lighting system

또한, 산업적 측면으로는 배광각 위치조절 및 유무선 Sliding cover 조명 제품을 개발함으로써, 조명 시장 진입 및 활성화를 이루고 선진업체의 기술을 따라잡고 시장 경쟁력에 기여하며, 기술의 차별화로 조명기기 제작 시 타 분야로의 기술 파급효과가 크고(메탈 패키지, 회로 기판 등) 조명분야에 대한 연관성 증대로 보급화에 의해 경쟁에 있어서 우위를 차지할 수 있으며 유무선 통합제어 및 TV 리모콘과 통합하여 사용하며 미래에는 가정의 전자제품과 통합한 All in one의 제어가 가능하다.

2. Slide Cover Lighting System 제작

Slide lighting system의 제작은 배광각 제어를 통한 휘도 조절용 조명기구를 제작하고 조명기구의 반사갓 설계 및 개발 조명기구의 구동장치를 설계 개발하고 모터제어 기술에 조명 기구의 무선장치 제어기술을 융합한 후 Lighting system의 광원 분석한다.

배광각 제어를 통한 휘도 조절용 조명기구에는 조명기구의 esign, Light source, Ballast. 조명기구의 Device protect, Heat proof를 연구한다.

조명기구의 반사갓 설계 및 연구는 조명기구의 배광예측 및 Raytracing 예측하고 실제 측정한 램프 및 Material의 정확한 광학데이터를 적용 설계하며 조명기구의 전기적, 기계적, 광학적 성능을 고려한 설계를 하고 VTD(Visual Display Terminal)에 강한 휘도로 인한 눈부심을 줄이기 위하여 각도 조절용 기구를 제작하며, 구성은 천장에 부착된 등기구 본체와, 이에 결합되는 커버부재, 일정 거리로 이격되게 구비된 패널에 양측이 결합되어 동력전달 수단에 의해 슬라이딩 이동되면서 개폐되는 다수의 블라인드 유니트인 것을 특징으로 하고 있다. 각도에 따른 빛은 방향 전환 및 눈부심을 조정하고 눈부심의 정도는 항상 시야내의 휘도 0.2cd/㎠ 이상이며 (형광등이 해당) 기준값 이하로 제어 된다.

B. 조명기구의 반사갓의 설계

반사갓의 설계는 그림 9의 절차를 따라 Lamp의 광속을 최대한 발산시키는 내부 반사판 설계 제작 시, Alanoid mirror-4(95%반사) 또는 Mirror-6(94%반사) Lamp의 광속을 최대한 발산하면서 휘도를 억제하는 외부 반사판을 설계하였다.

그림 10은 3D Modeling 한 FPL Lamp와 반사판을 그림 11은 반사판과 램프를 Simulation 과정을 나타내고 있다. 그림 12는 설계과정을 통해 최종 효율이 출력된 것이다. 그러나 동일 반사판이라도 형상설계에 따라 20~30%의 조도차이를 나타내었다. 그림 13은 CAD에 의한, 그림 14는 Photopia에 의한 각각의 설계흐름을 나타내고 있다. 그림 15는 반사판의 설계에 따른 Simulation의 결과이다.

