(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0098781
(43) 공개일자 2010년09월10일

(51) Int. Cl.
G02B 6/00 (2006.01) *F21V 8/00* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0017441
(22) 출원일자 2009년03월02일
심사청구일자 2009년03월02일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
이헌
서울특별시 서초구 방배4동 808-4 그랑씨엘 빌라 302호
홍성훈
서울특별시 동대문구 제기동 벽산아파트 103-1902
(74) 대리인
특허법인 신성

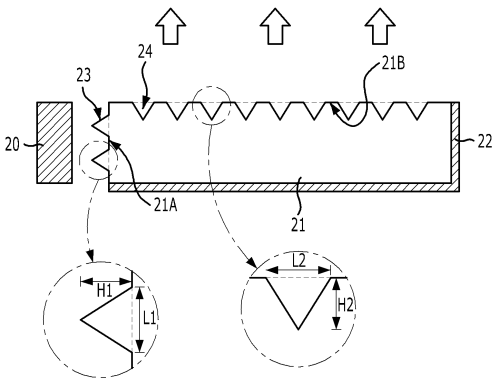
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 고효율 도광판

(57) 요 약

본 발명은 광 이용 효율을 향상시킬 수 있는 고효율 도광판(Light Guide Plate, LGP)에 관한 것으며, 이를 위한 본 발명의 도광판은 광원으로부터 기판으로 광이 입사되는 입사면에 형성되고, 상기 입사면으로부터 돌출된 형태를 갖는 제1모스아이패턴 및 상기 기판으로부터 광이 출사되는 출사면에 형성되고, 상기 출사면으로부터 함몰된 형태를 갖는 제2모스아이패턴을 포함하고 있으며, 상술한 본 발명에 따르면, 입사면 및 출사면에 각각 제1 및 제2모스아이패턴을 구비함으로써, 입사면 및 출사면에서 원치않는 반사에 기인한 광 손실을 방지하여 도광판의 광 이용 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도2b



특허청구의 범위

청구항 1

광원으로부터 기판으로 광이 입사되는 입사면에 형성되고, 상기 입사면으로부터 돌출된 형태를 갖는 제1모스아이패턴 및 상기 기판으로부터 광이 출사되는 출사면에 형성되고, 상기 출사면으로부터 함몰된 형태를 갖는 제2모스아이패턴을 포함하는 도광판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2모스아이패턴과 상기 기판은 일체형(one body type)인 도광판.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2모스아이패턴은 원뿔형태 또는 사각뿔형태를 포함하는 도광판.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제2모스아이패턴은 밑단 선폭이 100nm ~ 200nm 범위를 갖고, 50nm ~ 300nm 범위의 높이(또는 깊이)를 갖는 도광판.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2모스아이패턴은 서로 동일한 종횡비를 갖는 도광판.

청구항 6

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 제1 및 제2모스아이패턴은 종횡비(높이/선폭)가 0.5 ~ 1.5 범위를 갖는 도광판.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 반도체 장치의 제조 기술에 관한 것으로, 특히 광 이용 효율을 향상시킬 수 있는 고효율 도광판(Light Guide Plate, LGP)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 노트북, 데스크탑 컴퓨터, LCD-TV, 이동통신단말기 등에 사용되는 수광형 평판 디스플레이의 일종인 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)는 자체적인 발광 능력이 없으므로, 외부로부터 조사된 조명광을 선택적으로 투과시킴으로써 화상을 형성한다. 이를 위하여 액정표시장치의 배면에는 광을 조명하는 백라이트 유닛이 설치된다.

[0003] 백라이트 유닛은 광원의 배치 형태에 따라서 직하형(direct light type)과, 측광형(edge light type)으로 분류된다. 직하형은 액정 패널의 바로 아래에 설치된 램프가 광을 액정 패널에 직접 조사하는 방식이다.

