



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0086675
 (43) 공개일자 2010년08월02일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0006018

(22) 출원일자 2009년01월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김하진

경기 수원시 영통구 망포동 486-7 도고빌라 6동
401호

박상현

경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성종합기술원 기
숙사 A-207호

배민종

경기 용인시 기흥구 신갈동 새천년그린빌4단지
407-302

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

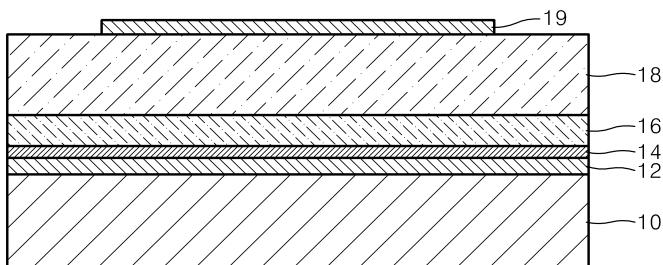
(54) 무기 전계 발광 소자 및 이를 구비한 디스플레이 장치

(57) 요 약

무기 전계 발광 소자가 개시된다.

개시된 무기 전계 발광 소자는 전극과 유전체층 사이 또는 유전체층과 형광체층 사이에 나노 코일층을 구비하여 휘도를 증가시킨다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 위에 구비된 제1전극;

상기 제1전극 위에 구비된 나노 코일층;

상기 나노코일층 위에 구비된 유전체층;

상기 유전체층 위에 구비된 형광체층;

상기 형광체층 위에 구비된 제2전극;을 포함하는 무기 전계 발광 소자.

청구항 2

기판;

상기 기판 위에 구비된 제1전극;

상기 제1전극 위에 구비된 유전체층;

상기 유전체층 위에 구비된 나노 코일층;

상기 나노 코일층 위에 구비된 형광체층;

상기 형광체층 위에 구비된 제2전극;을 포함하는 무기 전계 발광 소자.

청구항 3

제 1항 또는 제2 항에 있어서,

상기 제1전극과 제2전극에 교류 전압이 인가되는 무기 전계 발광 소자.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나가 투명 전극으로 된 무기 전계 발광 소자.

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 나노 코일층이 화학 증기 증착법 또는 스크린 프린팅법에 의해 형성된 무기 전계 발광 소자.

청구항 6

복수 개의 제1전극이 스트라이프 형태로 배열된 제1전극어레이;

상기 제1전극어레이 위에 구비된 나노 코일층;

상기 나노코일층 위에 구비된 유전체층;

상기 유전체층 위에 구비된 형광체층; 및

상기 형광체층 위에 구비되고, 복수 개의 제2전극이 상기 제1전극어레이에 교차되게 스트라이프 형태로 배열된 제2전극어레이;를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제1전극과 제2전극에 교류 전압이 인가되는 디스플레이 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나가 투명 전극으로 된 디스플레이 장치.

청구항 9

제 6항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 나노 코일층이 화학 증기 증착법 또는 스크린 프린팅법에 의해 형성된 디스플레이 장치.

명세서**발명의 상세한 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예는 무기 전계 발광 소자 및 이를 구비한 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전계 발광 소자는 전기 에너지가 빛에너지로 변환되는 현상을 이용하여 램프 형태의 광원으로 사용되거나 능동 발광 표시 소자로 사용된다. 전계 발광 소자는 발광층의 소재에 따라 유기 전계 발광 소자와 무기 전계 발광 소자로 나눌 수 있다. 무기 전계 발광 소자는 휴대폰 키패드(keypad)나 광고판, 간단한 의료형 장비 등의 광원으로 많이 사용된다. 그런데, 무기 전계 발광 소자는 휘도가 낮아 디스플레이에 적용하는데 어려움이 있다. 더욱 이, 디스플레이의 크기가 점차 대형화되면서 무기 전계 발광 소자의 휘도 증대에 대한 요구가 더욱 높아지고 있다.

발명의 내용**해결 하고자하는 과제**

[0003] 본 발명의 일실시예에 따르면, 휘도가 개선된 무기 전계 발광 소자를 제공한다.

