



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0048392
(43) 공개일자 2015년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/12 (2006.01) G02B 6/10 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0128386
(22) 출원일자 2013년10월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
김영주
경기 고양시 일산동구 강송로 156, 216동 1002호 (마두동, 강촌마을2단지아파트)
신민호
경북 김천시 아포읍 국사3길 16, (뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 1 항

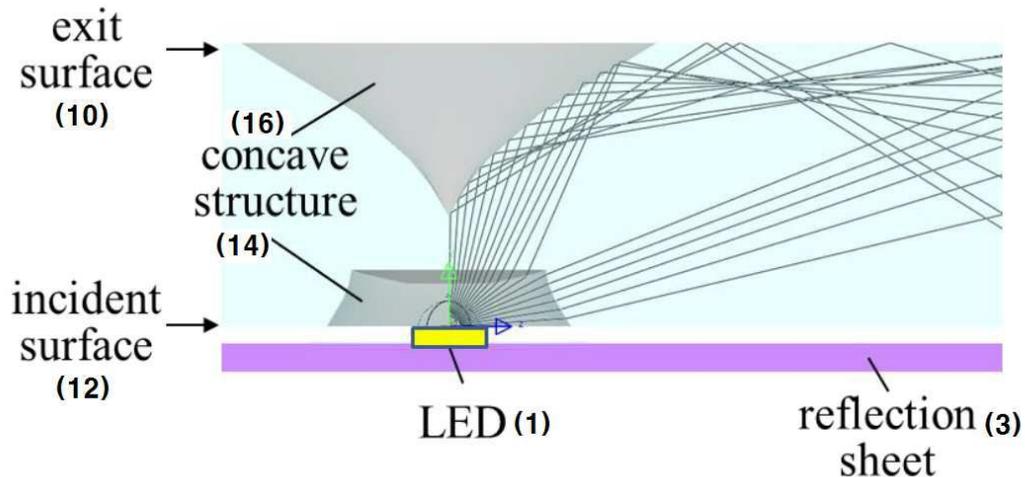
(54) 발명의 명칭 대면적 LED 디스플레이를 위한 하이브리드 도광판

(57) 요약

본 발명은 직접방식과 에지방식 백라이트를 조합하여 효율과 특성을 향상시킨 대면적 LED 디스플레이를 위한 하이브리드 도광판에 대한 것이다.

본 발명은, 출사면과 입사면을 구비하는 도광판에 있어서, LED의 상부에 구비되는 제1 비구면 구조물과, 상기 제1 비구면 구조물 상부에 위치하는 상기 제2 비구면 구조물을 포함하는 하이브리드 도광판을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이재용

충남 천안시 동남구 신부3길 16-1, 3층 (신부동)

문혜란

인천 서구 완정로228번길 10, 502호 (금곡동, 바우하우스)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10035905

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 에이테크솔루션

연구사업명 우수기술연구센터사업

연구과제명 3D LED TV용 46/55인치 도광판/확산판용 고휘도 스텝퍼 개발

기 여 율 1/1

주관기관 에이테크솔루션

연구기간 2013.05.01 ~ 2014.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

출사면과 입사면을 구비하는 도광판에 있어서,
 LED의 상부에 구비되는 제1 비구면 구조물과,
 상기 제1 비구면 구조물 상부에 위치하는 상기 제2 비구면 구조물을 포함하는 하이브리드 도광판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대면적 LED 디스플레이를 위한 하이브리드 도광판에 대한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 직접 방식과 에지방식 백라이트를 조합하여 효율과 특성을 향상시킨 대면적 LED 디스플레이를 위한 하이브리드 도광판에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] LCD 디스플레이를 위한 LED 백라이트는 고효율, 저전력, 긴 수명 등과 같은 장점을 갖는다. LED 백라이트 유닛은 광원의 위치에 따라 에지방식(edge-type)과 직접방식(direct-type)으로 구분될 수 있다.

