



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월06일  
(11) 등록번호 10-1885824  
(24) 등록일자 2018년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/32 (2013.01)  
H01L 27/3202 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0050871(분할)  
(22) 출원일자 2018년05월02일  
심사청구일자 2018년05월02일  
(65) 공개번호 10-2018-0048549  
(43) 공개일자 2018년05월10일  
(62) 원출원 특허 10-2014-0191887  
원출원일자 2014년12월29일  
심사청구일자 2016년08월08일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2003150082 A  
JP2005164862 A  
KR1020070092766 A

(73) 특허권자  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김태궁  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
김정현  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
(74) 대리인  
특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 11 항

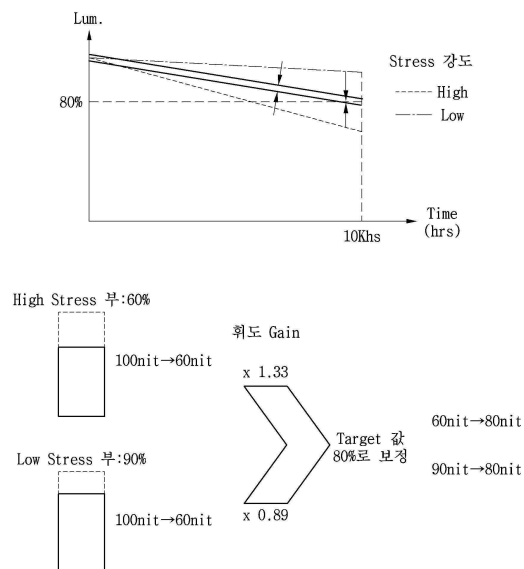
심사관 : 홍종선

(54) 발명의 명칭 데이터 변환 장치와 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

시간에 따라 변하는 휘도 타겟치와 W 데이터 색온도 타겟치에 매칭되도록 RGBW 데이터의 휘도와 색온도를 변환시킴으로써 과보상 및 수명 부족 등의 문제를 해결하고 최소 수명보다 높은 휘도 및 색온도를 표현할 수 있는 데이터 변환 장치와 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공할 수 있다

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

*H01L 51/56* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적색(Red; 이하 R), 녹색(Green; 이하 G), 청색(Blue; 이하 B), 화이트(White; 이하 W) 데이터와 유기발광다이오드의 열화정보를 전달받아 상기 열화정보에 대응하여 W 데이터의 W 데이터 색온도 보상치를 설정하는 데이터 변환부; 및

상기 W 데이터 색온도 보상치에 디스플레이 시간을 적용한 W 데이터 색온도 타겟치에 대한 정보를 포함하는 색온도 룩업테이블을 저장하는 제1메모리;를 포함하고,

상기 데이터변환부는 상기 열화정보에 대응하여 상기 W 데이터의 색온도 보상치를 설정하고, 디스플레이 시간과 설정된 상기 W 데이터 색온도 보상치에 매칭되는 W 데이터 색온도 타겟치를 상기 제1메모리에 저장된 상기 색온도 룩업테이블로부터 전달받아 상기 W 데이터 색온도 타겟치에 매칭하여 상기 W 데이터의 색온도를 보상하는 데이터변환장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 W 데이터 색온도 보상치는 상기 열화 정보에 기초하여 상기 R,G,B,W 데이터의 휘도를 초기 휘도로 보상하기 위해 설정된 휘도 보상 계인을 기초하여 설정되는 데이터변환장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 열화정보에 대응하는 휘도보상계인 및 상기 휘도보상계인에 디스플레이 시간을 적용한 휘도 타겟치에 대한 정보를 포함하는 휘도 룩업테이블을 저장하는 제2메모리를 더 포함하고,

상기 데이터변환부는 상기 휘도 타겟치를 상기 제2메모리에 저장된 상기 휘도 룩업테이블로부터 전달받아 상기 휘도 타겟치에 매칭하여 상기 R,G,B,W 데이터의 휘도를 보상하는 데이터변환장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 데이터변환부는 R,G,B 데이터를 전달받아 상기 R,G,B,W 데이터로 변환하는 RGB to RGBW 변환부를 더 포함하되,

상기 RGB to RGBW 변환부는 상기 제1메모리에 저장된 상기 색온도 룩업테이블로부터 상기 W 데이터 색온도 타겟치를 전달받아 상기 W 데이터 색온도 타겟치에 매칭하여 상기 W 데이터의 색온도를 보상하는 데이터변환장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 디스플레이 시간에 대한 정보를 산출하여 상기 데이터변환부에 전달하는 카운터;를 더 포함하는 데이터변환장치.