[0004] 직하형은 광원을 넓은 면적에 자유롭고 효과적으로 배치할 수 있기 때문에 LCD TV와 같은 대형 디스플레이에 적합하고, 측광형은 광원이 도광판의 측면이라는 제한된 위치에 배치되므로 모니터나 휴대폰에 채용되는 중소형 디스플레이에 적합하다.

[0005] 도 1은 종래기술에 따른 측광형 백라이트 유닛을 도시한 단면도이다.

[0006] 도 1에 도시된 바와 같이, 광원(10)으로부터 도광판(11)으로 광이 입사하는 입사면(11A) 및 도광판(11)으로부터 디스플레이 장치로 광이 출사되는 출사면(11B)을 제외한 나머지 면들에 반사판(12)이 위치한다.

[0007] 하지만, 종래기술은 광원(10)으로부터 도광판(11)으로 입사하는 광의 일부가 도광판(11)의 입사면(11A)에서 반사되어 광 손실이 발생하여 도광판(11)의 광 이용 효율이 감소하는 문제점이 있다(도 1의 도면부호 '100' 참조).

[0008] 또한, 도광판(11)에서 디스플레이 장치로 출사되는 광의 일부가 도광판(11)의 출사면(11B)에서 외부로 출사되지 않고 도광판(11) 내부로 반사되어 도광판(11)의 광 이용 효율이 더욱더 감소하는 문제점이 있다(도 1의 도면부호 '110' 참조).

[0009]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 광 이용 효율을 향상시킬 수 있는 고효율 도광판을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 일 측면에 따른 본 발명의 도광판은 광원으로부터 기판으로 광이 입사되는 입사면에 형성되고, 상기 입사면으로부터 돌출된 형태를 갖는 제1모스아이패턴 및 상기 기판으로부터 광이 출사되는 출사면에 형성되고, 상기 출사면으로부터 함몰된 형태를 갖는 제2모스아이패턴을 포함한다. 이때, 상기 제1 및 제2모스아이패턴과 상기 기판은 일체형(one body type)일 수 있다.

[0012] 상기 제1 및 제2모스아이패턴은 원뿔형태 또는 사각뿔형태를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1 및 제2모스아이패턴은 밑단 선폭이 100nm ~ 200nm 범위를 가질 수 있고, 50nm ~ 300nm 범위의 높이(또는 깊이)를 가질 수 있다.

[0014] 상기 제1 및 제2모스아이패턴은 종횡비(높이/선폭)가 0.5 ~ 1.5 범위를 가질 수 있으며, 상기 제1 및 제2모스아이패턴의 종횡비는 서로 동일할 수 있다.

효 과

[0015] 상술한 과제 해결 수단을 바탕으로 하는 본 발명은, 광원으로부터 기판으로 광이 입사하는 입사면 및 기판으로부터 광이 출사되는 출사면에 각각 제1 및 제2모스아이패턴을 구비함으로써, 입사면 및 출사면에서 원치않는 반사에 기인한 광 손실을 방지할 수 있다. 이를 통하여 도광판의 광 이용 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 기판, 제1 및 제2모스아이패턴을 일체형으로 형성함으로써, 도광판의 광 손실을 보다 효과적으

로 방지할 수 있으며, 이를 통해 도광판의 광 이용 효율을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0018] 후술한 본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)와 같이 백라이트 유닛(Back Light Unit, BLU)을 구비하는 반도체 장치의 광 이용 효율을 향상시킬 수 있는 고효율 도광판(Light Guide Plate, LGP)을 제공한다. 이를 위해 본 발명은 도광판 표면에 주기적인 요철형상을 갖는 모스아이패턴(moth eye pattern)을 형성하는 것을 기술적 원리로 한다. 참고로, 모스아이패턴은 패턴의 형상, 높이, 피치(pitch), 선폭등에 대응하는 특정파장광에 대해서는 반사방지(antireflection) 특성 및 뛰어난 투과(transmission)특성을 얻을 수 있다.