[0003] 에지방식의 경우, LED가 도광판의 측면 에지에 위치하게 됨에 따라, LED 디스플레이의 두께를 감소시키고, 적은 수의 LED로도 광도를 실현할 수 있다는 이점이 있다. 에지의 LED로부터 LCD 패널의 전면으로 광을 균일하게 가이드하기 위하여 도광판(light guide plate : LGP)이 필요하고, 도광판은 polymethyl methacrylate(PMMA)로 이루어진다. 그러나, 청색광과 같은 짧은 파장에서 PMMA의 굴절률 및 흡수율의 상대적으로 극심한 변화는 대면적 디스플레이의 중앙 및 측면 영역에서 색변화를 발생시킨다. 이에 따라, 에지방식 LED 백라이트는 대면적 디스플레이에는 적용되기 어렵다.

[0004] 직접방식 백라이트의 경우에, 광원은 LCD 패널의 바로 아래에 위치한다. LED는 점광원으로서 LCD 패널에 광을 방사하기 때문에, 광 프로파일은 디스플레이 표면에 비균일한 분포(non-uniform distribution)를 갖는다. 이에 따라, 상당한 수의 LED 및 추가적인 광 확산 필름이 배광 균일도를 위해 요구되며, 이는 비용의 증가뿐 아니라 추가적인 확산 필름의 사용에 따른 밝기 저하를 야기한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은, 직접방식과 에지방식 백라이트를 조합하여 효율과 특성을 향상시킨 대면적 LED 디스플레이를 위한 하이브리드 도광판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은, 출사면과 입사면을 구비하는 도광판에 있어서, LED의 상부에 구비되는 제1 비구면 구조물과, 상기 제1 비구면 구조물 상부에 위치하는 상기 제2 비구면 구조물을 포함하는 하이브리드 도광판을 제공한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따른 하이브리드 도광판은 광학 거리를 줄여 제품 두께를 종래 에지방식에 근접하게 줄일 수 있으며, 광원에서 나오는 빛의 도광거리가 짧아 에지형 대면적 도광판에서 발생할 수 있는 색좌표 편차 문제를 해결할 수 있다.

[0008] 이에 따라, 본 발명에 따르면, 대면적 디스플레이 제품의 슬림화와 단가를 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 적은 개수의 LED를 이용하여 쉽게 면조명을 생성할 수 있으며, 확산 시트가 없어도 그 효과를

달성할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드 도광판의 구조를 도시한 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드 도광판의 단위 유닛에 대한 광 균일도를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드 도광판의 구조를 도시한 개념도이다.
- [0012] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드 도광판(Hybrid Light Guide Plate : HLGP)은 얇은 플레이트 형상으로서 입사면(12)과 출사면(10)을 구비하고, 제1 비구면 구조물(14)과 제2 비구면 구조물(16)을 구비한다. 하이브리드 도광판의 입사면(12) 측에는 반사 슈트(3)가 구비되고, 상기 제1 비구면 구조물(13)의 대략 중앙 하부에는 LED(1)가 구비된다.
- [0013] 내부 전반사(total internal reflection) 조건을 만족하도록, 상기 입사면(12)과 출사면(10) 사이에 구비된 제1 비구면 구조물(14)과 제2 비구면 구조물(16)의 곡률이 설정되는 것이 바람직하다. 내부 전반사 조건을 만족하는 경우 LED로부터 조사되는 광은 하이브리드 도광판의 내부에 갇히게 된다.
- [0014] 하이브리드 도광판 내부에서의 광 전파를 위하여, 반구 형태의 추가적인 마이크로 패턴이 상기 입사면(12)과 출사면(10)에 구비된다. 마이크로 패턴은 그 직경과 높이가 대략 100 μ m일 수 있다. 상기 마이크로 패턴은 입사면(12)과 출사면(10)에, 도광판의 외측 방향으로 볼록하게 형성되거나, 도광판의 내측 방향으로 오목하게 형성될 수 있다.
- [0015] 조사 균일도를 향상시키기 위하여, 하이브리드 도광판의 마이크로 패턴 영역을 2 개의 섹션으로 구분할 수 있다. 마이크로 패턴의 간격은 표 1과 같이 설정될 수 있다.