#### 청구항 6

복수의 화소를 포함하는 표시패널;

상기 표시패널에 스캔펄스를 공급하는 게이트 구동회로;

상기 표시패널에 데이터전압과 센싱전압을 출력하는 데이터 구동회로;

상기 게이트 구동회로와 상기 데이터 구동회로의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러; 및  
데이터변환장치를 포함하되,

상기 데이터변환장치는

적색(Red; 이하 R), 녹색(Green; 이하 G), 청색(Blue; 이하 B), 화이트(White; 이하 W) 데이터와 유기발광다이오드의 열화정보를 전달받아 상기 열화정보에 대응하여 W 데이터의 W 데이터 색온도 보상치를 설정하는 데이터 변환부; 및

상기 W 데이터 색온도 보상치에 디스플레이 시간을 적용한 W 데이터색온도 타겟치에 대한 정보를 포함하는 색온도 룩업테이블을 저장하는 제1메모리;를 포함하고,

상기 데이터변환부는 상기 열화정보에 대응하여 상기 W 데이터의 색온도 보상치를 설정하고, 디스플레이 시간과 설정된 상기 W 데이터 색온도 보상치에 매칭되는 W 데이터 색온도 타겟치를 상기 제1메모리에 저장된 상기 색온도 룩업테이블로부터 전달받아 상기 W 데이터 색온도 타겟치에 매칭하여 상기 W 데이터의 색온도를 보상하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 W 데이터 색온도 보상치는 상기 열화 정보에 기초하여 상기 R,G,B,W 데이터의 휘도를 초기 휘도로 보상하기 위해 설정된 휘도 보상 계인을 기초하여 설정되는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 열화정보에 대응하는 휘도보상계인 및 상기 휘도보상계인에 디스플레이 시간을 적용한 휘도 타겟치에 대한 정보를 포함하는 휘도 룩업테이블을 저장하는 제2메모리를 더 포함하고,

상기 데이터변환부는 상기 휘도 타겟치를 상기 제2메모리에 저장된 상기 휘도 룩업테이블로부터 전달받아 상기 휘도 타겟치에 매칭하여 상기 R,G,B,W 데이터의 휘도를 보상하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 9

제6항에 있어서,

상기 데이터변환부는 R,G,B 데이터를 전달받아 상기 R,G,B,W 데이터로 변환하는 RGB to RGBW 변환부를 더 포함하되,

상기 RGB to RGBW 변환부는 상기 제1메모리에 저장된 상기 색온도 룩업테이블로부터 상기 W 데이터 색온도 타겟치를 전달받아 상기 W 데이터 색온도 타겟치에 매칭하여 상기 W 데이터의 색온도를 보상하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 10

제6항에 있어서,

상기 디스플레이 시간에 대한 정보를 산출하여 상기 데이터변환부에 전달하는 카운터;를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 카운터는 상기 타이밍 컨트롤러로부터 수직동기신호를 전달받아 카운팅하여 상기 디스플레이시간을 산출하는 유기발광다이오드표시장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 데이터 변환 장치와 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display: FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 "TFT"라 함)가 적용된 TFT LCD는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 발광소자이기 때문에 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 이에 비하여, 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기발광 다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 구동 트랜지스터의 게이트 단자와 소스 단자 사이의 전압을 제어하여 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류를 제어한다.

[0005] 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류는 유기발광다이오드로 흐르면서 발광을 하게 되고, 전류의 양을 조절하여 발광 정도를 조절할 수 있다.