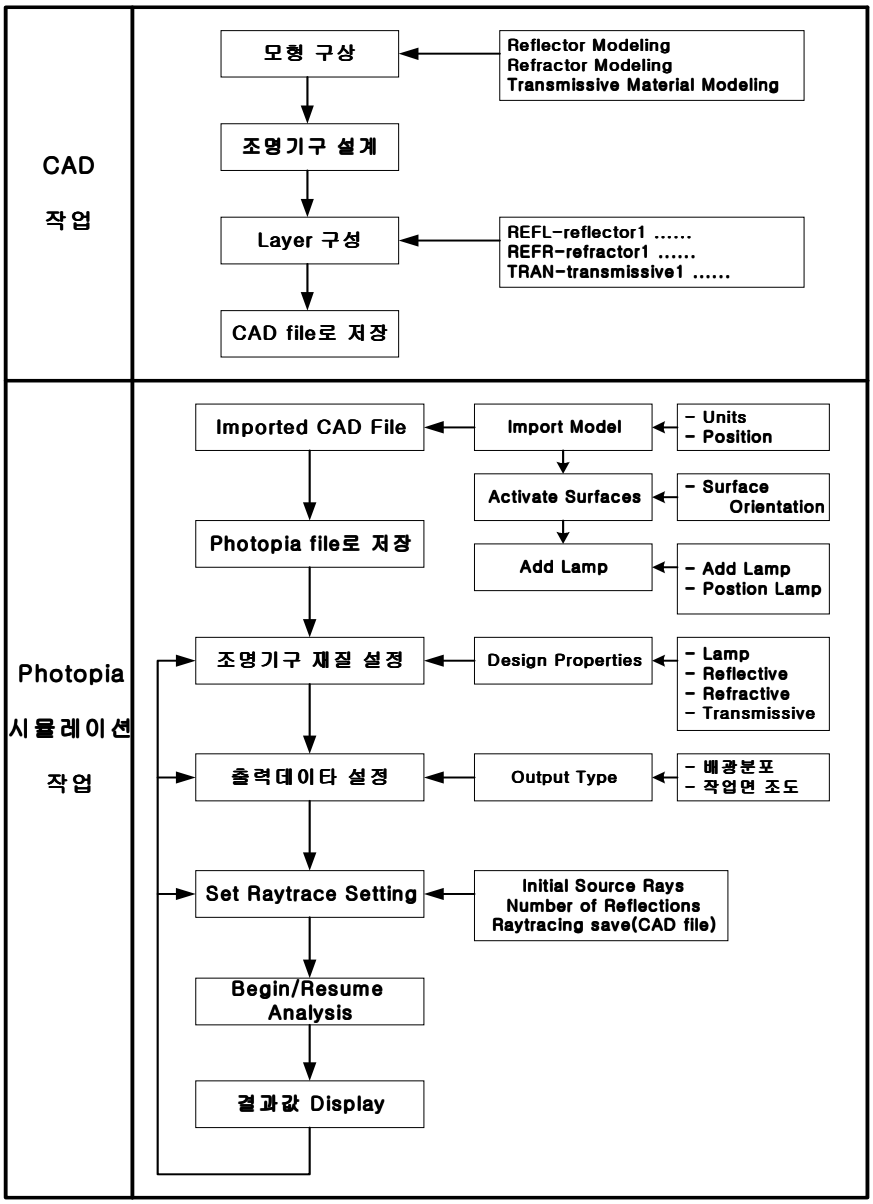


Fig. 9 Composition diagram of reflection angle design

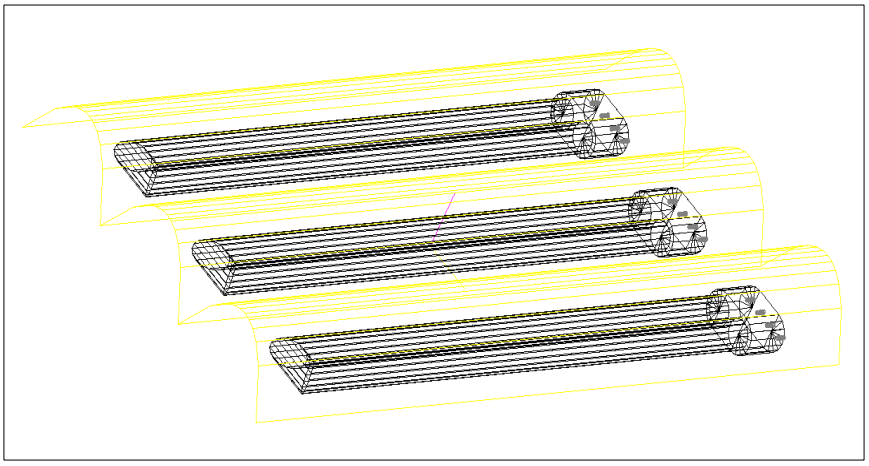


Fig. 10 3D modeling

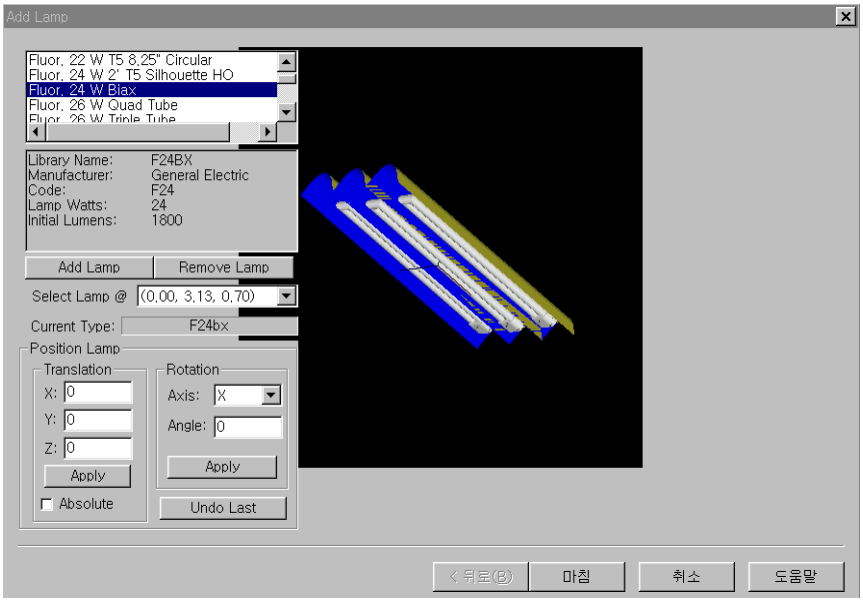


Fig. 11 Simulation

