



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0115734
(43) 공개일자 2016년10월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/017 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133602 (2013.01)
G02F 1/133606 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0032192
(22) 출원일자 2016년03월17일
심사청구일자 2016년03월17일
(30) 우선권주장
1020150042723 2015년03월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 나노스퀘어
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)
(72) 발명자
이혁재
경기도 용인시 기흥구 용구대로 1842, 110동 402호 (보라동, 현대모닝사이드2차아파트)
차수진
서울특별시 은평구 갈현로23길 36-1 (갈현동)
김영주
서울특별시 동작구 신대방1가길 38, 104동 1903호 (신대방동, 동작상떼빌)
(74) 대리인
박현규

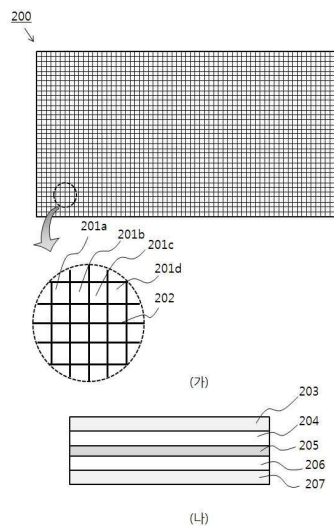
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명의 디스플레이 장치는 복수개의 화소가 매트릭스 형태로 배열된 액정패널 및 상기 액정패널과 대향하여 설치되는 후면광원을 포함하는 디스플레이 장치로서, 액정시트, 편광필름 및 컬러필터를 포함하는 액정패널과, 상기 액정패널의 후면에 설치되는 양자점 발광패널을 포함하고, 상기 양자점 발광패널은 복수개의 양자점 발광원을 포함하고, 상기 복수개의 양자점 발광원들은 각각 독립된 전기적 신호를 인가받아 광학특성이 제어되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G02F 1/133611 (2013.01)

G02F 2001/01791 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10035387

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업원천기술개발사업

연구과제명 고효율 나노형광체 구조 설계 및 미세 도포 기술

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2013.04.01 ~ 2014.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 화소가 매트릭스 형태로 배열된 액정패널 및 상기 액정패널과 대향하여 설치되는 후면광원을 포함하는 디스플레이 장치에 있어서,

액정시트, 편광필름 및 컬러필터를 포함하는 액정패널; 및

상기 액정패널의 후면에 설치되는 양자점 발광패널;을 포함하고,

상기 양자점 발광패널은 복수개의 양자점 발광원을 포함하고, 상기 복수개의 양자점 발광원들은 각각 독립된 전기적 신호를 인가받아 광학특성이 제어되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 양자점 발광원은 액정패널의 이웃한 복수개의 화소와 매칭된 위치에 형성되고, 상기 양자점 발광원에 인가되는 전기적 신호는 상기 매칭된 위치의 액정패널 화소들의 광학특성에 따라 연동되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 양자점 발광원의 휘도는 상기 양자점 발광원에 매칭된 액정패널의 복수개의 화소 중 최대 휘도에 비례하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 양자점 발광원에 포함되는 양자점 발광층은, 백색광이 구현되도록 서로 다른 광학특성을 가지는 양자점 물질이 혼합된 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 양자점 발광원은 서로 다른 파장대의 광을 발생시키는 단위 발광원들로 이루어지고, 상기 단위 발광원들은 독립적인 전기적 신호를 인가받으며, 상기 단위 발광원들에 인가되는 전기적 신호는 매칭된 액정패널의 화소들에서 구현되어야 할 색 좌표의 평균값에 의하여 연동되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 양자점 발광원과 액정패널 사이에는 광확산막이 형성되고, 상기 광확산막은 서로 다른 양자점 발광원 사이에서 광확산이 일어나지 않도록 광확산 방지 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술분야

