

도광판을 이용한 광생물반응기용 조명시스템 설계 및 제작에 관한 연구

Study on Design and Fabrication of Illumination System for Photobioreactor by Using Light Guiding Plate

*김훈¹, #박종락¹, 신성선¹, 황민영¹, 임현철¹, 김광호², 김종태², 정상화³

*H. Kim¹, #J. R. Park¹(ejrpark@chosun.ac.kr), S. S. Shin¹, M. Y. Hwang¹, H. C. Lim¹, G.-H. Kim², J.-T. Kim², S.-H. Jeong³

¹조선대학교 광기술공학과, ²조선대학교 바이오 리파이너리 연구센터, ³조선대학교 기계공학과

Key words : Light guiding plate, Photobioreactor, Illumination System, Optical Design

1. 서론

도광판은 액정 디스플레이를 위한 조명 시스템으로 널리 사용되고 있으며, LED(Light Emitting Diode), CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp) 등의 점 또는 선형광원을 균일한 면광원으로 효율적으로 변환시킬 수 있는 장점을 갖고 있다. 본 연구에서는 도광판을 이용한 광생물반응기용 조명시스템 설계 및 제작에 대해 보고한다.

2. 조명시스템 설계 및 제작

본 연구에서는 조명광학 설계 소프트웨어인 LightTools(Optical Research Associates, USA)를 사용하여 도광판의 구성 요소인 광원, 반사필름, 도광판 패턴에 대한 모델링을 수행하였고, 광학 시뮬레이션을 통해 고효율 조명시스템을 설계하였다. LED를 광원으로 사용하였으며, CNC(Computer Numerical Control) 가공을 통해 도광판을 제작하였다.

3. 특성 측정

광생물반응기를 위한 도광판의 가장 중요한 광학 특성은 평균 PFD(Photon Flux Density)와 PFD 균일도이다. 설계, 제작된 조명시스템의 평균 조도와 조도 균일도 및 PFD와 PFD 균일도를 측정하였다. 평균 조도와 평균 PFD와의 이론적 관계식을 이용하여 두 결과를 비교하였는데, 서로 잘 일치하고 있음을 확인하였다.

4. 결론

도광판을 이용하여 광생물반응기용 조명시스템을 설계, 제작하였다. 향후, 미세조류 대량배양을 위한 평판형 광생물반응기의 조명시스템으로 활용할 예정이다.



Fig. 1 Photograph of the fabricated light guiding plate as an illumination system for photobioreactor

후기

본 연구는 2010년 지식경제부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20103020090020)

참고문헌

1. J. Hill, E. Nelson, D. Tilman, S. Polasky and D. Tiffany, "Environmental, economic, and energetic

- costs and benefits of biodiesel and ethanol bio-fuels," Proceedings of the National Academy of Sciences USA 103, 11206 - 11210 (2006).
2. D.-G. Ahn, C.-G. Cho, S.-H. Jeong, and D.-G. Lee, "Design of Photobioreactor for Mass Production of Microalgae," Journal of the Korean Society for Precision Engineering 28, 140 - 153 (2011).
 3. S.-W. Oh, N. Kim, E.-S. Kim, and J.-W. An, "Optimization of the Dual-layer for Improving Luminance and Uniformity of Edge Type Back Light Unit," Korean Journal of Optics and Photonics 21, 247 - 253 (2010).