[0004] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 휘도가 개선된 무기 전계 발광 소자를 구비한 디스플레이 장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0005] 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는,

[0006] 기판;

[0007] 상기 기판 위에 구비된 제1전극;

[0008] 상기 제1전극 위에 구비된 나노 코일층;

[0009] 상기 나노코일층 위에 구비된 유전체층;

[0010] 상기 유전체층 위에 구비된 형광체층;

[0011] 상기 형광체층 위에 구비된 제2전극;을 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는,

[0013] 기판;

[0014] 상기 기판 위에 구비된 제1전극;

[0015] 상기 제1전극 위에 구비된 유전체층;

[0016] 상기 유전체층 위에 구비된 나노 코일층;

[0017] 상기 나노 코일층 위에 구비된 형광체층;

- [0018] 상기 형광체층 위에 구비된 제2전극;을 포함한다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제1전극과 제2전극에 교류 전압이 인가될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나가 투명 전극으로 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 나노 코일층이 화학 증기 증착법 또는 스크린 프린팅법에 의해 형성될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는,
- [0023] 복수 개의 제1전극이 스트라이프 형태로 배열된 제1전극어레이;
- [0024] 상기 제1전극어레이 위에 구비된 나노 코일층;
- [0025] 상기 나노코일층 위에 구비된 유전체층;
- [0026] 상기 유전체층 위에 구비된 형광체층; 및
- [0027] 상기 형광체층 위에 구비되고, 복수 개의 제2전극이 상기 제1전극어레이에 교차되게 스트라이프 형태로 배열된 제2전극어레이;를 포함한다.

효과

- [0028] 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자와 이를 구비한 디스플레이 장치는 나노 코일층을 이용하여 휘도를 증가시킨다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자 및 이를 구비한 디스플레이 장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0030] 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는 나노코일층과, 빛이 발광되는 형광층을 포함한다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는 제1전극(12) 위에 나노코일층(14)이 구비되고, 상기 나노코일층(14) 위에 유전체층(16)이 구비될 수 있다. 상기 유전체층(16) 위에 형광층(18)이 구비되며, 상기 형광층(18) 위에 제2전극(19)이 구비된다. 그리고, 상기 제1전극(12)의 하부에 기판(10)이 구비될 수 있다. 상기 제1전극(12)과 제2전극(19) 중 적어도 하나는 투명전극으로 형성될 수 있으며, 빛이 발광되어 나오는 쪽의 전극이 투명 전극으로 형성될 수 있다. 도 1에 도시된 전계 발광 소자는 탑뷰(Top view)형 발광 소자로서, 상부로 빛이 방출되며, 상기 제2 전극(19)이 투명 전극으로 형성될 수 있다. 한편, 전계 발광 소자의 하부 쪽으로 광이 방출되는 바톰뷰(Bottom view)형 발광 소자인 경우에는 하부에 있는 전극이 투명 전극으로 형성될 수 있다. 또는, 제1 전극(12)과 제2 전극(19)이 모두 투명 전극으로 형성되는 것도 가능하다. 투명 전극은 예를 들어 ITO로 형성될 수 있다. 상기 제1 전극(12)과 제2 전극(19)에는 교류 전압이 인가될 수 있다.
- [0032] 한편, 상기 형광층(18)은 분말형으로 형성될 수 있다. 상기 유전체층(16)과 형광층(18)은 예를 들어 스크린 프린팅 법, 스판 코팅 법, 박막증착법 등으로 제작될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 실시예에 따르면 상기 나노코일층(14)은 상기 제1전극(12) 위에 구비될 수 있으며, 예를 들어 탄소나노코일을 포함한다. 도 2는 설명의 편의를 위해 상기 제1전극(12) 위의 나노코일층(14)을 과장되게 도시한 것이다. 나노코일층(14)은 복수 개의 나노 코일(13)을 포함한다. 상기 나노코일층(14)은 스크린 프린팅 법 또는 화학 증기 증착법(CVD)에 의해 제작될 수 있으며, 도 3은 탄소 나노 코일층의 전자 현미경 사진을 나타낸 것이다. 나노코일의 제조 방법은 이미 널리 알려져 있는 방법을 이용할 수 있으며, 상기 방법에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 다음은 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자의 동작에 대해 설명한다. 무기 전계 발광 소자에 전압이 인가되면 전계가 발생되고, 이 전계에 의해 유전체층(16)에서 튀어나와 가속된 전자가 형광층(18)의 형광 물질과 충돌하여 발광하게 된다. 상기 형광층은 소정의 문턱 값 이상의 전계에 의해 발광되기 시작하며, 그 문턱 값이하에서는 발광이 되지 않는다. 따라서, 소정 문턱 값 이상의 전압이 가해질 때, 발광이 된다. 한편, 도 2를 참조하면, 상기 나노코일층(14)은 교류 전압이 인가되면 나노 코일(13)에 국소적인 자기장이 형성된다. 이 국소적인 자기장에 의해 전자가 로렌츠 힘을 받아 가속된다. 전자의 가속도가 증가되면 전자가 형광층의 형광 물질에 충돌하는 힘이 더욱 증대되어 발광량이 증가됨으로써 전계 발광 소자의 휘도가 증가될 수 있다.

