



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월03일

(11) 등록번호 10-1489390

(24) 등록일자 2015년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1345 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0124947

(22) 출원일자 2009년12월15일

심사청구일자 2013년12월02일

(65) 공개번호 10-2011-0068109

(43) 공개일자 2011년06월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004349143 A*

JP2008112154 A*

KR1020060125341 A*

US6890777 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(72) 발명자

진재현

서울특별시 양천구 신정중앙로21길 10, 701호 (신정동, 이연에버리치아파트)

(74) 대리인

특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 6 항

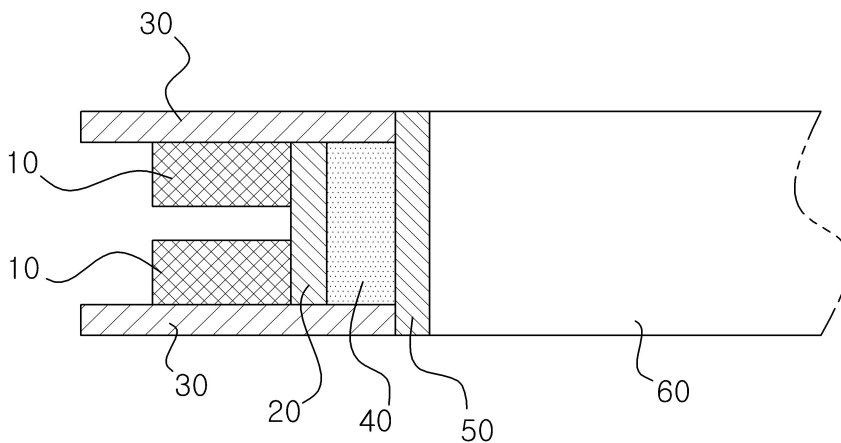
심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 양자점을 이용한 백라이트 유닛

(57) 요약

본 발명은 청색 광을 발진하는 적어도 두 층 이상 LED; 상기 LED에 연결되어 신호전달 및 전원공급을 제공하는 FPCB; 상기 FPCB가 연결된 적어도 두 층의 LED 전방에 설치된 바 형태로써, 그 내부에 다수의 양자점이 분산되어 있는 양자점바; 및 상기 양자점바의 전방에 부착되는 도광판을 포함하며, 상기 양자점바의 폭은 상기 적어도 두 층 LED가 가지는 폭 보다 같거나 넓은 백라이트 유닛에 관한 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

청색 광을 발진하는 적어도 두 층 이상의 LED열;
상기 LED열에 전기적으로 연결되는 인쇄회로기판;
상기 LED열과 이격 배치되는 도광판;
상기 LED열과 도광판 사이에 배치되고, 내부에 양자점을 포함하는 양자점바; 및
상기 LED열과 양자점바 사이, 및 상기 양자점바와 도광판 사이 중 적어도 어느 하나의 위치에 배치되는 광학수지층을 포함하고,
상기 양자점바의 폭은 상기 적어도 두 층 이상의 LED열이 가지는 폭보다 넓거나 동일한 백라이트 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 LED열과 양자점바 사이에 배치되는 제1광학수지층, 및 상기 양자점바와 도광판 사이에 배치되는 제2광학수지층을 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제1광학수지층 및 제2광학수지층의 굴절율은 1.1 내지 1.6인 백라이트 유닛.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 양자점바는 2장의 투명기판 사이에 양자점이 밀봉되어 구성된 백라이트유닛.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 양자점이 청색 광을 받으면 적색과장으로 변환되거나 녹색과장으로 변환되는 것을 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 두 층의 LED열은 중앙 부위가 폴딩된 단일의 연성인쇄회로기판 상에 실장되는 백라이트 유닛.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 백라이트 유닛에 관한 것으로서, 청색 광을 발진하는 적어도 두 층 이상 LED를 이용하여 청색 광을 받으면 적색과장 또는 녹색과장으로 변환되는 다수의 양자점이 분산된 양자점바에 청색 광을 제공함으로써, 백색광을 구현하는 백라이트 유닛에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 사용자가 야간이나 조명이 어두운 장소에서도 사용할 수 있도록 백라이트 유닛이 구

비된다.