본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 액정패널 후면에 설치된 광원이 독립적으로 제어되는 단위 광원을 구비하여 명암비를 개선할 수 있는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 디스플레이 장치는 복수개의 화소에 전기적 신호를 가하여 특정 형상, 기호 등을 표시하는 장치이다. 디스플레이 장치는 크게 자발광형과 비발광형으로 구분되는데, 자발광형 디스플레이 장치는 화소 내에 자체적으로 발광할 수 있는 소자가 내장되어 있는 디스플레이 장치로서 플라즈마 디스플레이 장치, 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED) 등이 있고, 비발광 디스플레이 장치는 후면에 광원이 별도로 설치되어야 하고 액정디스플레이 장치가 대표적이다.
- [0003] 액정디스플레이 장치는 일반적으로 후면에 백색광원을 구현하는 백라이트 유닛을 포함하고, 액정패널은 광의 투과를 조절하는 액정 부분과 컬러를 구현하기 위한 컬러필터가 포함된다. 액정디스플레이 장치의 백라이트 유닛은 과거에는 냉음극 형광등이 널리 이용되었으나, 부피가 크고 백색광의 파장이 균일하게 분포되어 있지 않은 문제점 등을 가져 최근에는 발광다이오드를 이용한 백라이트 유닛이 널리 이용되고 있다.
- [0004] 최근에는 양자점 발광체를 이용한 백라이트 유닛이 퀀텀 닷 디스플레이라는 이름으로 상용화되고 있는데, 양자점 발광체는 기존의 발광체들에 비하여 광효율이 높고, 스펙트럼이 균일하면서 연속적이므로 액정디스플레이 장치의 색 재현성을 높일 수 있는 장점을 가진다.
- [0005] 양자점을 이용한 백라이트 유닛에 관한 선행문헌으로는 한국공개특허 제2015-0040608호가 있다. 상기 선행문헌에 개시된 백라이트 유닛은 청색 발광 다이오드가 양자점 시트를 발광시켜 발생된 백색광을 액정패널로 공급하는 방식을 적용하고 있으나, 이러한 방식의 양자점 백라이트 유닛은 액정패널에 공급되는 백색광을 균일하게만 공급할 수 있으므로 명암비 향상에 한계를 가지게 된다.
- [0006] 직하형 방식의 발광다이오드 백라이트 유닛에서는 개개의 발광다이오드를 독립적으로 제어할 수 있으므로 명암비 향상을 구현할 수 있지만, 패키징된 형태의 발광다이오드들은 부피의 축소에 한계를 가지므로 높은 해상도의 액정디스플레이 소자에서는 명암비 향상이 제한적이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 백라이트 유닛이 연속적으로 배열되어 면 광원과 같은 효과를 가지면서, 면 광원의 분할된 영역에서 독립적으로 광학적 특성을 제어할 수 있고, 분할된 영역의 광학적 특성을 이에 매칭된 복수개의 액정패널 화소에서 구현될 광학특성에 맞게 제어함으로써 고해상도 액정디스플레이 장치에서의 명암비 향상을 구현할 수 있는 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명은 상기 과제를 달성하기 위하여, 복수개의 화소가 매트릭스 형태로 배열된 액정패널 및 상기 액정패널과 대향하여 설치되는 후면광원을 포함하는 디스플레이 장치로서, 액정시트, 편광필름 및 컬러필터를 포함하는 액정패널과, 상기 액정패널의 후면에 설치되는 양자점 발광패널을 포함하고, 상기 양자점 발광패널은 복수개의 양자점 발광원을 포함하고, 상기 복수개의 양자점 발광원들은 각각 독립된 전기적 신호를 인가받아 광학특성이 제어되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치를 제공한다.
- [0009] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 양자점 발광원은 액정패널의 이웃한 복수개의 화소와 매칭된 위치에 형성되고, 상기 양자점 발광원에 인가되는 전기적 신호는 상기 매칭된 위치의 액정패널 화소들의 광학특성에 따라 연동될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 상기 양자점 발광원의 휘도는 상기 양자점 발광원에 매칭된 액정패널의 복수개 중 최대 휘도에 비례하도록 제어될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 양자점 발광원에 포함되는 양자점 발광층은, 백색광이 구현되도록 서로 다른 광학특성을 가지는 양자점 물질이 혼합된 것일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 양자점 발광원은 서로 다른 파장대의 광을 발생시키는 단위 발광원들로 이루어지고, 상기 단위 발광원들은 독립적인 전기적 신호를 인가받으며, 상기 단위 발광원들에 인가되는 전기적 신호는 매칭된 액정패널의 화소들에서 구현되어야 할 색 좌표의 평균값에 의하여 연동될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 양자점 발광원과 액정패널 사이에는 광확산막이 형성되고, 상기 광확