- [0035] 도 4는 구동 전압에 따른 휘도 변화를 도시한 것이다. 나노 코일층이 구비된 경우와 나노 코일층이 구비되지 않은 전계 발광 소자에 대해 휘도 변화를 비교하여 나타낸 것이다. 여기서, 교류 주파수는 400Hz이다. 도 4를 참조하면, 나노 코일층이 구비된 본 발명의 실시예에 따른 전계 방출 소자가 나노 코일층이 없는 전계 방출 소자에 비해 휘도가 증대된다.
- [0036] 도 5는 구동 전압이 100V이고, 교류 주파수를 변화시킬 때, 나노 코일층이 구비된 전계 발광 소자와 나노 코일층이 구비되지 않은 발광 소자에 대해 휘도 변화를 비교하여 나타낸 것이다. 이 경우에도 나노 코일층이 구비된 본 발명의 실시예에 따른 전계 방출 소자가 나노 코일층이 없는 전계 방출 소자에 비해 휘도가 증대된다.
- [0037] 다음, 본 발명의 다른 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자가 도 6에 도시되어 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는 제1전극(22)과, 상기 제1전극(22) 위에 구비된 유전체층(22), 상기 유전체층(22) 위에 구비된 나노 코일층(24), 상기 나노 코일층(24) 위에 구비된 형광층(28) 및 제2전극(29)을 포함한다. 그리고, 상기 제1전극(22)에 기판(20)이 구비될 수 있다.
- [0038] 상기 제1전극(22)과 제2전극(29) 중 적어도 하나는 투명 전극으로 형성된다. 그리고, 상기 제1전극(22)과 제2전극(29)에는 교류 전압이 인가될 수 있다.
- [0039] 상기 나노 코일층(24)에 전계를 가하면 유효 일함수 값에 변화가 발생하고, 터널링(tunneling) 현상에 의해 전자가 나노 코일 밖으로 빠져 나오게 되는데, 이를 전계방출(field emission)이라고 한다. 뾰족한 팁의 끝 부분에서 전계효과가 강화되는 것은 잘 알려져 있다. 이와 같이 나노코일의 전계강화효과로 인해 발광 효율이 높아진다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자의 휘도가 증가되어 디스플레이 장치에 적용하는 것이 가능하다.
- [0040] 다음은 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치에 대해 설명한다.
- [0041] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 것이다. 도 1과 도 6을 참조하면, 복수 개의 제1전극(12)(22)이 스트라이프 형태로 배열된 제1전극어레이(72)와 복수 개의 제2전극(19)(29)이 스트라이프 형태로 배열된 제2전극어레이(82)를 포함한다. 상기 제1전극어레이(72)와 제2전극어레이(82)는 서로 교차되게 배열된다. 상기 제1전극(12)(22)과 제2전극(19)(29)이 교차되는 부분이 하나의 픽셀(90)을 구성한다. 상기 각 픽셀(90)의 A-A선 단면을 보면, 각 픽셀은 도 1 또는 도 6에 도시된 무기 전계 발광 소자의 층 구조를 가진다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제1전극(12)과 제2전극(19) 사이에 나노코일층(14)이 구비되고, 상기 나노 코일층(14)과 제2전극(19) 사이에 유전체층(14)과 형광층(18)이 구비될 수 있다. 도 6을 참조하면, 상기 제1전극(22)과 제2전극(29) 사이에 유전체층(24), 나노 외어어층(26) 및 형광층(28)이 구비될 수 있다. 또한, 상기 제1전극어레이(72) 하부에는 기판(도 1의 10 또는 도 6의 20)이 배치될 수 있다.
- [0042] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치에서 소정 픽셀에 전압을 인가하기 위해 상기 제1전극어레이(72) 중 한 전극과 제2전극어레이(82) 중 한 전극에 선택적으로 전압을 인가한다. 소정 픽셀에 전압이 인가되면 그 픽셀에서는 전계가 공급되고 형광층에서 발광이 일어나 영상이 표시된다. 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 제1전극과 유전체층 사이 또는 유전체층과 형광체층 사이에 나노 코일층을 삽입하여 휘도를 증가시킨다. 상기 설명에서는 패시브 메트릭스(pассивная матрица) 구조에 대해서 설명하였지만, 본 발명의 실시예는 액티브 매트릭스(активная матрица) 구조에 대해서도 적용될 수 있다.
- [0043] 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야의 통상을 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