[0019] 이하, 본 발명의 일실시예에서는 광원이 도광판의 어느 일 측면에 위치하는 측광형(edge light type) 백라이트 유닛을 예시하여 설명한다. 이는 일실시예에 따른 것일 뿐, 본 발명의 기술적 원리는 도광판을 구비하는 모든 장치에 적용할 수 있다.

[0020] 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 도광판을 도시한 사시도이고, 도 2b는 도 2a에 도시된 X-X' 절취선을 따라 도시한 단면도이다.

[0021] 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 도광판은 기판(21), 광원(20)으로부터 기판(21)으로 광이 입사되는 입사면(21A)에 형성되고, 입사면(21A)으로부터 외측방향으로 돌출된 형태를 갖는 제1모스아이패턴(23) 및 기판(21)으로부터 광이 출사되는 출사면(21B)에 형성되고, 출사면(21B)으로부터 내측방향으로 함몰된 형태를 갖는 제2모스아이패턴(24)을 포함한다. 또한, 기판(21)의 입사면(21A) 및 출사면(21B)을 제외한 면들에는 반사판(22)이 위치한다. 이때, 반사판(22)은 광원(20)으로부터 기판(21)으로 입사한 광이 원치않는 영역으로 출사되는 것을 방지하는 역할을 수행한다.

[0022] 기판(21)은 도광판의 모재로 작용하며, 글라스(glass), 폴리아미드(Polyamide, PA), 폴리비닐클로라이드(Polyvinyl chloride, PVC), 폴리메틸메타크릴레이드(PolyMethylMetaAcrlate, PMMA)등을 사용할 수 있다. 이외에도, 기판(21)으로 광을 투과시키는 투광소재는 모두 사용할 수 있다.

[0023] 기판(21)의 입사면(21A)에 형성된 제1모스아이패턴(23)는 광원(20)으로부터 기판(21)으로 입사하는 광이 기판(21) 외부로 반사되는 것을 방지하는 역할을 수행한다. 이때, 제1모스아이패턴(23)은 광원(20)으로부터 기판(21)으로의 광 진행방향을 고려하여 기판(21) 입사면(21A)을 기준으로 입사면(21A) 외측방향으로 돌출된 형태를 갖는 것이 바람직하다.

[0024] 기판(21)의 출사면(21B)에 형성된 제2모스아이패턴(24)은 기판(21)으로부터 반도체 장치 예컨대, 디스플레이(미도시)로 출사하는 광이 기판(21) 내부로 반사되는 것을 방지하는 역할을 수행한다. 이때, 제2모스아이패턴(24)은 기판(21)으로부터 외부로 출사되는 광의 진행방향을 고려하여 기판(21) 출사면(21B)을 기준으로 출사면(21B) 내측방향으로 함몰된 형태를 갖는 것이 바람직하다.

[0025] 또한, 기판(21)과 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)은 일체형(one body type)으로 형성하는 것이 바람직하다. 즉, 기판(21), 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)이 모두 동일 물질로 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대, 포토리소그라피 기술 또는 나노임프린트 기술을 사용하여 기판(21)을 직접 패터닝하여 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)을 형성하면, 기판(21)과 일체형으로 이루어진 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)을 형성할 수 있다.

[0026] 참고로, 기판(21) 표면에 소정의 물질층을 형성한 후, 물질층을 패터닝하여 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)을 형성할 수도 있다. 하지만, 이 경우에는 기판(21)과 물질층 사이의 굴절률 차이, 기판(21)과 물질층 사이의 계면특성 등에 의하여 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)의 반사방지 특성 및 투과특성이 열화될 우려가 있다.

[0027] 또한, 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)은 원뿔형태 또는 사각뿔형태를 가질 수 있다. 이때, 액정표시장치와 같은 디스플레이에 적용이 용이하도록 400nm ~ 800nm 범위의 파장 즉, 가시광선에 대한 우수한 반사방지 특성 및 투과특성을 확보할 수 있도록 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)의 밑단 선폭(L1, L2)이 100nm ~ 200nm 범위를 갖고, 50nm ~ 300nm 범위의 높이(또는 깊이, H1, H2)를 가질 수 있다(도 3 및 4 참조).