산막은 서로 다른 양자점 발광원 사이에서 광확산이 일어나지 않도록 광확산 방지 패턴이 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 디스플레이 장치는 아래의 효과를 가진다.
- [0015] 1. 백라이트 유닛이 개개의 발광원을 독립적으로 제어할 수 있는 양자점 발광패널로 이루어지고, 상기 양자점 발광패널은 기판에 인쇄 또는 사진식각기술을 이용한 패터닝방법으로 형성되므로 기존의 패키징된 형태의 엘이디 방식의 직하형 백라이트 유닛에 비하여 높은 해상도로 발광원들의 광학특성 제어가 가능하다.
- [0016] 2. 양자점 발광패널의 발광원은 복수개의 액정패널 화소와 매칭하여 설치되므로, 매칭된 액정패널 화소의 광학적 특성에 따라 개개 발광원의 광학특성을 제어하면 디스플레이 장치의 명암비, 색 재현성을 향상시킬 수 있고, 불필요한 광원의 세기를 감소시켜 디스플레이 장치의 전체적인 발광 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0017] 3. 양자점 발광패널의 발광원을 적색, 녹색, 청색의 단위 발광원으로 구성하고, 상기 단위 발광원의 휘도를 액정패널에서 구현될 화소의 색 특성에 맞추어 제어함으로써, 불필요한 색의 백라이트 광 세기를 감소시켜 디스플레이 장치의 발광 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0018] 4. 양자점 발광원과 매칭되는 액정패널 화소들 사이에 독립된 광확산막을 형성하여, 양자점 단위 발광원의 색을 백색으로 구현할 수 있고, 양자점 단위 발광원의 배열 방향과 액정패널 단위 색화소의 배열 방향을 수직이 되게 하여 확산막에 의하여 커버되지 않는 색의 불균일성을 보완할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 디스플레이 장치를 구성하는 액정패널과 양자점 발광패널을 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 디스플레이 장치에 적용되는 양자점 발광패널을 도시한 것이다.
- 도 3은 양자점 발광원과 이에 매칭되는 액정패널 화소들을 나타낸 것이다.
- 도 4는 백색광을 구현하기 위하여 혼합된 양자점 물질이 적용된 양자점 발광 패널을 도시한 것이다.
- 도 5는 적색, 녹색, 청색의 단위 발광원으로 이루어진 양자점 발광 패널과 확산막을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0021] 본 발명의 디스플레이 장치는 복수개의 화소가 매트릭스 형태로 배열된 액정패널 및 상기 액정패널과 대향하여 설치되는 후면광원을 포함하는 디스플레이 장치로서, 액정시트, 편광필름 및 컬러필터를 포함하는 액정패널과, 상기 액정패널의 후면에 설치되는 양자점 발광패널을 포함하고, 상기 양자점 발광패널은 복수개의 양자점 발광원을 포함하고, 상기 복수개의 양자점 발광원들은 각각 독립된 전기적 신호를 인가받아 광학특성이 제어되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 디스플레이 장치에서 중요한 특성은 양질의 화질 구현과 낮은 소비전력이다. 화질은 다양한 특성이 종합되어 평가되는데, 휘도, 명암비, 해상도, 색 재현성 등이 평가항목이다. 액정패널은 해상도와 휘도 측면에서 다른 디스플레이 장치에 비하여 장점을 가지고 있으나, 본질적으로 비발광형 디스플레이 장치이므로 발광효율이 낮고, 액정에서의 빛샘 현상에 의하여 고명암비의 구현이 제한적이며, 기존의 냉음극관이나 발광다이오드를 이용할 경우에 색 재현성도 낮은 문제를 가지고 있다. 본 발명에서는 양자점 발광패널을 이용하여 고명암비를 구현하면서도, 발광 효율과 색 구현성을 함께 향상시킬 수 있는 디스플레이 장치를 제안한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 디스플레이 장치를 구성하는 액정패널과 양자점 발광패널을 도시한 것이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 디스플레이 장치는 액정패널(100)과 후방에 설치된 양자점 발광패널(200)로 이루어진다. 액정패널(100)은 제1편광필름(101), 컬러필터(102), 액정시트(103) 및 제2편광필름(104)로 이루어지고, 액정패널은 백라이트 유닛인 양자점 발광패널에서 입사된 광을 화소 단위로 통과시키는 것을 제어하는 기능을 한다. 양자점 발광패널(200)은 액정패널에 광을 공급하는 기능을 하고, 양자점 물질이 패터닝되어 도포되어 양자점 발광원을 구성하고, 개개의 양자점 발광원이 독립된 전기적 신호를 인가받아서 광학특성이 제어된다.
- [0024] 도면에는 나타나지 않았지만, 디스플레이 장치에는 액정패널을 구동할 수 있는 구동단자, 구동회로, 컨트롤러 등이 설치될 수 있고, 양자점 발광패널도 개개의 양자점 발광원을 독립적으로 제어할 수 있어야 하므로 별도의

구동단자, 구동회로, 콘트롤러 등이 설치될 수 있다.

[0025] 본 발명의 디스플레이 장치에서는 개개의 양자점 발광패널의 발광원마다 액정패널의 복수개 화소들이 매칭되어 있고, 상기 매칭된 발광원과 화소들은 서로 연동되어 광학적 특성이 제어된다. 디스플레이 소자의 화소(적색, 녹색, 청색을 구현하는 개개의 색 화소)들이 최종적으로 나타내는 휘도들은 해당하는 액정의 배열 상태에 의하여 1차적으로 조절되고, 2차적으로는 매칭된 양자점 발광패널의 발광원의 휘도에 의하여 조절된다. 특정 타이밍에서 디스플레이 장치의 특정 화소에서 구현되어야 할 휘도가 정해지는 경우에, 백라이트 유닛의 광 휘도가 조절되지 않는 기존의 액정디스플레이 소자에서는 이를 위한 액정패널의 광 투과도가 예를 들어 A%라고 정해지면 그 자체로 특정 화소의 휘도가 정해진 바대로 구현될 수 있다. 그러나 본 발명의 디스플레이 장치에서는 양자점 발광패널의 발광원 휘도가 a%(최대 휘도를 100%라고 가정함)로 조절되면 액정패널의 광 투과도는 $A \times (100/a)\%$ 로 조절되어야 한다. 이와 같이 본 발명의 디스플레이 장치에서 양자점 발광패널의 발광원 휘도와 액정패널의 광 투과도가 연동하여 제어되는 것은 2가지 점에서 유리한 효과를 가진다.

