

## 일체형도광판과 그 응용

## Monolithically Fabricated Micropatterned Light Guide Plate and Its Applications

이홍석, 송 훈, 문용권, 최윤선, 진용완, 이상윤, 최환영\*,  
이주형\*\*, 연정호\*\*, 윤준보\*\*

디스플레이랩 기술총괄 종합기술원 삼성전자, \*LCD 기술센터 LCD 총괄 삼성전자,  
\*\*전자전산학과 한국과학기술원  
lhs1210@samsung.com

LCD는 자발광 소자가 아니므로, 광원인 backlight unit(BLU)이 필요하며, 디스플레이 패널이 면형태이므로 광원도 면광원이 요구된다. TV와 같은 대형의 경우에는 직하형 광원을 사용하기도 하지만, 중소형 디스플레이나 대형이라도 초슬림 구현을 위한 접근은 도광판을 사용이 필요하고, 광원도 점광원인 LED 또는 선광원인 CCFL을 사용하게 된다. 특히, LED 광원은 중소형에서는 크기와 전력소모의 장점으로 먼저 채택되었고, 이후 고색재현성 등의 장점에 힘입어 모니터, TV 등 대형 디스플레이로의 적용으로 확장되고 있다.

LED를 사용한 도광판 방식에서, 도광판은 빛의 guiding 뿐만 아니라, 전면적에서 고르게 출광시킬 수 있어야 하며, 디스플레이에 사용되기 위해서는 적절한 수직 출광 각분포도 만들어져야 한다. 이를 위해서 일반적으로 사용되는 BLU는 도광판과 여러 장의 광학 필름으로 구성되어 있다. LCD 디스플레이의 경우 시장이 성숙됨에 따라 원가절감이 큰 이슈가 되고있으며, BLU부분에서는 도광판에 광학필름의 기능을 복합화시켜 추가의 광학필름이 필요없는 일체형 구조에 대한 연구가 활발히 진행되어왔다.

이러한 sheet-less BLU구현 방법 중의 하나로, 그림 1과 같이 역사다리꼴 형상의 출광구조를 도광판에 일체형으로 형성하여 도광판 하나로 원하는 출광 분포 및 휘도, 균일도를 얻을 수 있는 구조를 제안하고 그 가능성을 검증하였다.<sup>(1-4)</sup> 제안한 일체형 도광판은 광학필름 제거로 원가절감 및 초슬림 BLU가 가능하다는 장점 뿐만 아니라(그림 2 좌측), 유연한 재료를 사용함으로써 flexible LCD에 대응이 가능한 flexible BLU로 적용될 수 있다는 장점도 있다(그림 1 우측). 또한, 일체형 출광구조를 가짐으로써 기존의 BLU와는 다르게 투명한 특징을 가지게 되며 이는 반사형 디스플레이의 암실 시인성을 확보하는 frontlight으로의 적용이 가능하다(그림 2 우측).

본 발표에서는 제안한 일체형도광판의 설계 및 제작결과(그림 3)와 이를 적용한 몇 가지 응용분야에 대해 언급하고자 한다.

1. H.-S. Lee, J.-H. Lee, B.-K. Lee, W.-S. Choi, H. Song, H.-Y. Choi, and J.-B. Yoon, "Monolithically Fabricated Micropatterned Light Guide Plates for Sheet-Less Backlight Unit," IDW'07, FMCp-40, Sapporo, Japan, 2007.
2. J.-H. Lee, H.-S. Lee, B.-K. Lee, W.-S. Choi, H.-Y. Choi, and J.-B. Yoon, "Simple liquid crystal display backlight unit comprising only a single-sheet micropatterned polydimethylsiloxane (PDMS) light-guide plate," Optics Letters, Volume 32, pp. 2665-2667, 2007.

3. J.-H. Lee, H.-S. Lee, B.-K. Lee, W.-S. Choi, H.-Y. Choi, and J.-B. Yoon, "Design and fabrication of a micropatterned polydimethylsiloxane (PDMS) light-guide plate for sheet-less LCD backlight unit," Journal of the SID, Volume 16, pp. 329-335, 2008
4. H.-S. Lee, H. Song, Y.-K. Mun, Y.-S. Choi, J.-H. Yeon, J.-H. Lee, J.-B. Yoon, H.-Y. Choi, S. Lee, "Improving Light Extraction Efficiency of Monolithically Fabricated Micropatterned Light Guide Plate," IDW'08, FMCp-42L, Niigata, Japan, 2008. (Late-News Paper)