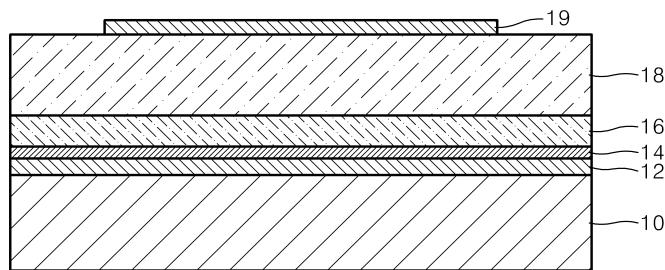
도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자를 도시한 것이다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자에 구비된 나노코일층을 확대해서 도시한 것이다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자에 구비된 나노코일층의 전자현미경 사진을 나타낸 것이다.
- [0047] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자와 나노코일층이 없는 무기 전계 발광 소자에 대해 전압에 따른 휘도의 변화를 비교하여 나타낸 것이다.

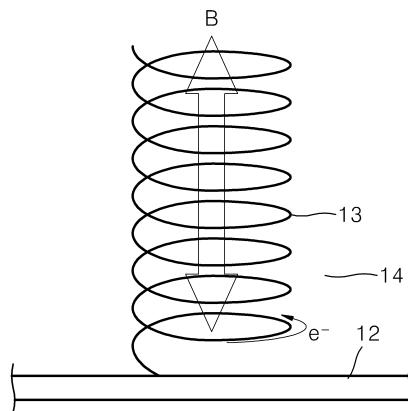
- [0048] 도 5는 본 발명의 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자와 나노코일층이 없는 무기 전계 발광 소자에 대해 주파수에 따른 휘도의 변화를 비교하여 나타낸 것이다.
- [0049] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자를 나타낸 것이다.
- [0050] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0051] <도면 중 주요 부분에 대한 설명>
- [0052] 10,20...기판, 12,22...제1전극
[0053] 14,26...나노코일층, 16,24...유전체층
[0054] 18,28...형광체층, 19,29...제2전극