[0028] 또한, 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)은 서로 다른 종횡비를 갖거나 또는, 서로 동일한 종횡비를 가질 수 있다. 이때, 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)의 종횡비는 0.5 ~ 1.5 범위를 가질 수 있다. 여기서, 종횡비는 모

스아이패턴의 밑단 선폭대 높이(또는 깊이)를 나타낸 비율이다(높이/선폭).

[0029] 이와 같이, 본 발명은 광원으로부터 기판(21, 또는 도광판)으로 광이 입사하는 입사면(21A) 및 기판(21)으로부터 광이 출사되는 출사면(21B)에 각각 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)을 구비함으로써, 원치않는 반사에 기인한 광 손실을 방지할 수 있으며, 이를 통해 도광판의 광 이용 효율을 향상시킬 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명은 기판(21), 제1 및 제2모스아이패턴(23, 24)을 일체형으로 형성함으로써, 도광판의 광 손실을 보다 효과적으로 방지할 수 있으며, 이를 통해 도광판의 광 이용 효율을 보다 향상시킬 수 있다.

[0031] 도 3a는 본 발명의 일실시예에 따라 형성된 모스아이패턴을 전자주사현미경으로 관찰한 평면이미지이고, 도 3b는 도 3a에 나타낸 모스아이패턴의 유무에 따른 도광판의 광 투과율을 나타낸 그래프이다.

[0032] 도 3a에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 제1 및 제2모스아이패턴이 기판과 일체형으로 형성된 것을 확인할 수 있다.

[0033] 도 3b에 나타낸 바와 같이, 모스아이패턴을 적용하지 않는 도광판에 비하여 모스아이패턴을 적용한 도광판의 광 투과율(Transmittance)이 현저하게 증가한 것을 확인할 수 있다. 구체적으로, 모스아이패턴을 적용하지 않은 도광판에 비하여 모스아이패턴이 적용된 도광판의 광 투과율이 400nm ~ 800nm 범위의 파장범위에서 대략 6% 증가한 것을 확인할 수 있다.

[0034] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기 실시예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술사상의 범위내의 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 종래기술에 따른 측광형 백라이트 유닛을 도시한 단면도.

[0036] 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 도광판을 도시한 사시도.

[0037] 도 2b는 도 2a에 도시된 X-X' 절취선을 따라 도시한 단면도.

[0038] 도 3a는 본 발명의 일실시예에 따라 형성된 모스아이패턴을 전자주사현미경으로 관찰한 평면이미지.

[0039] 도 3b는 도 3a에 나타낸 모스아이패턴의 유무에 따른 도광판의 광 투과율을 나타낸 그래프.