[0026] 첫 번째는 명암비의 향상이다. 디스플레이 장치의 암실 명암비는 디스플레이 장치의 화소에서 구현되는 최대 휘도를 최소 휘도로 나눈 값이 된다. 이때, 최소 휘도는 액정패널의 빛샘 현상에 의하여 최소값이 정해지므로 명암비의 향상에 제한이 따르게 된다. 액정패널의 빛샘에 의한 최저 광 투과도는 고정된 값이므로 백라이트 광의 휘도가 낮아질수록 디스플레이 장치 화소의 최소 휘도는 함께 낮아지게 된다. 본 발명의 디스플레이 장치에서는 명암비를 계산하는 화소의 최소 휘도가, 양자점 발광패널의 발광원 휘도가 최소가 되는 동시에 액정패널의 광투과도가 최소가 되는 상태에서 도출되므로 결과적으로 명암비의 향상이 구현될 수 있다.

[0027] 두 번째는 발광효율의 향상이다. 비발광형 액정디스플레이 장치에서 발광효율은 백라이트에서 유입된 광이 액정패널을 투과하지 못하는 것에 의하여 제한된다. 본 발명의 디스플레이 장치에서는 백라이트의 광을 조절하고 이에 맞추어 액정패널의 광 투과도를 높이는 방식을 채택하므로 결과적으로 발광효율이 향상될 수 있다.

[0028] 도 2의 (가)는 본 발명의 디스플레이 장치에 적용되는 양자점 발광패널을 도시한 것이다. 도 2의 (가)를 참조하면, 양자점 발광패널(200)에는 복수개의 양자점 발광원들(201a, 201b, 201c, 201d)이 형성되어 있다. 양자점 발광원들(201a, 201b, 201c, 201d)은 서로 독립적으로 광학적 특성이 제어될 수 있고, 양자점 발광원들 사이에는 필요한 경우 발광원 경계(202)가 형성될 수 있다. 발광원 경계(202)는 개개의 양자점 발광원들을 전기적으로 절연시키기 위하여 필요한 공간일 수 있고, 경우에 따라서는 블랙 매트릭스와 같이 인접한 양자점 발광원들의 광학적 특성을 분리하여 구현하기 위한 수단일 수 있다.

[0029] 도면에는 나타나지 않았지만, 양자점 발광패널에는 개개의 양자점 발광원을 독립적으로 구동하기 위한 구동회로와 구동 콘트롤러가 구비된다. 양자점 발광패널은 액티브 방식 또는 패시브 방식으로 구동될 수 있고, 이때 양자점 발광패널의 구동은 액정패널의 구동과 연동된다. 상기 연동된 구동방식은 특정 양자점 발광원에 매칭된 복수개의 액정패널 단위화소들에서 구현되어야 할 광학적 특성에 따라 결정된 휘도, 색 좌표 등의 수치에 근접한 광학적 특성을 양자점 발광원에 구현하는 것이다. 이때, 양자점 발광원의 휘도는 매칭된 액정패널 단위화소들에서 구현되어야 할 휘도의 평균값에 따라 조절될 수도 있고, 매칭된 액정패널 단위화소들에서 구현되어야 할 휘도의 최대값에 따라 조절될 수도 있다. 전자에 관하여 예를 들어 설명하면, 매칭된 액정패널 단위화소들에서 구현되어야 할 평균 휘도가 최대 휘도의 X%라고 가정하면, 양자점 발광원의 휘도는 양자점 발광원의 최대 휘도의 X ~ 100%의 범위에서 조절될 수 있다. 후자의 경우에는 매칭된 액정패널 단위화소 중 최대 휘도를 가지는 단위화소들에서 구현되어야 할 휘도가 Y%라고 가정하면, 양자점 발광원의 휘도는 양자점 발광원의 최대 휘도의 Y ~ 100%의 범위에서 조절될 수 있다. 양자점 발광원의 휘도는 (Y+10) ~ (Y+50)%의 범위(단 상한치가 100%를 넘지 않음)에서 조절되는 것이 바람직하다. (Y+10)% 미만이면 서로 인접한 양자점 발광원과의 휘도 차이가 너무 커서 화질에 왜곡이 생길 가능성이 있고, (Y+50)%를 초과하면 명암비 향상과 발광효율 향상이 지나치게 제한될 수 있다. 색 재현성을 유지하기 위하여 액정패널의 단위화소들의 최대 휘도는 적색, 녹색, 청색 화소를 기준으로 구분되어 백분율로 계산되어야 한다.