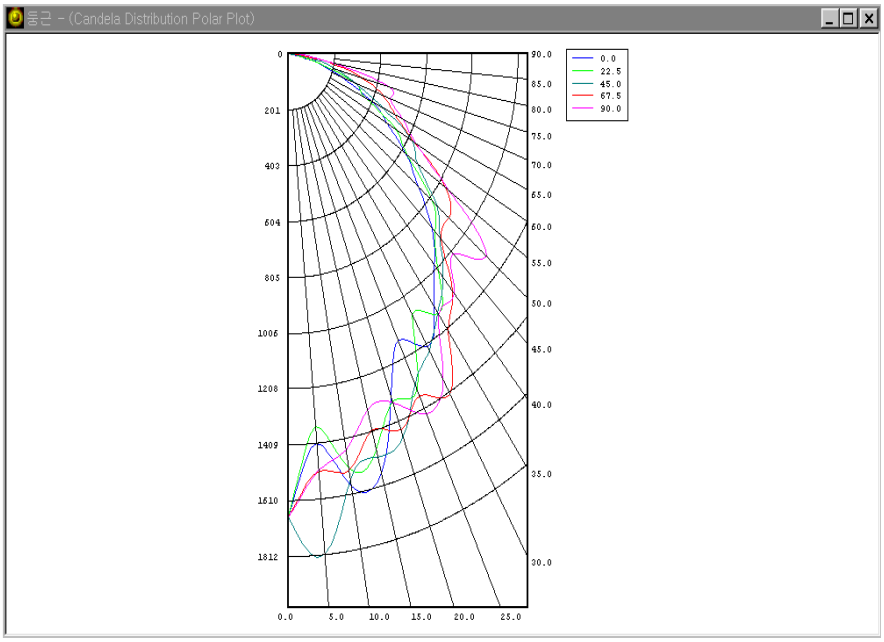


Fig. 12 Candela distribution polar plot

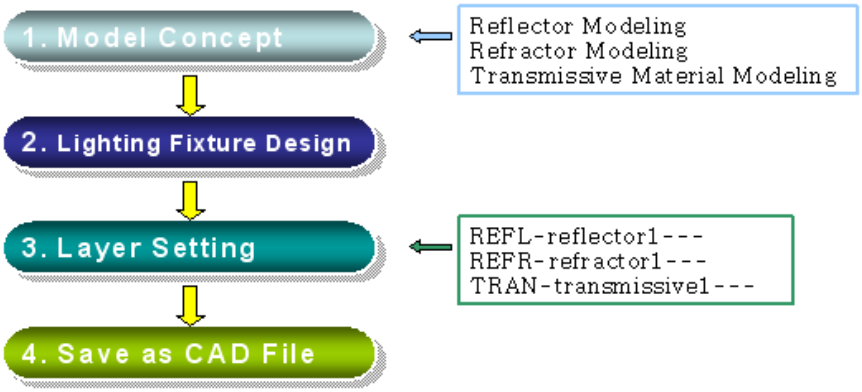


Fig. 13 Design working flow (by photopia)

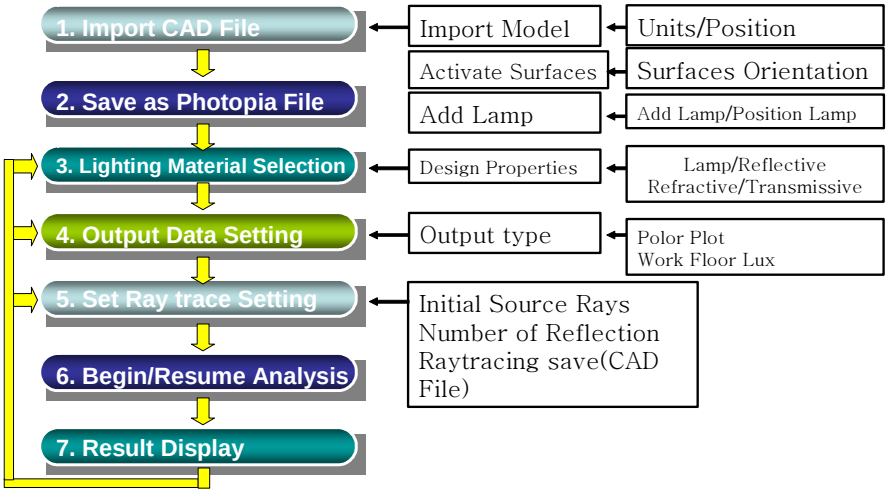


Fig. 14 Design working flow (by photopia)