[0006] 이때 유기발광다이오드는 유기발광다이오드에 흐르는 전류에 비례하여 스트레스를 받고 이는 열화되어 동일 전류 대비 휘도가 낮아지는 문제가 있다.

[0007] 또한 화이트(white) 유기발광다이오드의 경우 몇 가지 색의 발광층의 조합에 의하여 백색을 구현하고 일 예로 옐로, 그린(Yellow, Green; YG) 및 블루(Blue) 유기발광다이오드의 다층 구조로 이루어지고, 이러한 화이트 유기발광다이오드에 동일한 스트레스가 걸리더라도 옐로(Yellow) 및 블루(Blue) 유기발광다이오드 각 층의 스트레스가 달라 화이트의 상관색온도(Correlated Color Temperature; CCT)가 목표치와 달라지는 문제가 있다. 이러한 문제는 이미지 스티킹 등 열화에 의한 잔상 문제를 일으킨다.

[0008] 이러한 문제를 해결하고자 열화를 보상하는 방법으로 상향식 보상 방법과 하향식 보상방법이 있다.

[0009] 도 1은 상향식 보상 방법을 나타낸 그래프이고, 도 2는 하향식 보상 방법을 나타낸 그래프이다.

[0010] 도 1을 참조하면, 상향식 보상 방법은 이상적인 값을 기준으로 화소별 스트레스 정도에 따라 휘도를 올려주는 것이나 소비전류가 증가하고 스트레스가 가속화되는 문제가 있다. 그리고 도 2를 참조하면, 하향식 보상 방법은 스트레스를 가장 많이 받은 값을 기준으로 화소별 스트레스 정도에 따라서 휘도를 낮추는 방식이나 정상 제품의 스펙 이하로 휘도가 떨어지게 되므로 제품 수명이 감소하고 얼마큼 휘도를 낮추어야 하는지 확정하기 어려운 문제가 있었다.

[0011] 도 3은 상관색온도 보상 방식을 나타낸 도면이다. 도 3을 참조하면, 화이트 유기발광다이오드의 옐로 유기발광다이오드층에 비하여 블루 유기발광다이오드층의 수명이 짧아 열화에 의해 화이트 색좌표가 변경되므로 화이트 유기발광다이오드와 인접한 블루 유기발광다이오드의 휘도를 상승시키는 보상을 진행하는 경우 보상에 의해 스트레스가 더 심해져 열화가 가속화되는 문제가 있었다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 데이터 변환 장치와 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치는 과보상 및 수명 부족 등의 문제를 해결하고 최소 수명보다 높은 휘도 및 색온도를 표현할 수 있는 데이터 변환 장치와 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

## 과제의 해결 수단

- [0013] 시간에 따라 변하는 휘도 타겟치와 W 데이터 색온도 타겟치에 매칭되도록 RGBW 데이터의 휘도와 색온도를 변환 시킴으로써 과보상 및 수명 부족 등의 문제를 해결하고 최소 수명보다 높은 휘도 및 색온도를 표현할 수 있는 데이터 변환 장치와 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공할 수 있다

## 발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 데이터 변환 장치와 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치는 상향식 보상 시, 스트레스 가속으로 인한 제어 불가 문제와 하향식 보상 시, 열화된 상태에 따라 전체 휘도 및 색온도 수명이 부족한 문제를, 타겟치로 보상함으로써, 항상 최소 수명보다 높은 휘도 및 색온도가 가능하고 스트레스를 최소화 시킬 수 있다.
- [0015] 또한 열화보상이 수행될 경우, 항상 타겟치에 일치한 보상 값이 들어가게 되므로, 각 패널의 열화상태에 상관없이 동일한 화질을 보여주게 되는 효과를 가진다.