[0030] 도 2의 (나)는 본 발명의 디스플레이 장치에 적용되는 양자점 발광패널의 단면구조에 관한 일예를 나타낸 것이다. 양자점 발광패널은 음극(203), 전자수송층(204), 양자점 발광층(205), 정공수송층(206) 및 양극(207)이 순차적으로 적층된 단면 구조를 가진다. 투명한 전극을 통하여 양자점 발광층에 전류가 흐르면 양자점 발광층에서 광이 발생되는데, 발광 휘도를 조절하기 위하여 전압 또는 전류의 세기를 조절하거나, 인가되는 파형의 개수를 조절할 수도 있다. 양극과 음극은 개개의 양자점 발광원에서 분리되어 독립된 신호를 인가받을 수 있고, 이러한 방식으로 개개의 양자점 발광원은 독립된 광학특성을 가지도록 제어될 수 있다. 양자점(quantum dots)은 반도체 나노입자로 빛발광(PL) 뿐만 아니라 전기발광(EL)과 태양전지 효과를 갖고 있는 나노소재이다. 양자점은 동일

구성성분의 입자로 그 직경의 크기가 클수록 발광 파장이 길어지고 작을수록 파장이 짧아지는 특성을 보인다. 따라서 일반적이 유기형광체와 달리 적색, 녹색, 청색 파장대를 가지는 양자점 물질을 일정 비율로 혼합하여 도포해서 백색광을 얻을 수 있고 반치폭(full width half maximum, FWHM)이 좁은 특성이 있어 디스플레이 장치의 색재현율(color gamut)을 높일 수 있다. 양자점 자발광 다이오드는 발광층의 재료로 유기형광체 대신 양자점을 이용하는 사용하는 다이오드이다. 유기 발광 물질을 사용하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)는 백색, 적색, 녹색, 청색 등의 다양한 색을 구현하는데 화학 조성 등의 문제로 한계가 있다. 이에 반해 양자점 발광 소자는 양자점의 크기를 제어하여 원하는 자연색을 구현할 수 있으며, 색재현율이 좋고 휘도가 높아 차세대 광원으로 주목받는 발광다이오드 (Light Emitting Diode, LED)의 단점을 보완할 수 있는 소재이다.

[0031] 도 3은 양자점 발광원과 이에 매칭되는 액정패널 화소들을 나타낸 것이다. 도 3의 (가)를 참조하면, 하나의 양자점 발광원(201)에 4개의 액정패널 단위화소(105)들이 매칭되어 있고, 컬러의 구현을 위하여 단위화소들은 각각 적색, 녹색, 청색의 단위 색화소(105a, 105b, 105c)로 구분되어 구동된다. 양자점 발광원은 12개의 단위 색화소들(105a, 105b, 105c)의 광학적 특성의 평균치 또는 그 중 최대치를 따라 광학적 특성이 제어된다. 도 3의 (나)를 참조하면, 하나의 양자점 발광원(201)에 9개의 액정패널 단위화소(105)들이 매칭되어 있고, 컬러의 구현을 위하여 단위화소들은 각각 적색, 녹색, 청색 화소로 구분되어 구동된다. 양자점 발광원은 27개의 단위 색화소들(105a, 105b, 105c)의 광학적 특성의 평균치 또는 그 중 최대치를 따라 광학적 특성이 제어된다. 도면에는 양자점 발광원과 4개의 단위화소 또는 9개의 단위화소가 매칭된 경우만을 도시하였지만, 양자점 발광원과 매칭되는 단위화소는 2 내지 50개의 범위에서 다양하게 선택할 수 있다. 화질을 고려하면 매칭되는 단위화소들은 행과 열의 개수가 동일한 매트릭스 형태로 선택되는 것이 바람직하다. 다만, 매칭되는 단위화소의 개수가 많아지면 양자점 발광패널의 제조비용 및 구동회로의 비용이 감소하지만, 화질의 측면에서는 부정적인 결과를 가질 수 있다. 일반적으로 Full HD TV의 경우 픽셀 개수가 약 200만개이고, 4k UHD TV는 픽셀 개수가 약 800만개이며, 8k UHD는 픽셀 개수가 약 3,200만개인데, 이에 적용되는 양자점 발광 패널은 발광원의 개수가 1/50 ~ 1/2의 비율로 줄어들게 되므로 고정세 패턴닝에 대한 고정 부담이 줄어들 수 있다.