표 1

Section Z1		Section Z2	
출사면	입사면	출사면	입사면
800 μ m	800 μ m	600 μ m	500 μ m

- [0017] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드 도광판의 광 균일도(luminance uniformity)를 확인하기 위하여, 하이브리드 도광판 단위 유닛의 예지부터 중앙까지 9개의 점을 선택하였다. 이 경우 광 균일도는 수학적 식 1과 같이 계산될 수 있으며, 수학적 식 1에서, H는 최대 광도값이고 L은 최소 광도값이다.

수학적 식 1

[0018] $(L/H) \times 100(\%)$

- [0019] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드 도광판의 단위 유닛에 대한 광 균일도를 나타낸 도면이다.
- [0020] 도 2를 참조하면, 하이브리드 도광판의 단위 유닛에 대한 광 균일도는 추가적인 확산 슈트없이도 85%에 달하였다.

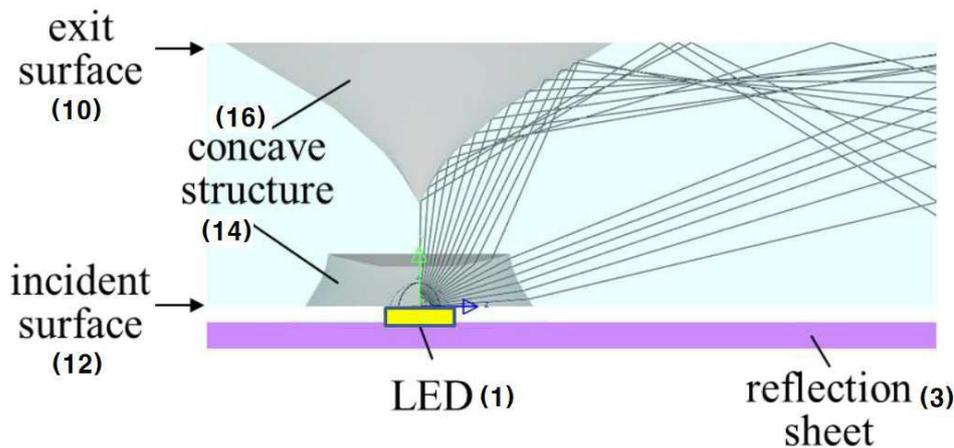
- [0021] 한편, 도 2에서, Section Z1과 Section Z2는 표 1과 같이 반구 형태의 마이크로 패턴의 간격이 설정될 수 있다.
- [0022] 도 2와 같은 하이브리드 도광판의 단위 유닛을 복수 사용하여 대면적 LED 디스플레이에 적용하는 것을 시뮬레이션하였다. 16:9의 비율을 갖는 55 inch LED TV를 quarter symmetric simulation 방법을 이용하여 모사하였다. 이때, 하이브리드 도광판의 크기는 10mm 두께에 615×350mm의 크기이다. 하이브리드 도광판 측면의 반사율은 6개의 LED에 대해 95%로 설정하였다.
- [0023] LED로부터의 광이 하이브리드 도광판으로 입사하면, 광은 Snell의 법칙에 따라 굴절 및 반사되고, 하이브리드 도광판 내부에서 분산 및 혼합된다. 최종적으로 상기 광은 하이브리드 도광판에 의해 가이드되어 LCD 패널에 대한 광을 제공한다.
- [0024] 본 발명에 따르면, 대면적 디스플레이에 대하여 충분한 광 균일도를 제공하는 것이 밝혀졌다.
- [0025] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0026] 10 : 출사면
- 12 : 입사면
- 14 : 제1 비구면 구조물
- 16 : 제2 비구면 구조물

도면

도면1



도면2