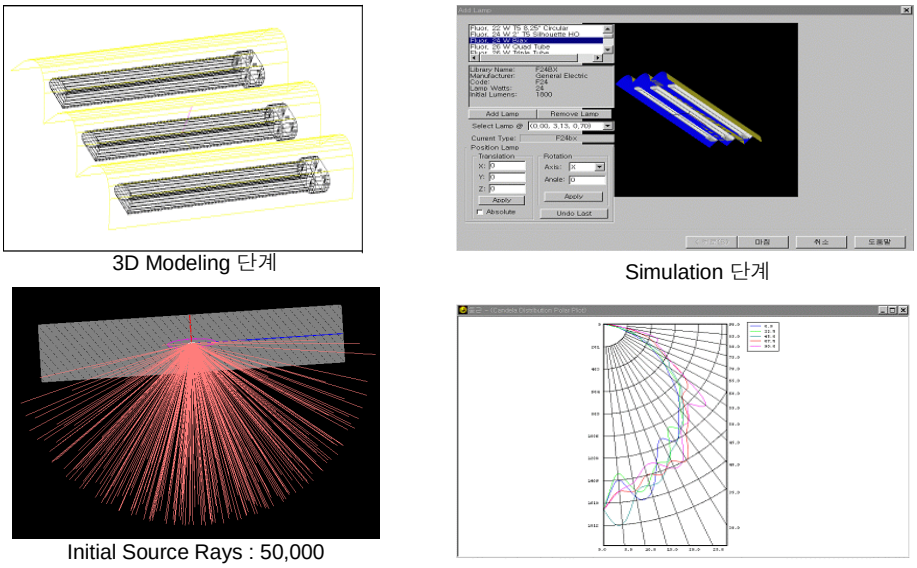


Fig. 15 Simulation result

C. Remote Controller

무선 주파수라는 용어는, 안테나에 들어오는 입력이 전류일 때 무선 방송이나 통신에 적합한 전자기장이 생성되는 특성을 갖는 교류를 가리킨다. 이러한 주파수들은 무선 통신에 할당된 가장 낮은 주파수 (사람이 들을 수 있는 범위 내에 속함)인 9㎑로부터 수천 ㎓까지 걸쳐 있음으로써 전자기 방사 스펙트럼의 중요한 부분을 커버한다. 무선 주파수 전류가 안테나에 공급되었을 때, 공간을 통해 전파되는 전자기장을 발생시킨다. 이 자계는 때로 무선 주파수자계라고도 불리며, 기술적인 뉘앙스가 좀 덜 섞인 용어로는 무선파라고도 부른다.

어떠한 무선주파수 자계라도 파장은 주파수와 반비례 관계를 갖는다. 만약 주파수를 f라하고 파장을 s라 하면, s=300/f 가 된다. 무선 주파수 신호는 전자기파장에 상응하는 만큼 반비례한다. 9㎑에서 자유공간 파장은 약 33km이다. 제일 높은 무선 주파수에서의 전자기 파장은 약 1mm 정도이다. 무선 주파수 스펙트럼을 넘어 주파수가 증가함에 따라, 전자기 에너지는 적외선, 가시광선, 자외선(UV), X선, 그리고 감마선 등의 형태를 갖는다. 무선 장비의 대부분의 형태는 무선 주파수 자계를 사용한다. 코드 없는 전화기나 휴대전화, 라디오 및 TV 방송국, 위성통신 시스템, 그리고 쌍방향 무전기 등은 모두 무선 주파수 스펙트럼 내에서 작동한다. 일부 무선 장비는 전자기 파장이 무선 주파수 자계보다 짧은 적외선, 또는 가시광 주파수에서 동작한다. 그 예로는 대부분의 TV용 리모콘, 일부 무선 키보드나 무선 마우스 그리고 무선 헤드폰 등이 이에 포함된다. 무선 주파수 스펙트럼은 몇 가지 대역으로 나누어진다. 가장 낮은 주파수 대역을 제외 하고는 각 영역은 크기(10의 멱) 순서에 따른 주파수 상승을 의미한다.

그림 16은 Remote controller의 내부 회로도를 도시한 것이며, Key matrix의 Key를 누르면 Micom에 발진 지시를 하여 Sine wave의(러버 버턴을 말함) 발진을 하게 되며 (이때 발진 주파수는 8MHz)이는 Limiter(진폭 제한기)를 거쳐서 동일 주파수의 Square wave(정현파)로 되어서 CPU의 Clock으로 사용 되고 또 한편 분주기를 통하여 낮은 주파수의 (CPU 내부 동작의 순서를 결정하는 기준) Square wave(구형파)로 (38kHz) 변환되어 데이터를 전송하는 반송파로 된다.

대기상태에 있던 Micom은 어떤 Key가 눌러지면 발진이 시작되면서 전류소모가 매우 적은 대기상태에서 깨어나게 되며 누른 Key에 해당하는 Data code가 CPU로부터 나와 변조기에 공급되어서 반송파 주파수로 (38kHz) 변조된 후 IR-LED 구동회로를 통하여 IR-LED에서 적외선으로 방사된다.