## 도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 상향식 보상 방법을 나타낸 그래프.  
 도 2는 하향식 보상 방법을 나타낸 그래프.  
 도 3은 상관색온도 보상 방식을 나타낸 도면.  
 도 4는 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 증가적으로 나타내는 회로도이다.  
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블럭도이다.  
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 화소 구조를 나타낸 도면이다.  
 도 8a는 데이터 변환장치의 세부 블럭도.  
 도 8b는 데이터 변환장치의 동작 흐름도.  
 도 9는 휘도 열화 보정에 관한 휘도 타겟치를 나타낸 그래프.  
 도 10은 상관색온도 보정에 관한 색온도 타겟치를 나타낸 그래프.  
 도 11a 및 도 11b는 열화보상부의 세부 블럭도.  
 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 휘도 타겟치에 따라 휘도를 조절하는 방법을 나타낸 도면.  
 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 W 데이터 색온도 타겟치에 따라 W 데이터 색온도를 조절하는 방법을 나타낸 도면.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명의 실시예에 의한 데이터 변환 장치와 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0018] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

- [0019] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.
- [0020] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함 할 수 있다.
- [0021] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0022] <유기발광다이오드의 구조>
- [0023] 도 4는 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0024] 유기발광다이오드 표시장치는 도 4와 같이 유기발광다이오드를 가질 수 있다.
- [0025] 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비할 수 있다.
- [0026] 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함할 수 있다.
- [0027] 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.
- [0028] 또한 유기발광다이오드는 표시하고자 하는 색에 따라서 상기 발광층(EML)의 도펀트(Dopant)의 종류 및 농도를 달리하여 레드(Red)를 표시하는 R 발광층, 그린(Green)을 표시하는 G 발광층 및 블루(Blue)를 표시하는 B 발광층 구비할 수 있고, 추가적으로 상기 R 발광층, G 발광층 및 B 발광층 등이 선택적으로 적층된 구조를 가진 화이트(White) 유기발광다이오드가 될 수 있다.
- [0029] 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔펄스에 의해 선택된 화소들의 밝기를 디지털 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다.
- [0030] 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과, 스위칭소자로써 TFT를 이용하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다.
- [0031] 이 중 액티브 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.
- [0032] <액티브 매트릭스 방식의 화소의 등가 회로도>
- [0033] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.
- [0034] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(D) 및 게이트라인(G), 상기 게이트라인(G) 상의 스캔 펄스(SP)에 데이터를 화소에 순차적으로 전달하기 위한 스캔 스위치(SW), 게이트 및 소스 단자 사이의 전압에 의해 전류를 생성하는 구동 스위치(DR) 및 데이터를 저장하여 일정 시간 동안 유지하기 위한 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 스캔 스위치(SW)와 구동 스위치(DR)는 N-타입 MOS-FET으로 이루어질 수 있다.
- [0035] 이와 같이 두 개의 트랜지스터(SW, DR)와 한 개의 커패시터(Cst)로 구성된 구조를 간단히 2T-1C 구조라고 할 수 있다.