- [0003] 도 1은 백라이트 유닛을 나타내는 구성도이다.
- [0004] 도 1 도시된 바와 같이, 백라이트 유닛을 구성하는 청색 광을 발진하는 블루 LED(100) 열의 전방에 청색 광을 받으면 적색파장 또는 녹색파장으로 변환되는 다수의 양자점이 분산된 양자점바(110)를 구비시켜, 상기 양자점바(110)에 청색 광을 조사함으로써, 양자점바(110)에 분산된 다수의 양자점들에 의해 청색 광, 적색 광 및 녹색 광이 혼합된 광이 도광판(120)으로 입사되어 백색광을 제공한다.
- [0005] 이때, 상기 양자점바(110)를 이용하여 도광판(120)에 백색광을 제공할 경우 고색재현을 구현할 수 있다.
- [0006] 도 2는 종래의 백라이트 유닛을 나타내는 단면도이다. 이때, 상기 단면도는 백라이트 유닛에 구비된 LED가 위치하는 부분의 단면도이다.
- [0007] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 백라이트 유닛은 청색 광을 발진하는 블루 LED(100)의 상측에 LED(100)와 신호 전달하고, 전원공급하기 위한 FPCB(Flexible Printed Circuits Board)가 구비된다.
- [0008] 그러나 상기 백라이트 유닛은 청색 광을 발진하는 LED(100)의 광 세기가 낮아 백색광 LED를 사용하는 백라이트 유닛과 비교하여 볼 때, 휘도가 낮다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 본 발명은 청색 광을 발진하는 LED의 광을 청색 광을 받으면 적색파장 또는 녹색파장으로 변환되는 다수의 양자점이 분산되어 있는 양자점바를 통과시켜 청색 광, 적색 광 및 녹색 광을 함께 도광판에 제공함으로써 자연색에 근접하는 색재현율이 높은 백색광을 구현한다.
- [0010] 이때, 상기 청색 광을 발진하는 LED열을 적어도 두 층 이상 구비시켜 광의 세기를 증가시킴으로써 백색광의 휘도를 향상시킨다.

과제 해결수단

- [0011] 본 발명은
- [0012] 청색 광을 발진하는 적어도 두 층 이상 LED열;
- [0013] 상기 LED열에 연결되어 신호전달 및 전원공급을 제공하는 FPCB;
- [0014] 상기 FPCB가 연결된 적어도 두 층의 LED열 전방에 설치된 바 형태로서, 그 내부에 다수의 양자점이 분산되어 있는 양자점바; 및
- [0015] 상기 양자점바의 전방에 부착되는 도광판을 포함하며,
- [0016] 상기 양자점바의 폭은 상기 적어도 두 층 LED열이 가지는 폭 보다 같거나 넓은 백라이트 유닛을 제공한다.

효과

- [0017] 본 발명에 따르면, 청색 광을 받으면 적색파장 또는 녹색파장으로 변환되는 다수의 양자점에 청색 광을 제공하는 LED를 적어도 두 층 이상 구비시켜 백색광의 휘도를 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

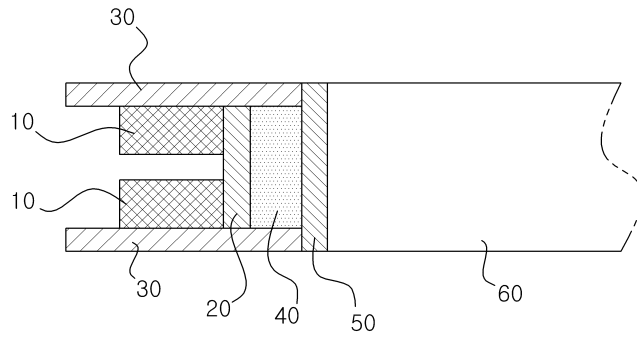
- [0018] 본 발명은 청색 광을 발진하는 적어도 두 층 이상 LED열;
- [0019] 상기 LED열에 연결되어 신호전달 및 전원공급을 제공하는 FPCB;
- [0020] 상기 FPCB가 연결된 적어도 두 층의 LED열 전방에 설치된 바 형태로서, 그 내부에 다수의 양자점이 분산되어 있