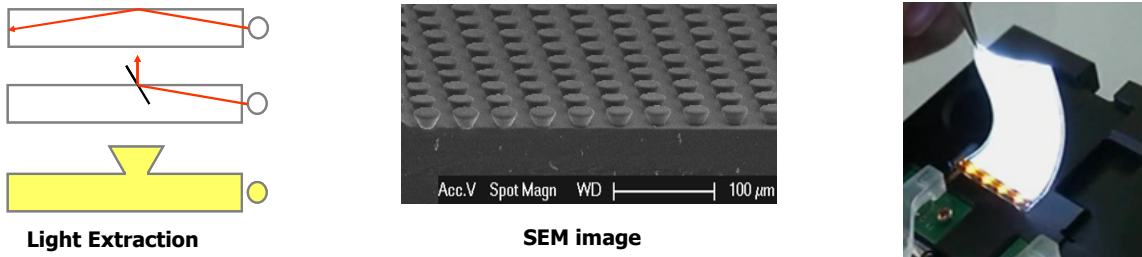


그림 1. 일체형도광판 개요 및 제작된 도광판.

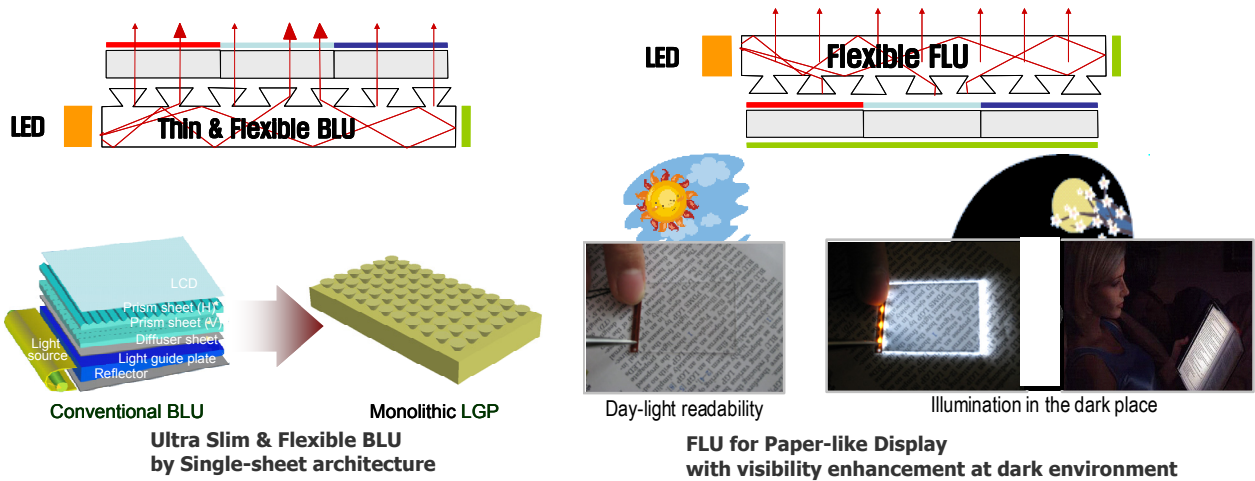


그림 2. 투명 일체형도광판 응용예 (BLU, FLU).

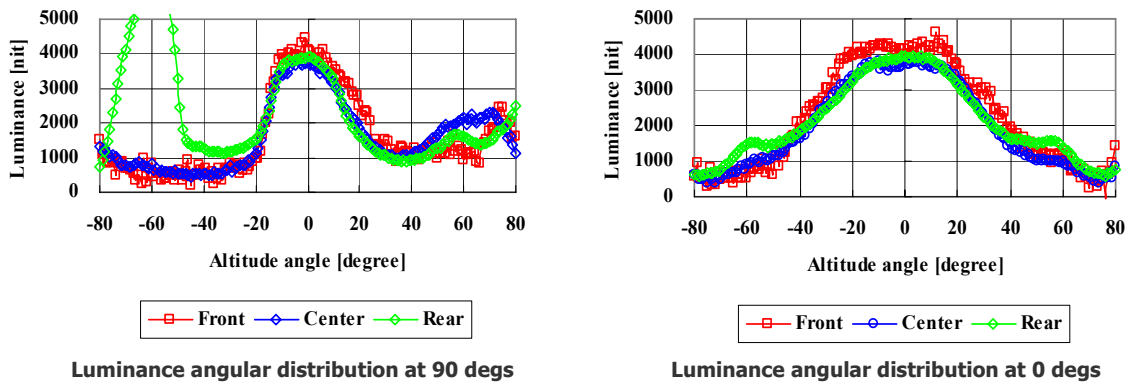


그림 3. 제작된 2 인치 일체형도광판의 휘도각분포 측정값.