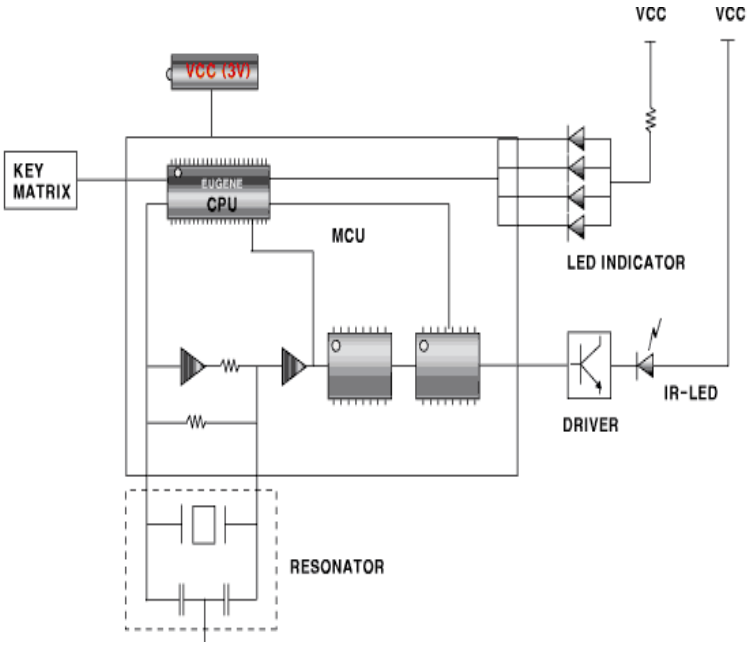


Fig. 16 Schematic of remote controller

Data code를 직접 적외선으로 방사하지 않고 38kHz의 초음파로 변조하여 방사하는 이유는 수신부에서 다른 광선과의 간섭을 방지하고 또한 멀리 송달하기 위함이다. 표 1 은 슬라이드조명시스템을 제어하는 Remote controller의 사양이다.

Table 1 Specification of remote controller

ITEM	DESCRIPTION
Key	10 Keyboard keys
Application	2-in-1 remote (TV, Lighting)
Convenient	Convenient 3 cursor pointing disc with click select function
Keeping	Programmed codes saved when changing batteries
Distance	Effective operating ten meters
Method	IR (infrared) transmission
frequency	Carrier frequency:38.4KHz
Button type	Button type: tactile rubber
Operating force	170 +/- 15gf

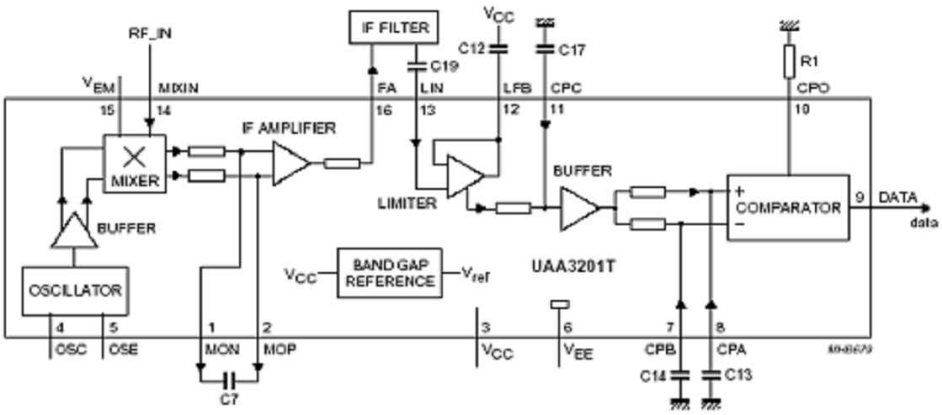


Fig. 17 Remote control receiver block diagram

그림 17은 Remote control receiver로서, 안테나를 통해 RF 입력이 14번 핀 Mixer의 input으로 들어가면 SAW resonator를 거친 신호가 4, 5번 핀을 거쳐 발진이 일어난 뒤 RF input과 함께 Mixer를 통과한다. 이 신호가 IF amp를 거친 뒤 13, 16번 핀에 연결된 IF filter를 거치게 된다. 최종적으로 Buffer와 comparator를 거쳐 Data 신호가 출력되어 Blind 조명기구의 유니트인 구동모터를 회전시켜 Slide cover의 각도를 조절하게 된다. 그림 18과 표 2는 UAA3201T의 외관 및 각 pin에 대한 설명이다.

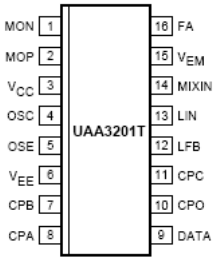


Fig. 18 Remote control receiver UAA3201T

Table 2 Pinning

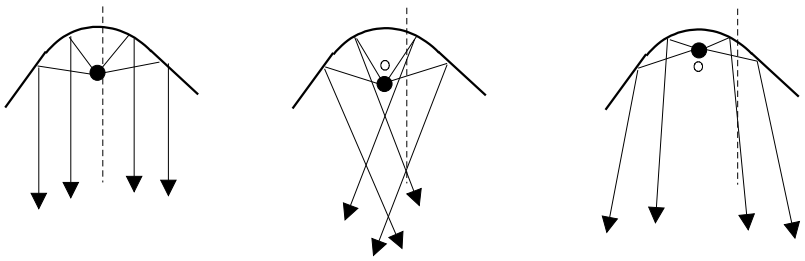
SYMBOL	PIN	DESCRIPTION
MON	1	negative mixer output
MOP	2	positive mixer output
VCC	3	positive supply voltage
OSC	4	oscillator collector
OSE	5	oscillator emitter
VEE	6	negative supply voltage
CPB	7	comparator input B
CPA	8	comparator input A
DATA	9	data output
CPO	10	comparator offset adjustment
CPC	11	comparator input C
LFB	12	limiter feedback
LIN	13	limiter input
MIXIN	14	mixer input
VEM	15	negative supply voltage for mixer
FA	16	IF amplifier output

Ⅳ. 실험 및 결과고찰

*A. Lighting System*의 광원 분석

조명시스템의 조도(Lux), 휘도(cd/㎠), 파장(nm), 색온도(˚K), 연색성(Ra)을 측정하여 내부 설치 광원과의 차이가 기준값 이하로 되었을 경우를 재설계하여 보정할 수 있도록 하였으며 (내부 광원의 90%이상유지) Slide unit의 각도에 따른 휘도 측정과 반사갓 설계로 설치된 반사갓이 기준치 이하로 되었는가를 확인 보정하였다.