는 양자점바; 및

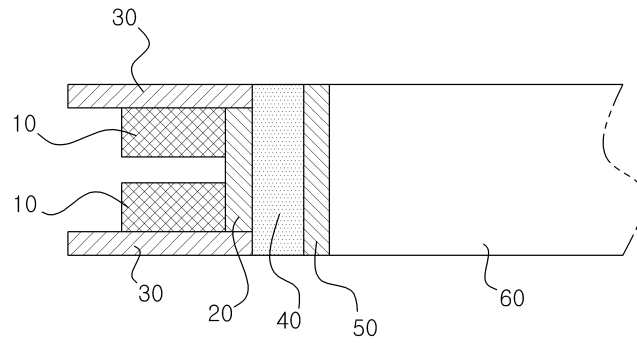
- [0021] 상기 양자점바의 전방에 부착되는 도광판을 포함하며,
- [0022] 상기 양자점바의 폭은 상기 적어도 두 층 LED열이 가지는 폭 보다 같거나 넓은 백라이트 유닛을 제공한다.
- [0023] 여기서, 상기 LED 및 양자점바와 양자점바 및 도광판 사이에 광학수지층이 더 구비될 수 있다.
- [0024] 삭제
- [0025] 삭제
- [0026] 상기 양자점은 청색 광이 조사되면 적색파장으로 변환되어 적색 광을 제공하거나, 녹색파장으로 변환되어 녹색 파장을 제공한다.
- [0027] 이때, 상기 양자점은 청색 광이 통과하는 양자점바에 고르게 분산되어 각각의 양자점의 해당 특성에 맞게 청색 광을 받으면 적색파장 또는 녹색파장으로 변환된다.
- [0028] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 이하, 본 발명에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 하기의 설명은 오로지 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로 하기 설명에 의해 본 발명의 범위로 한정하는 것은 아니다.
- [0030] 도 3은 본 발명에 따른 백라이트 유닛을 나타내는 단면도, 도 4는 본 발명에 따른 백라이트 유닛을 나타내는 다른 단면도, 도 5는 본 발명에 따른 백라이트 유닛을 나타내는 또 다른 단면도로서 함께 설명한다.
- [0031] 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 청색 광을 발진하는 적어도 두 층 이상 LED(10)열; 상기 LED(10)열에 연결되어 신호전달 및 전원공급을 제공하는 FPCB(30); 상기 FPCB(30)가 연결된 적어도 두 층의 LED(10)열 전방에 설치된 바 형태로서, 그 내부에 다수의 양자점이 분산되어 있는 양자점바(40); 및 상기 양자점바(40)의 전방에 부착되는 도광판(60)을 포함하며, 상기 양자점바의 폭은 상기 적어도 두 층 LED(10)열이 가지는 폭 보다 같거나 넓게 구성된다.
- [0032] 여기서, 상기 적어도 두 층 이상의 LED(10) 및 양자점바(40)와 양자점바(40) 및 도광판(60) 사이에 광학수지층(20, 50)이 더 구비될 수 있다.
- [0033] 특정적으로, 상기 LED(10) 및 양자점바(40) 사이에 형성되는 광학수지층을 임의로 제 1 광학수지층(20)이라 하면, 상기 양자점바(40) 및 도광판(60) 사이에 형성되는 광학수지층을 제 2 광학수지층(50)이라 지칭 할 수 있다.
- [0034] 상기 광학수지층(20, 50)은 LED(10)와 양자점바(40) 또는 양자점바(40)와 도광판(60)이 서로 용이하게 결합될 수 있도록 하는 것으로서, 광이 투과하는 투명한 접착성 수지로 이루어진 것이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0035] 또한, 상기 광학수지층(20, 50)은 양자점바(40)와 양자점바(40) 및 도광판(60) 사이에 구비되어 인덱스 매칭(index matching)한다.
- [0036] 상기 인덱스 매칭을 위해 상기 광학수지층(20, 50)의 굴절율은 1.1 내지 1.6일 수 있다. 여기서, 상기 굴절률이 1.1 이상이면, 광원으로부터 발진되는 광의 반사율을 낮춰 휘도를 향상시킬 수 있는 이점이 있고, 굴절률이 1.6 이하이면, 광원으로부터 발진되는 광의 굴절과 반사의 정도가 커지는 것을 방지하여 휘도 및 투과율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

