

십자패턴을 이용한 LGP의 설계 및 제작

최규만*, 이준모, 이윤식, 권혁상, 이상훈, 최용우
관동대학교 전자정보통신공학부

e-mail : kmchoi@kd.ac.kr, jmlee@kd.ac.kr, taub-ys@hanmail.net, toking@smba.go.kr,
tkdgns182@nate.com, ycrazy@nate.com

Design and fabrication of LGP using cross type pattern

Kyu-Man Choi*, Joon-Mo Lee, Yun-Sik Lee, Hyeok-Sang Gwon ,
Sang-Hun Lee, Yung-Woo Choi

Department of Electronics & Information Communication
Engineering
Kwandong University

Abstract

LGP for the small size exit was designed and fabricated. Pattern design method, which is the most important thing in the design of the LGP, was converted from the line type into the cross type. By using this new method, the brightness unevenness, which was very difficult problem to be solved in V-cutting method, was improved. Currently products had 78% of the brightness uniformity but newly developed product in this research had 87% of the brightness uniformity. Also the optimized design rule provided the improvement of the brightness of the LGP developed in this study, that has brightness of 871cd/m² which was 98% higher than the common products.

I. 서론

재난시 사람들의 안전을 위하여 사용되는 장비와 장치는 여러 가지 종류 중 가장 많이 볼 수 있는 장치인 비상유도등은 사람들이 안전하고 신속하게 대피 할 수 있도록 도와주는 매우 중요한 매개체로서 발광을 통해 사람이 눈으로 볼 수 있게 하는 Display중 하나에 속

한다. 현 소방법에 따르면 소형비상유도등은 CCFL의 선광원을 이용하여 350cd/m²이상을 나타내게 해야 승인이 된다. 이와 같은 요구를 충족시키기 위해서는 LGP(Light Guide Panel)의 설계와 제작하는 기술이 요구된다. 본 연구에서는 평균적으로 500cd/m²이상의 고휘도 값을 가지는 소형 비상유도등을 구현하기 위한 LGP의 설계와 제조방법을 구현한다.

II. 패턴의 설계

그림.1은 비상유도등의 구조와 광이동 경로를 나타낸 것이다. 램프는 선광원인 CCFL을 사용하고 반사부인 Reflector Sheet(반사필름)는 도광판(LGP) 아래에 위치하여 광원에서 나오는 빛을 반사시켜 위로 향하도록 하는 역할을 하며, 빛의 손실을 최대한 줄여준다.

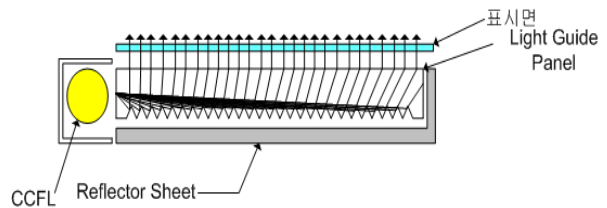


그림.2 비상유도등구조 및 광의 이동

설계를 하기 위해서는 V-Cutting기의 필압에 대하여 어느 정도의 반사율을 가지는지 확인해야 하고, 측정된 반사율을 이용하여 각 파선의 간격을 얼마만큼 주어야 하는지가 가장 중요하다. 필압을 500g/mm²으로 주어 패턴을 만들고, 제작한 패턴의 첫 번째에서 마지막 패턴까지 전체적인 휘도를 측정하여 이것으로부터 반사율을 계산한다.

도광판 전체가 균일한 휘도를 나타내기 위해서는 각 파선에서 같은 광량을 도출해야 한다. 첫 번째 방출되는 광 I₁과 두 번째 방출되는 광 I₂가 같다면 첫 번째 반사율 R₁과 두 번째 반사율 R₂ 간에는 다음 관계가 성립된다.

$$R_1 = (1 - R_1)R_2 \quad \text{식(1)}$$

식(1)를 풀어서 R₂에 관해 정리를 해주면,

$$R_2 = \frac{R_1}{1 - R_1} \quad \text{식(2)}$$

R₃를 얻고 이를 R₁으로 표시하기 위해 R₂에 식(2)을 적용해주면

$$R_3 = \frac{R_2}{1 - R_2} = \frac{R_1}{1 - 2R_1} \quad \text{식(3)}$$

이 된다.

이와 같은 방법으로 R_n에 관하여 일반식을 구하면

$$R_n = \frac{R_1}{1 - (n - 1)R_1} \quad \text{식(4)}$$

이 된다.

식(4)에 의해 각 파선의 반사율에 따라 각 줄의 파선의 간격을 구하고 계산된 파선의 수를 이용하여 패턴을 제작 한다.

III. LGP패턴제작 및 검토

한정된 면적 내에 파선이 많으면 많을수록 고 휘도를 구현할 수 있지만 광의 이용효율을 극대화하기 위해서는 광반사 구조체를 파선형태로 하는 것 보다는 십자형태로 하는 것이 유리하다. 그림.2와 같은 십자형태패턴의 평균휘도는104cd/m² 였다.

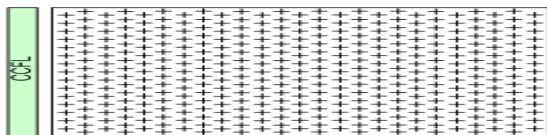


그림.2 십자형태의 Pattern을 가진 LGP

그림.3은 LGP의 휘도와 평균 균일도 측정에 사용하는 기준을 나타낸 것이고 그림.4은 이 방법에 따라 본 연구에서 제작한 LGP와 국내 A사의 제품과 그 특성을

비교한 결과이다.



그림.3 9포인트 휘도 측정

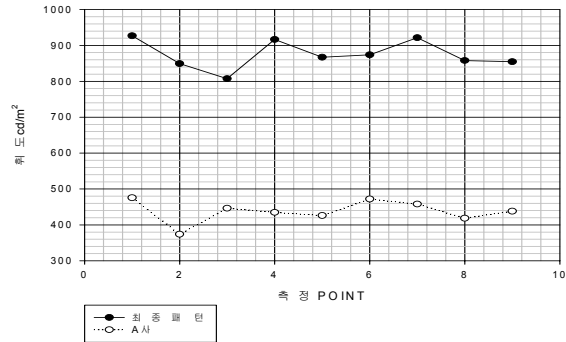


그림.4 휘도특성비교

A사의 LGP와 본 연구에서 제작한 LGP를 비교한 결과 휘도는 A사가 440cd/m²이었고 본 연구에서 제작한 LGP는 870cd/m² 로서, 98%이상 휘도특성이 개선된 결과를 얻었다. 휘도 균일도는 A사 제품이 78%이었고 본 연구에서 제작한 LGP는 87%로 9% 향상된 결과를 얻었다.

IV. 결론

본 연구를 통해 기존에 사용되는 V-Cutting로 십자 Pattern을 이용하여 도광판을 제작 하였다. 십자모양의 Pattern을 제작함으로써 현재 사용되어지고 있는 Pattern보다 98%이상 휘도특성이 향상된 870cd/m²의 휘도값을 얻었고, 휘도균일도는 9%향상된 87%의 결과를 얻었다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 지방기술혁신사업(RTI05-01-02) 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- [1] 황성진 “V-cutting 방식을 이용한 LGP 제작 및 그 특성”pp. 2-12, 2002
- [2] 노재현 “엘씨디용 백라이트 유닛의 도트 패턴 제작 방법“, 공개특허 공보, pp. 2-5, 2000, 2.
- [3] 오가와 신고 “사이드라이트형 면광원장치” 공개특허 공보, pp. 2-4, 1999, 3.