[0032] 도 4는 백색광을 구현하기 위하여 혼합된 양자점 물질이 적용된 양자점 발광 패널을 도시한 것이다. 도 4를 참조하면, 양자점 발광패널에는 복수개의 양자점 발광원(210)이 매트릭스 형태로 배열되어 있고, 인접한 양자점 발광원(210) 사이에는 발광원 경계(202)가 형성되어 있다. 양자점 발광원(210)은 백색광을 구현하기 위한 양자점 물질로 이루어지는데, 서로 다른 파장대의 광을 발생시키는 양자점 물질들이 혼합되어 백색광을 구현할 수 있고, 양자점의 특성 상 양자점 물질들은 동일한 성분과 화학구조를 가지면서 크기가 상이한 물질의 혼합된 형태일 수 있다. 이와 같이 양자점 발광원이 백색광을 발생시키는 경우에는 별도의 확산막을 이용할 필요가 없고, 발광원 경계 또한 인접한 양자점 발광원들의 전기적 절연을 위해 필요한 공간의 의미만을 가질 수 있다.

[0033] 본 발명의 디스플레이 장치는 복수개의 양자점 발광원들의 광학특성이 독립적으로 제어되고, 양자점 발광원들의 광학특성은 매칭된 액정패널의 단위화소들에서 구현되어야 할 광학특성에 연동되어 제어되는 것을 특징으로 한다. 이때 고려되는 광학특성은 휘도, 색 좌표 등이다. 앞에서는 휘도의 관점에서 설명하였는데, 아래에서는 색 좌표의 관점에서 설명한다. 색 좌표의 관점에서 양자점 발광원의 광학 특성을 제어하기 위해서는 양자점 발광원 자체의 색 조절이 가능하여야 한다. 이를 위하여 양자점 발광원은 적색, 녹색, 청색의 단위 발광원으로 이루어지고, 각각의 단위 발광원들은 독립적인 전기적 신호를 인가받아 휘도가 제어될 수 있다. 이때, 하나의 양자점 발광원에 복수개의 액정패널 단위화소들이 매칭되므로 양자점 발광원은 전 면적에서 백색광이 구현되어야 한다. 따라서 이 경우에는 양자점 발광원과 액정패널 사이에 광 확산 기능을 하는 광확산막이 형성되어야 한다. 또한 인접한 광확산막 사이에서는 광이 확산되어야 하지 않으므로 광확산막 사이에는 광확산 방지 패턴이 형성되어야 한다. 양자점 발광원이 서로 다른 색의 단위 발광원으로 이루어진 경우의 구동은 다음과 같다. 상기와 같은 본 발명의 실시예에 있어서는 앞에서 설명되었던 양자점 발광원과 액정패널 단위화소 간의 광학특성 연동 제어가 적색, 녹색, 청색 각각에 대하여 독립적으로 연동되어야 한다. 즉, 적색의 양자점 단위 발광원과 매칭되는 적색의 액정패널 단위 색화소들간의 광학적 특성이 연동되어 제어되어야 하며, 이는 녹색 및 청색에 대해서도 동일하게 적용된다. 이와 같은 구조와 구동방법에서는 적색, 녹색, 청색 각각에 대하여 광학적 특성의 제어가 이루어지므로 도 4에서 설명되었던 백색광의 양자점 발광원에 비하여 보다 높은 명암비 개선 효과와 광효율 향상 효과가 구현될 수 있다.

[0034] 도 5는 적색, 녹색, 청색의 단위 발광원으로 이루어진 양자점 발광 패널과 확산막을 나타낸 것이다. 도 5의 (가)를 참조하면, 양자점 발광패널은 복수개의 양자점 발광원(201)을 포함하고, 발광원(201)은 적색 단위 발광원(201R), 녹색 단위 발광원(201G) 및 청색 단위 발광원(201B)으로 이루어진다. 이때, 액정패널의 컬러필터와

양자점 단위 발광원은 적색, 녹색, 청색이 아닌 마젠타(magenta), 사이안(cyan), 옐로우(yellow) 색으로 이루어질 수도 있다. 각각의 적색 단위 발광원(201R), 녹색 단위 발광원(201G) 및 청색 단위 발광원(201B)은 독립적으로 구동될 수 있는 구동회로 및 컨트롤러에 연결된다. 도 5의 (나)를 참조하면, 적색 단위 발광원(201R), 녹색 단위 발광원(201G) 및 청색 단위 발광원(201B)으로 이루어진 양자점 발광원과 액정패널 사이에는 광확산막(210)이 개재된다. 광확산막(210) 사이에는 이웃한 광확산막과의 광확산이 이루어지는 것을 방지하기 위하여 광확산 방지 패턴이 형성되어 야한다. 이를 위하여 광확산막을 인쇄, 사진식각기술 등을 이용하여 패터닝할 수 있고, 필요한 경우 광확산 패턴 사이에 블랙 매트릭스와 같은 광 투과방지 패턴을 형성할 수도 있다. 광확산막에 의하여 적색 단위 발광원(201R), 녹색 단위 발광원(201G) 및 청색 단위 발광원(201B)이 혼색되면 백색광이 구현될 수 있고, 각 단위 발광원의 휘도 비율에 따라 특정 색이 우세한 색좌표를 가지는 광이 액정패널로 공급될 수 있으나, 이는 액정패널의 단위화소에서 구현되어야 할 각 색의 휘도를 고려한 결과이므로 액정패널에서의 색 구현에 문제가 없다. 또한, 양자점 단위 발광원의 배열 방향과 액정패널 단위화소의 배열 방향은 서로 수직인 것이 유리한데, 이는 광확산막에서의 광의 혼합이 완벽하게 이루어지지 않은 경우에 발생할 수 있는 액정패널에서의 광특성 구현 편차를 최소화하기 위함이다.