반사판의 배광분포는 평면과 원뿔이 교차하여 형성된 구형, 포물형, 타원형, 쌍곡선형의 4가지가 있다. 포물형 반사판의 기본적인 특징은 그 초점에 있는 광원에서 나온 빛을 그 축에 평행한 방향으로 반사시킨다는 것이다. 그림 19 (a)는 점광원이 완벽한 포물형 거울의 초점에 있을 때, 그 광원에서 방사되어 반사판에서 반사되는 모든 빛은 축에 평행한 방향을 갖게 되는 것을 보여주었다. 그림 19 (b)는 초점 바깥에 광원이 있을 때는 외부의 한 지점에서 초점이 모이는 것을 나타낸 것이다. 그림 19 (c)는 초점의 내부에 광원이 있을 때는 초점이 밖으로 분산되는 것을 보여주고 있으며. 점광원과 완벽한 포물선이라는 이상적인 경우는 달성할 수 없거니와 바람직하지도 않고 이상적인 경우에서 멀어질수록 반사광도 평행 광에서 멀어지고 있다.



(a)초점에 광원이 있을 때 (b) 초점 바깥에 광원 (c) 초점안쪽에 광원

Fig. 19 Glory distribution of paraboloid reflector

조도(Lux)기준은 조명기구의 내부에 설치된 광원과의 조도 변화율이 90%이상 유지되도록 설계하였으며 휘도(cd/㎠)는 Blind unit의 각도 조정에 따른 눈부심 방지가 기준값 이하로 되었는가를 설계 및 검사를 하였다. 파장(nm)은 내부 광원의 Intensity가 Blind unit로 인하여 감소율이 10%이상 유지되도록 개발하였고 연색성(Ra)을 측정하여 내부 설치 광원과의 차이가 기준값 이하로 되었을 경우를 재설계 및 보정할 수 있도록 하였으며. Slide unit의 각도에 따른 휘도 측정과, 반사갓 설계로 설치된 반사갓이 기준치 이하로 되었는가를 확인하였다.

그림 20은 Lighting system의 광원을 분석하는 시험설비와 프로그램을, 그림 21 은 광원의 색과 색도(色度)이다.