- [0036] 스캔 스위치 (SW)는 게이트라인(G)으로부터의 스캔펄스(SP)에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다.
- [0037] 이 스캔 스위치(SW)의 온타임 기간 동안 데이터라인(D)으로부터의 데이터전압은 스캔 스위치(SW)의 소스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 스위치(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다.
- [0038] 구동 스위치(DR)는 자신의 게이트전극과 소스전극 간의 차 전압(Vgs)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다.
- [0039] 스토리지 커패시터(Cst)는 자신의 일측 전극에 인가된 데이터전압을 저장함으로써 구동 스위치(DR)의 게이트전극에 공급되는 전압을 한 프레임 기간 동안 일정하게 유지시킨다.
- [0040] 도 4와 같은 구조로 구현되는 유기발광다이오드(OLED)는 구동 스위치 (DR)의 소스전극과 저전위 구동전압원(VSS) 사이에 접속된다.
- [0041] 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 화소의 밝기에 비례하고, 이것은 구동 스위치(DR)의 게이트-소스 간 전압에 의해 결정된다.
- [0042] <유기발광다이오드 표시장치의 블록도>
- [0043] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.
- [0044] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(116), 게이트 구동회로(118), 데이터 구동회로(120), 타이밍 콘트롤러(124) 및 데이터 변환장치(300)를 구비할 수 있다.
- [0045] 표시패널(116)은 서로 일대일로 대응되어 m개의 쌍을 이루는 m개의 데이터라인들(D1 내지 Dm), k 개의 센싱 라인(S1 내지 Sk)과, n개의 게이트라인들(G1 내지 Gn) 및 j개의 센싱 제어 라인(SC1 내지 SCj)의 교차 영역에 형성된  $m \times n$  개의 화소들(122)을 구비할 수 있다.
- [0046] 이러한 표시패널(116)에는 각각의 화소들(122)에 제1 구동 전원(Vdd)을 공급하는 신호배선들, 제2 구동 전원(Vss)을 공급하는 신호배선들이 형성될 수 있다. 여기서, 제1 구동 전원(Vdd) 및 제2 구동 전원(Vss)은 각각 고전위 구동전압원(VDD) 및 저전위 구동전압원(VSS)로부터 발생될 수 있다.
- [0047] 타이밍 콘트롤러(124)는 그래픽 콘트롤러(미도시)로부터 제공되는 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(118)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.
- [0048] 데이터 변환장치(300)는 외부로부터 입력되는 3원색의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 RGBW 데이터신호로 변환함과 함께 휘도 및 W 데이터의 색온도를 보정한 보상 데이터를 상기 타이밍 콘트롤러(124)에 제공하여 상기 타이밍 콘트롤러(124)가 입력받은 보상 데이터를 표시패널(116)의 해상도에 맞게 정렬한 후 데이터 구동회로(120)에 공급할 수 있다.
- [0049] 게이트 구동회로(118)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스(SP)를 발생하여 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0050] 또한 게이트 구동회로(118)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터의 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있고, 상기 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 각 화소 내의 센싱 스위치가 제어될 수 있다.
- [0051] 상기 게이트 구동회로(118)가 스캔펄스(SP)와 센싱 제어 신호(SCS)를 모두 출력하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 타이밍 콘트롤러(124)에 의하여 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있는 별도의 센싱 스위치 제어 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0052] 데이터 구동회로(120)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 데이터 제어신호(DDC)에 의하여 제어될 수 있고, 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 데이터 전압과 센싱 라인(S1 내지 Sk)으로 센싱 전압을 출력할 수 있다. 그리고 상기 데이터 구동회로(120)는 데이터 변환장치(300)에서 휘도 및 색좌표가 보상된 4색의 보상 데이터를 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 공급할 수 있다.
- [0053] 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)은 각 화소(122)에 각각 연결되어 화소(122) 각각에 데이터 전압을 인가할 수 있다.