[0040] *도면 주요 부분에 대한 부호 설명*

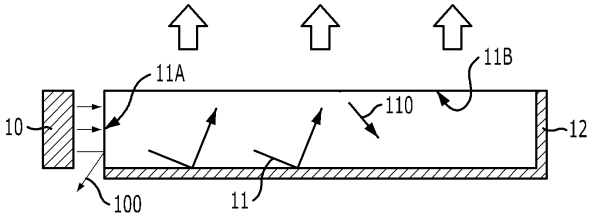
[0041] 21 : 기판 21A : 입사면

[0042] 21B : 출사면 22 : 반사판

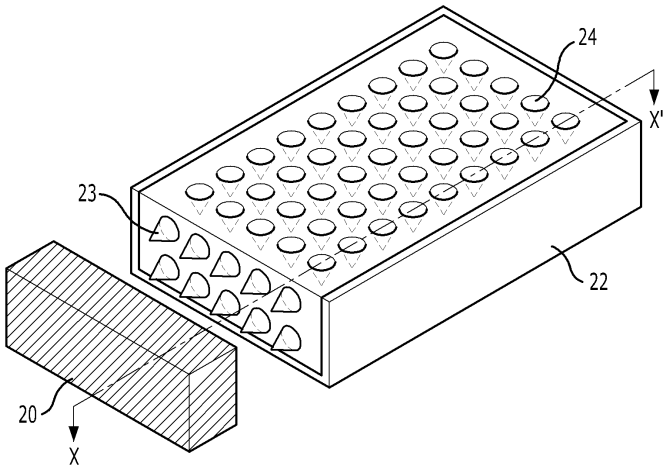
[0043] 23 : 제1모스아이패턴 24 : 제2모스아이패턴

도면

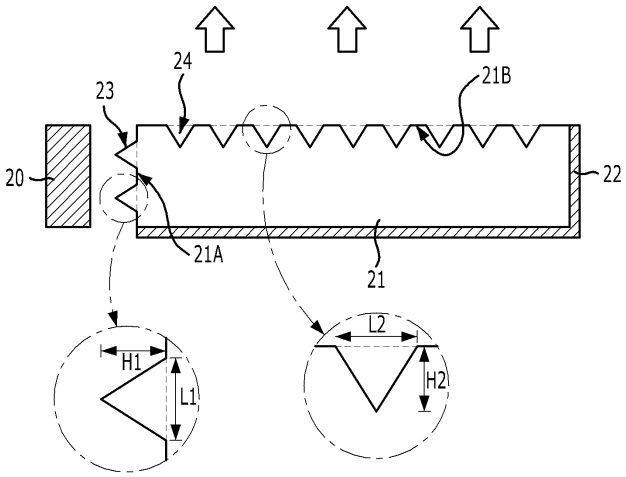
도면1



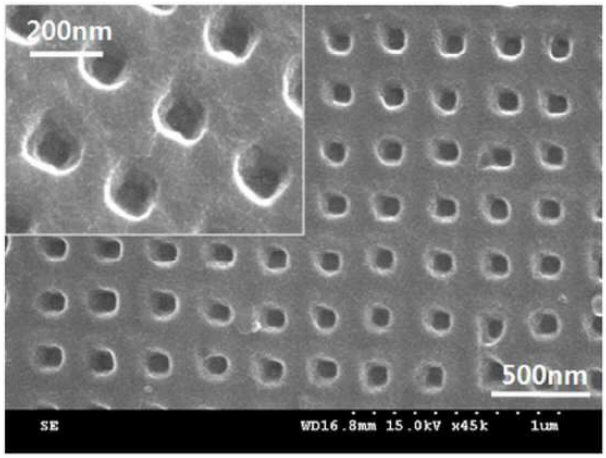
도면2a



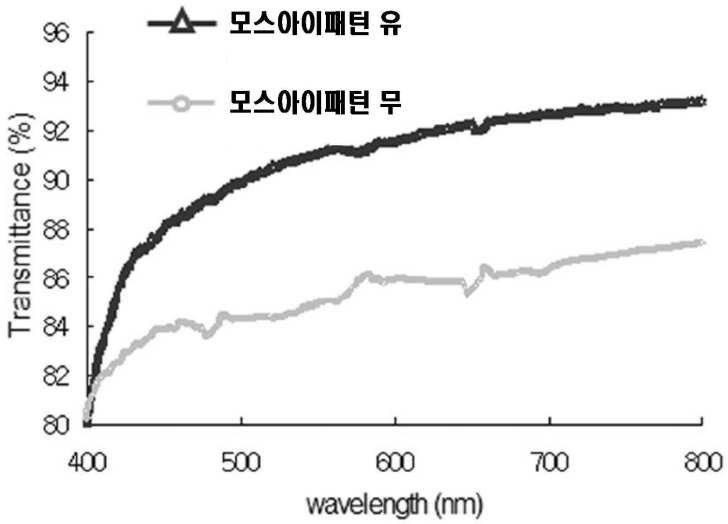
도면2b



도면3a


200nm
500nm
SE
WD16.8mm 15.0kV x45k
1um

도면3b


모스아이패턴 유
모스아이패턴 무
Transmittance (%)
96
94
92
90
88
86
84
82
80
400
500
600
700
800
wavelength (nm)