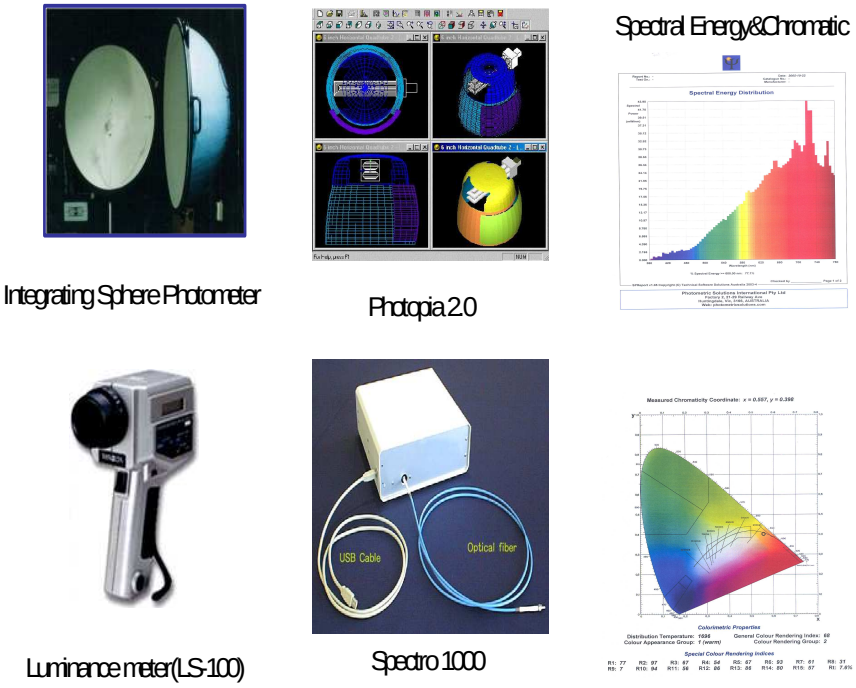


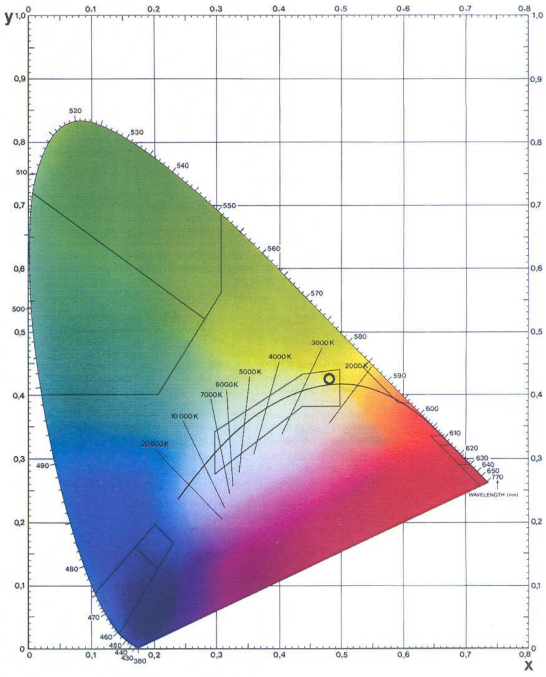
Fig. 20 Analysis luminous source of lighting system

Report No.: -
Test On.: -

Date: *2005-10-22*
Catalogue No.: -
Manufacturer: -

Colour & Chromaticity

Measured Chromaticity Coordinate: *x = 0.483, y = 0.423*



Colorimetric Properties

Correlated Colour Temperature: *2495*
Colour Appearance Group: *1 (warm)*
General Colour Rendering Index: *97*
Colour Rendering Group: *1A*

Special Colour Rendering Indices

R1: *97*	R2: *97*	R3: *97*	R4: *99*	R5: *97*	R6: *96*	R7: *99*	R8: *97*
R9: *91*	R10: *92*	R11: *99*	R12: *91*	R13: *97*	R14: *99*	R15: *95*	Rt: *15.6%*

Checked by _____ Page 2 of 2

SPReport v1.05 Copyright (C) Technical Software Solutions Australia 2003-4

Fig. 21 Colour and chromaticity

B. 조명기구의 조도비교

실내에서 사용되는 일반 조명기구는 광원이 외부로 직접 노출되지 않도록 그림 22에서와 같이 투광성 아크릴 커버 또는 유리를 사용하여 눈부심을 방지한다.

그림 22는 조명등기구에 Cover를 부착하였을 때와 탈착하였을 때에 조도의 차이를 측정하기 위한 것으로, 표 3과 같이 조명기구의 Cover 유무에 따라 조도의 차이가 크게 나타났다.

또한, 조명기구에 광속을 높이기 위해 사용되는 고조도 반사판의 유무에 따라 조도의 변화를 비교하였다. 그림 23은 강판에 백색분체도장을 입힌 등기구를, 그림 24는 135° 씩 절곡된 반사판을 부착한 등기구를, 그림 25는 반원 형태의 반사판을 부착한 등기구의 조도를 측정하는 시험장면이다. 표 4는 조명기구의 반사판 유무에 따른 조도측정 결과이다.

COVER 有　　COVER 無

Fig. 22 Comparing intensity of illumination between an opened and closed cover of light reflector

Table 3 Measuring intensity of illumination by existence and nonexistence cover of illuminator

구분	조도(Lux)	
	COVER 有	COVER 無
36W*2등	210 Lux	287 Lux
	212 Lux	292 Lux

Fig. 23 Steel painting experiment scene

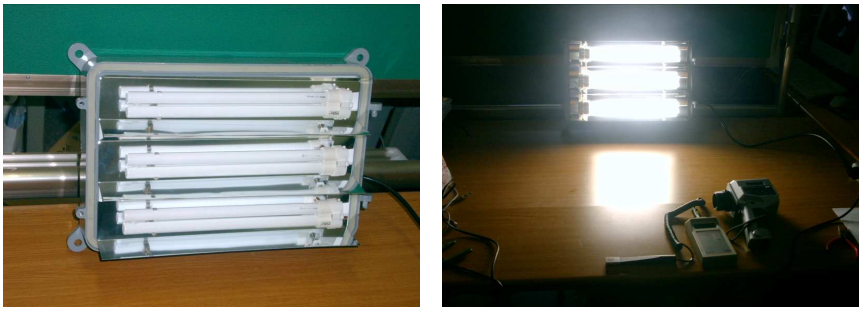


Fig. 24 A square shape miro-4 experiment scene

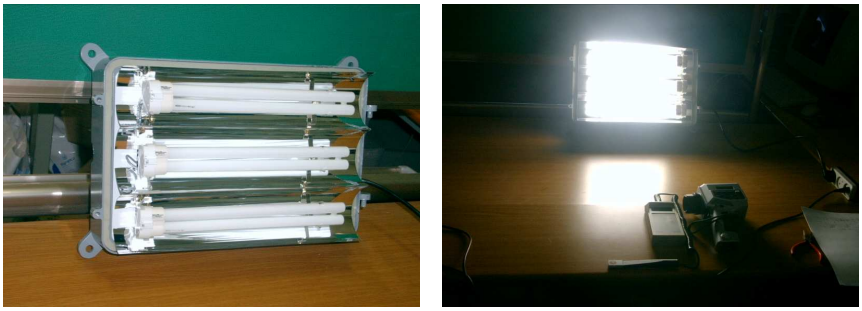


Fig. 25 A round shape miro-6 experiment scene

Table 4 Measuring intensity of illumination by existence and nonexistence reflector of illuminator