- [0037] 삭제
- [0038] 본 발명에 따른 LED(10)는 양자점바(40)의 전단에 부착되어 청색 광을 발진한다.
- [0039] 상기 청색 광을 발진하는 LED(10)는 블루 LED일 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 구비되는 청색 광을 발진하는 LED(10)는 양자점바(40)로 제공되는 광의 세기를 증가시키기 위해 다수개의 층, 바람직하게는 적어도 두 층 이상 구비되는 것이 좋다.
- [0041] 이때, 상기 두 층 이상 LED(10)는 양자점바(40) 및 도광판(60)으로 입사되는 광의 세기를 증가시키기 위해 LED(10) 열을 두 개의 층(두 층)으로 구비시켜, 상기 두 개의 층으로 이루어진 LED(10)열이 일 방향으로 광을 발진하는 것이다.
- [0042] 여기서, 상기 두 층으로 형성되는 각각의 LED(10)는 서로 이격될 수 있다.
- [0043] 본 발명에 따른 FPCB(Flexible Printed Circuit Board, 30)는 상기 LED(10)의 일측, 바람직하게는 상단 또는 하단에 연결되어 신호전달 및 전원공급을 제공한다.
- [0044] 이때, 상기 FPCB(30)는 상기 두 층 이상의 LED(10)에 각각 연결되도록 구비될 수도 있지만, 도 5에 도시된 바와 같이, 하나의 FPCB(30)에 복수개의 LED(10)를 2열로 실장하고 두 LED(10) 열 사이의 중앙부위를 180도 폴딩하여 구성함으로써, 하나의 FPCB(30)로 두 층 이상의 LED(10)에 신호전달 및 전원공급을 제공할 수 있다.
- [0045] 본 발명에 따른 양자점바(40)는 FPCB(30)가 상단 또는 하단에 연결된 전방에 바 형태로 설치된다.
- [0046] 여기서, 상기 바 형태는 일정 두께를 갖는 길이방향으로 확장된 형태, 예를 들면 판상으로 이루어진 형태를 의미한다.
- [0047] 특정 양태로서, 본 발명에 따른 양자점바(40)는 도 4에 도시된 바와 같이, FPCB(30)가 연결된 LED(10)의 폭보다 넓은 폭을 가지며, 바람직하게는 하나의 LED(10)열에 연결된 FPCB(30)의 하단 이하부터 시작되어 다른 하나의 LED(10)열에 연결된 FPCB(30)의 상단까지 바 형태로 형성되고, LED(10) 및 FPCB(30)와 폭 방향으로 센터 얼라인(center align)되어 LED(10)열로부터 발진되는 광, 특징적으로 청색 광이 직접 도광판(60)으로 누출되는 것을 방지한다.
- [0048] 이때, 상기 폭은 도 4에 도시된 단면도에서 두 층의 LED(10)의 상단과 하단의 높이를 의미한다.
- [0049] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 하나의 FPCB(30)를 이용하여 두 층 이상의 LED(10)에 연결할 경우, 상기 양자점바(40)는 단면도의 하단에 위치하는 FPCB(30)로부터 상단의 FPCB(30)까지 바 형태로 형성된다.
- [0050] 상기 양자점바(40)는 그 내부에 다수의 양자점, 특징적으로 청색 광이 조사되면 적색파장으로 변환되거나 녹색파장으로 변환되어 적색 광 및 녹색 광을 조사할 수 있는 양자점을 포함한다.
- [0051] 이러한 다수의 양자점은 상기 양자점바(40)에 고르게 분산, 바람직하게는 랜덤(random)하게 분산되어 있다.
- [0052] 특징적으로, 상기 양자점바(40)는 청색 광이 조사되면 적색파장으로 변환되거나 녹색파장으로 변환되는 양자점 혼합물이 2장의 투명 기판에 주입되어 밀봉된 형태로 구성될 수 있다.
- [0053] 본 발명에 따른 도광판(60)은 상기 양자점바(40)를 통과한 청색, 적색 및 녹색 광의 혼합 광이 입사되어 백라이트 유닛에 백색광을 제공한다.
- [0054] 전술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- [0055] 먼저 LED(10), 특징적으로 청색 광을 발진하는 적어도 두 층 이상의 LED(10)열로부터 청색 광이 발진되면, 발진된 청색 광이 양자점바(40)로 입사된다.
- [0056] 이때, 양자점바(40)로 입사된 광의 일부는 양자점바(40)를 통과하여 직접 도광판(60)으로 입사된다.
- [0057] 그 다음, 상기 양자점바(40)를 통과하는 광의 다른 일부는 청색 광을 받으면 적색파장으로 변환되는 양자점에 조사되고, 또 다른 일부는 청색 광을 받으면 녹색파장으로 변환되는 양자점에 조사된다.
- [0058] 이때, 상기 양자점에 조사되어 적색파장 및 녹색파장으로 변환된 광은 청색 광과 함께 도광판(60)으로 입사되어

도면3



도면4



도면5