- [0054] 각 센싱 라인(S1 내지 Sk)은 화소(122)에 연결되어 센싱 전압을 공급할 수 있고, 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 센싱 전압을 측정할 수 있다. 구체적으로 하나의 센싱 라인(S1 내지 Sk)을 이용하여 초기화 전압을 공급함으로써 초기화 전압으로 충전과 플로팅(floating)을 이용한 센싱 전압을 검출할 수 있다. 상기 데이터 구동회로(120)가 데이터 전압과 센싱 전압을 출력 또는 검출할 수 있는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 센싱 전압을 출력하거나 검출할 수 있는 별도의 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0055] 한편 상기 데이터 변환 장치(300)는 상기 타이밍 컨트롤러(124)의 일부일 수 있고, 상기 타이밍 컨트롤러(124)와는 별도의 하나의 장치일 수 있다. 또한 상기 데이터 변환 장치(300)는 표시장치에 포함되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고 무선 통신 장치 (이를테면 무선 모바일 핸드셋)를 포함할 수도 있고, 또는 디지털 카메라, 비디오 카메라, 디지털 멀티미디어 플레이어, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 비디오 게임 콘솔, 다른 비디오 장치 또는 전용 뷰잉 스테이션 (이를테면 텔레비전) 의 일부일 수도 있다.
- [0056] <화소 구조>
- [0057] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 화소 구조를 나타낸 도면이다.
- [0058] 본 발명에서 설명하는 화소(122)는 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue), 화이트(White) 중 어느 하나의 화소를 지칭할 수 있으며, 이를 별도로 서브 화소라고 지칭할 수 있다.
- [0059] 상기 서브 화소(122)는 스캔 스위치(SW), 구동 스위치(DR), 센싱 스위치(SEW) 그리고 유기발광다이오드(OLED)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0060] 스캔 스위치(SW)는 상기 게이트 라인(Gn)라인 상의 스캔 펄스(SP)에 의해 제어되고 데이터 라인(Dm) 상의 데이터를 서브 화소(122)에 공급하기 위한 트랜지스터로써 데이터 라인(Dm)과 제1 노드(N1) 사이에 연결될 수 있다.
- [0061] 상기 구동 스위치(DR)는 자신의 게이트-소스인 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 전압에 의해 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 조절하는 트랜지스터로써, 게이트 단자가 제1 노드(N1)에 연결되고, 소스 단자가 제2 노드(N2)에 연결되고, 드레인 단자가 제1 구동 전원(Vdd)에 연결될 수 있다.
- [0062] 상기 센싱 스위치(SEW)는 제2 노드(N2)을 초기화 및 센싱 라인(Sk)을 통해 구동 스위치(DR)의 문턱 전압을 검출할 수 있도록 제어하는 트랜지스터로써, 센싱 제어 라인(SCj) 상의 센싱 제어 신호(SCS)에 의해 제어되고 제2 및 제3 노드(N2, N3) 사이에 연결될 수 있다.
- [0063] 상기 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 단자는 제2 노드(N2)에 연결되고, 캐소드 단자는 제2 구동 전원(Vss)에 연결될 수 있다.
- [0064] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 및 제2 노드(N1, N2) 사이, 즉 구동 스위치(DR)의 게이트 및 소스 단자 사이에 연결될 수 있다.
- [0065] <타이밍 컨트롤러의 유기발광다이오드 열화 보상>
- [0066] 도 8a는 데이터 변환장치의 세부 블록도이고, 도 8b는 데이터 변환장치의 동작 흐름도이고, 도 9는 휘도 열화 보정에 관한 휘도 타겟치를 나타낸 그래프이고, 도 10은 상관색온도 보정에 관한 색온도 타겟치를 나타낸 그래프이다. 그리고 상기 도 9 및 도 10의 가로축은 시간을 의미하고 도 9의 세로축은 휘도를 의미하며 도 10의 세로축은 색온도를 의미한다.
- [0067] 도 8a를 참조하면, 데이터 변환 장치(300)는 역 감마부(310), RGB-RGBW 변환부(320) 및 열화보상부(330)을 포함할 수 있다.
- [0068] 상기 역 감마부(310; De-Gamma)는 입력되는 입력 영상의 RGB(Red; R, 레드, Green; G, 그린 및 Blue; B, 블루) 데이터신호들(RGB)을 프레임 별로 역-감마 처리하는 역할을 할 수 있다. 더욱 자세히 이를 설명하면, 역 감마부(310)는 RGB 데이터신호들(RGB)을 RGBW(Red; R, 레드, Green; G, 그린, Blue; B, 블루, White; W, 화이트) 데이터신호들(RGBW)로 변환하는 연산 중 일어나는 비트 오버플로우(bit overflow) 등을 막기 위해 수신된 인버스 감마(Inverse Gamma)를 역-감마 처리하여 리니어(Linear) 형태로 바꾼 후 비트 스트레칭(bit stretching)을 할 수 있다. 역 감마부(310)는 역-감마 룩업테이블(DE-Gamma LUT)을 이용하여 비트 스트레칭(bit stretching)을 수행할 수 있다. 그 결과, RGB 데이터신호들(RGB)은 역 감마부(310)에 의한 비트 스트레칭에 의해 비트 수를 상향 변경하여 출력할 수 있다.
- [0069] 상기 RGB-RGBW 변환부(320)는 역 감마부(310)를 통해 출력된 RGB 데이터신호들(RGB)을 RGBW 데이터신호들