[0035] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 일 구현 예를 이용하여 설명한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 갖는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에서 설명된 구현 예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이런 구현 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

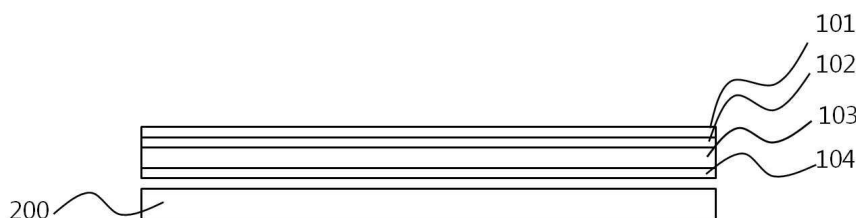
부호의 설명

[0036]

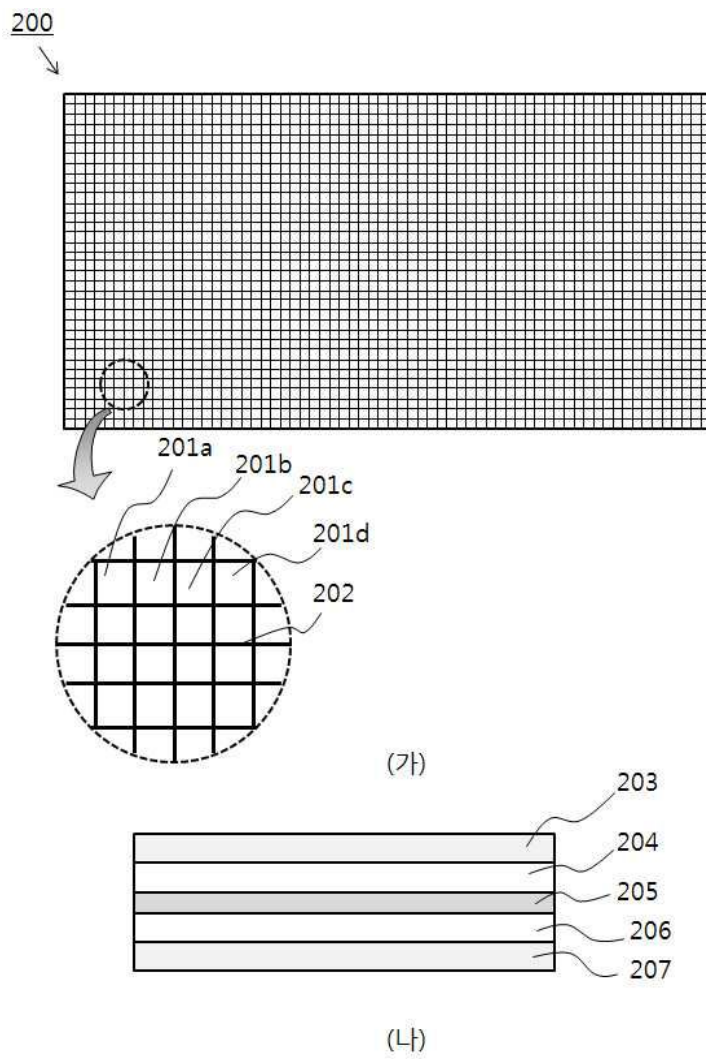
100 : 액정패널 101 : 제1편광필름
102 : 컬러필터 103 : 액정시트
104 : 제2편광필름 105 : 액정패널 단위화소
200 : 양자점 발광패널 201 : 양자점 발광원
202 : 발광원 경계 203 : 음극
204 : 전자수송층 205 : 양자점 발광층
206 : 정공수송층 207 : 양극
210 : 광확산막