도면

도면1



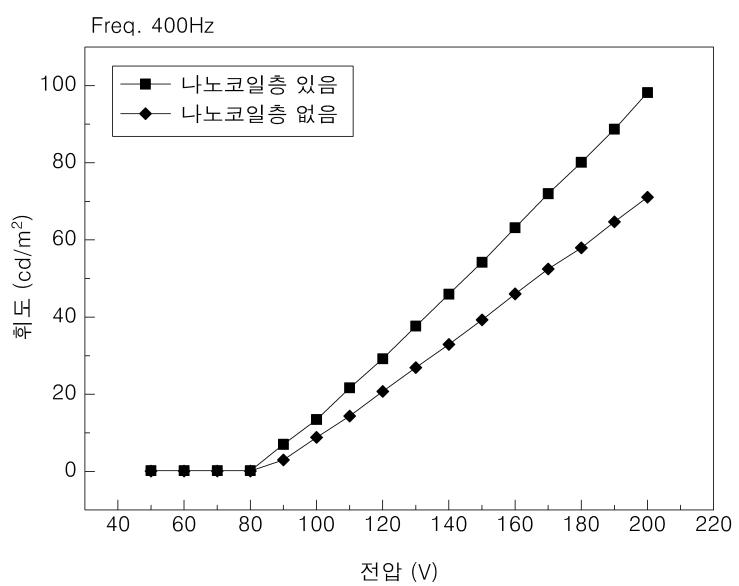
도면2



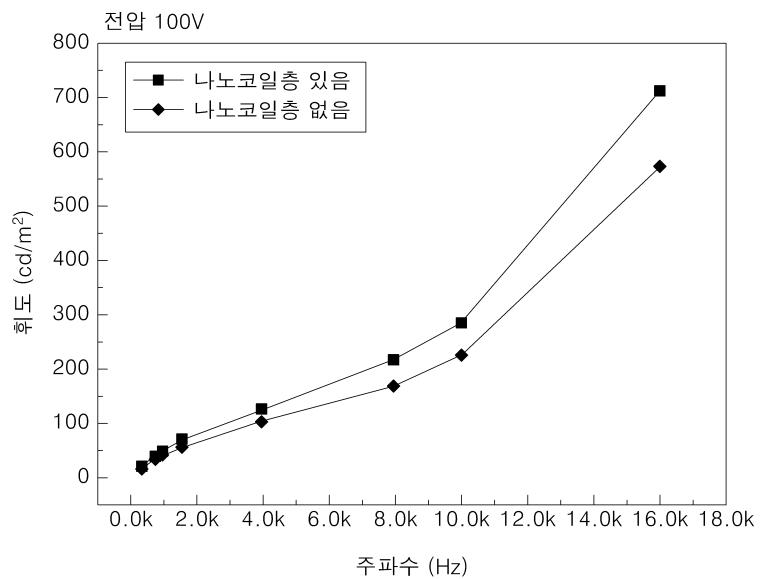
도면3



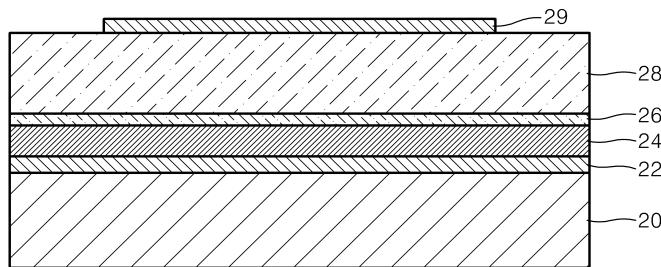
도면4



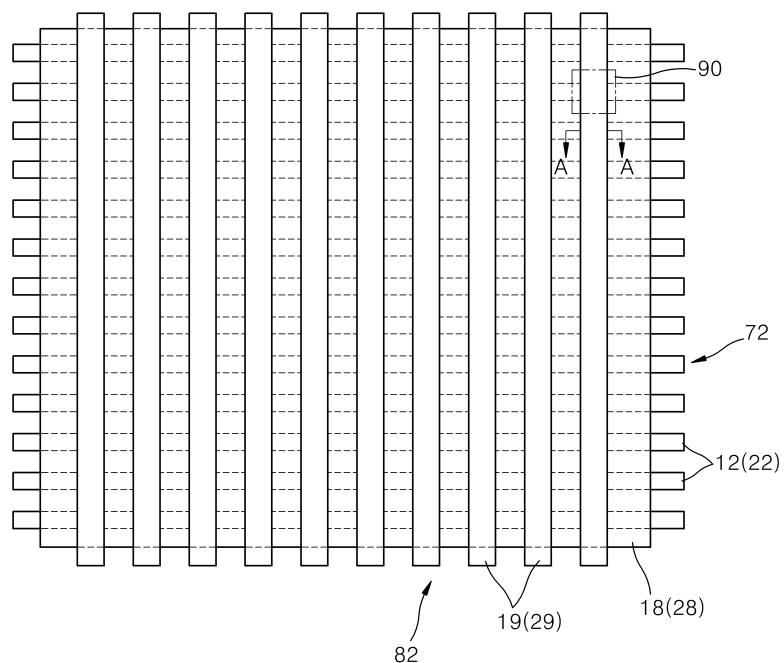
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	无机电致发光器件和具有该器件的显示器件		
公开(公告)号	KR1020100086675A	公开(公告)日	2010-08-02
申请号	KR1020090006018	申请日	2009-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM HA JIN 김하진 PARK SHANG HYEUN 박상현 BAE MIN JONG 배민종		
发明人	김하진 박상현 배민종		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	B82Y10/00 H01L51/0048 H05B33/145		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了无机电致发光器件。纳米线圈层包括在介电层和荧光材料层之间，或者所公开的无机电致发光器件增加了电极和介电层的亮度。