구분	조도(Lux)	휘도(cd/㎡)		비고
		반사판	램프	
Steel+Painting	2,180	10,200	29,850	그림 23
MIRO-4 각형	2,880	18,900	31,310	그림 24
MIRO-6 둥근형	3,040	13,560	35,880	그림 25

Ⅴ. 결 론

본 논문에서 제안한 슬라이드형 블라인드 커버 조명기구는 단시간에 용이하게 교체할 수 있을 뿐만 아니라 실내 인테리어의 장식적 미감을 유도하여 보다 상승된 실내 분위기를 창출할 수 있으며, 사용자의 취향에 따라 블라인드 유니트를 회동시켜 조명등으로부터 발산되는 빛을 조절함으로써 실내 분위기를 항상 변화시킬 수 있었다.

또한, 조립을 요하지 않은 상태로 등기구 본체를 커버함과 아울러 커버부재가 가벼워 낙하위험 또는 파손에 따른 안전사고를 미연에 방지할 수 있으며, 별도의 작업 없이 이물질을 용이하게 제거할 수 있어 사용상 편의성을 향상시킬 수 있었다.

한편, 사용자가 리모컨을 사용하여 블라인드 유니트를 원격으로 제어할 수 있다. 이 경우 등기구 본체에 장착된 감지센서에 의해 블라인드 유니트의 개폐를 감지하여 감지된 신호를 제어부로 전달함으로써 원격 제어할 수 있는 것이다.

따라서, 사용자는 등기구 본체 내측에 구비된 조명등을 교체하거나 청소를 하는 경우 별도의 작업 없이 원격조종으로 커버부재를 개폐하여 손쉽게 작업할 수 있게 되는 것이다.

본 논문의 작용 및 효과를 살펴보면, 블라인드 유니트를 작동시키기 위해 먼저, 제어부의 조작스위치 중 전원스위치를 온시키게 되면, 구동모터에 전원이 인가되어 진다.

이 상태에서 사용자가 블라인드 유니트를 폐쇄시키는 경우에는 제어부의 수동 또는 자동모드 중 하나를 선택한 후 조작스위치를 조작하여 구동모터를 정회전 시키게 되면 구동모터에 결합된 회전기어가 회전되면서 안내봉을 회전시키게 되며, 안내봉에 회전가능하게 결합된 이동편이 일측 방향으로 이동되면서 절첩된 상태의 블라인드 유니트를 펼치면서 등기구 본체의 개구된 전면을 폐쇄시키게 된다.

이때, 패널의 내측에 구비된 회전 기어를 상호 연결시켜 구동모터의 정회전력을 동일하게 전달시키기 위한 회전고리에 의해 블라인드 유니트의 양측이 동일하게 이동되는 것이다. 반대로, 제어부의 조작스위치를 조작하여 구동모터를 역회전시키게 되면 블라인드 유니트는 다른 일측 방향으로 이동되면서 등기구 본체의 개구된 전면을 개방시키게 되는 것이다.

참고 문헌

[1] 지철근, 조명원론, 문운당, 1998.1

[2] 최홍규, 강태은, 김정한, 박형민 “조명설비 및 설계” 성안당 2004. 05

[3] 황세옥 “조명디자인” 미진사 2002. 09. 15

[4] 조명현 외 4인 “알기 쉬운 자동 제어” 동일출판사 1998. 08. 10

[5] 최산호, 김홍배 외 “실내건축조명” 기문당

[6] 지철근 외 “조명환경원론” 문운당 2004. 02. 25

[7] EFFRON “조명디자인” 기문당

[8] 윤혜림 “조명디자인실무” 성안당 2002. 07. 11

[9] 김정태, 정유근 “건축조명디자인” 경희대학교출판국(구) 경희서적쎈터

[10] 박필제 “조명과 실내장식” 조형사 1994. 02. 25

[11] 이준웅 외1인 “인테리어를 위한 전기 와 조명” 동일출판사

[12] 문광명,이춘수 “조명디자이너” 태영문화사 2004. 01. 10

[13] 노시청 “감성조명이야기” 필룩스 2004. 09. 10

[14] 장우진외 “고효율조명기술” 아진 2006. 03. 30

[15] Joseph B. Murdoch, Illumination Enginnering From dison's Lamp to the Laser, Macmillan Publishing Company

[16] dr Chr.Meyer and ir H. Nienhuis, Discharge Lamps, Philips Technical Kluwer Technische Boeken B.V.Deventer-Antwerpen

[17] IESNA, Lighting Handbook 9th edition

[18] Raymond Kane and Heinz Sell, Revolution in Lamps, UpWord Publis-hing, Inc.

[19] Lighting, E source, Inc., 1997

[20] Jack L. Lindsey, Applied Illumination Enginnering Second Edition, The Fairmont Press, Inc.

[21] Russel P. Leslie, Paula A. Rodgers and Lighting Research Center, The Outdoor Lighting Pattern Book, McGraw-Hill Publication, Inc.

[22] J. R. Coaton and A. M. Marden, Lamps and Lighting fourth edition, Published in North, Central and South America by John Willey & Sons, Inc., 1997