도면

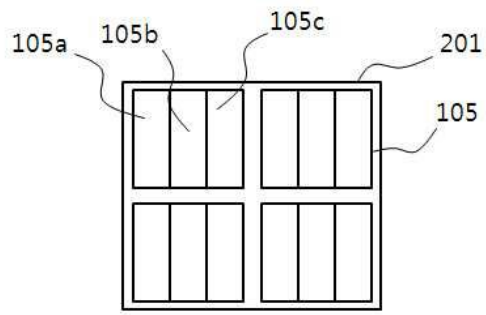
도면1



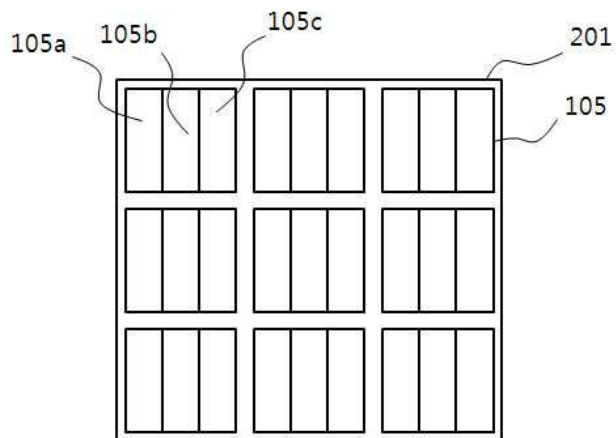
도면2



도면3

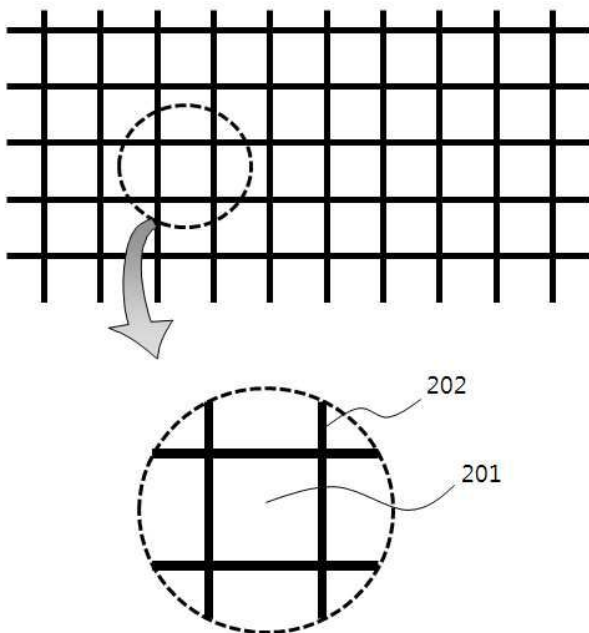


(가)

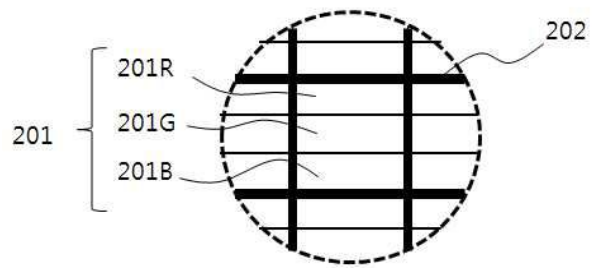


(나)

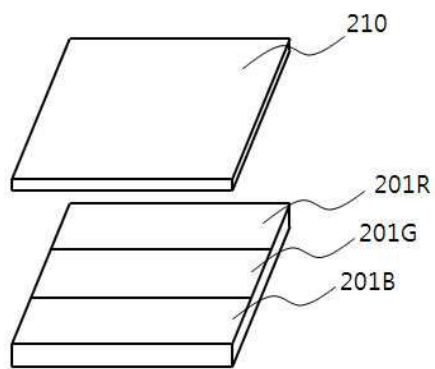
도면4



도면5



(가)



(나)

专利名称(译)	发明名称		
公开(公告)号	KR1020160115734A	公开(公告)日	2016-10-06
申请号	KR1020160032192	申请日	2016-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	NANOSQUARE		
申请(专利权)人(译)	주식회사나노스퀘어		
当前申请(专利权)人(译)	주식회사나노스퀘어		
[标]发明人	LEE HYEOK JAE 이혁재 CHA SU JIN 차수진 KIM YOUNG JOO 김영주		
发明人	이혁재 차수진 김영주		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/017		
CPC分类号	G02F1/133602 G02F1/133606 G02F1/133611 G02F2001/01791		
代理人(译)	Gwakhyeongyu		
优先权	1020150042723 2015-03-26 KR		
其他公开文献	KR101729166B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置技术领域本发明涉及一种显示装置，其包括：液晶面板，其中多个像素以矩阵形状排列;和安装在面向液晶面板的后光源。该显示装置包括：液晶面板，包括液晶片，偏振膜和滤色器;以及安装在液晶面板后表面上的量子点发光面板。量子点发光面板包括多个量子点发光源。多个量子点发光源分别接收独立的电信号以控制光学特征.COPYRIGHT KIPO 2016