(RGBW)로 변환하는 역할을 한다. RGB-RGBW 변환부(320)를 이용하여 RGB 데이터신호들(RGB)을 RGBW 데이터신호들(RGBW)로 변환하는 이유는 W 화소를 포함하는 표시패널을 구동하기 위함이다. RGB-RGBW 변환부(320)는 색좌표를 변경하지 않고 소비전력을 최적화하기 위해 RGB 데이터신호들(RGB)에서 W 데이터신호(W)와 동일한 휘도 및 동일한 색좌표를 갖는 실측치 또는 계산치 기반의 RGB 데이터신호들을 뺄과 동시에 W 데이터신호(W)를 추가할 수 있다. 또한 일 예로서, 상기 RGB-RGBW 변환부(320)는 R, G, B 데이터에서 수학적 1과 같은 공통 계조 값 또는 수학적 2와 같은 최소 계조 값을 추출하여 상기 W 데이터로 생성하고, R, G, B의 입력 데이터 각각에서 상기 W 데이터를 차감하여 상기 R, G, B 데이터를 생성할 수 있다.

수학적 1

$$W=Com(R,G,B)$$

수학적 2

$$W=Min(R,G,B)$$

다른 예로서, 상기 RGB-RGBW 변환부(320)는 각 서브화소(또는 서브픽셀)의 휘도 및/또는 구동 등의 특성에 따른 각 서브 화소의 휘도 특성에 따라 설정된 데이터 변환 방법을 기반으로 R, G, B 데이터를 4색인 R 데이터, G 데이터 B 데이터로부터 W 데이터로 변환할 수 있다.

또한 상기 RGB to RGBW 변환부(320)는 RGB 데이터로부터 W 데이터를 생성 시 상기 W 데이터의 색온도가 W 데이터 색온도 타겟치에 대응하도록 RGB 데이터로부터 W 데이터를 생성할 수 있다.

상기 열화보상부(330)는 열화정보(Sensing Data)를 업데이트하여 입력되는 RGBW 데이터신호들의 휘도를 휘도 타겟치에 대응되도록 하여 새로운 RGBW 데이터신호들을 생성하는 기능을 할 수 있다.

도 8b를 참조하면, 실시예에 따른 데이터 변환 장치(300)는 센싱된 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보를 타이밍 컨트롤러(124) 또는 데이터 드라이버(120) 또는 별도의 센싱 드라이버로부터 입력 받을 수 있다. 그리고 상기 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보를 기초하여 영상 데이터의 보상 휘도 게인(Gain)을 설정할 수 있다. 이때 상기 보상 휘도 게인(Gain)은 영상 데이터가 상기 유기발광다이오드(OLED)가 열화되기 전, 즉 초기 휘도 값이 되도록 하기 위해 설정된 값으로 상기 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 따라서 값이 달라진다.

이어서 상기 데이터 변환 장치(300)는 휘도 타겟치와 W 데이터 색온도 타겟치를 설정할 수 있다.

표 1

	디스플레이 시간 경과 →			
	디스플레이시간 1	디스플레이시간 2	디스플레이시간 3	디스플레이시간 4
보상 휘도 게인 1	휘도 타겟치 1	휘도 타겟치 1-2	휘도 타겟치 1-3	휘도 타겟치 1-4
보상 휘도 게인 2	휘도 타겟치 2	휘도 타겟치 2-2	휘도 타겟치 2-3	휘도 타겟치 2-4
보상 휘도 게인 3	휘도 타겟치 3	휘도 타겟치 3-2	휘도 타겟치 3-3	휘도 타겟치 3-4
보상 휘도 게인 4	휘도 타겟치 4	휘도 타겟치 4-2	휘도 타겟치 4-3	휘도 타겟치 4-4
보상 휘도 게인 5	휘도 타겟치 5	휘도 타겟치 5-2	휘도 타겟치 5-3	휘도 타겟치 5-4

표 1을 참조하여 먼저 휘도 타겟치를 설정하는 방법에 대해서 설명하면, 상기 휘도 타겟치는 전술한 보상 휘도 게인과 디스플레이된 시간을 고려하여 결정된 값이다. 구체적으로 상기 보상 휘도 게인은 초기 휘도 값으로 보상하기 위해 실제 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 따라서 달라지는 값이고, 상기 휘도 타겟치는 보상 휘도 게인과 디스플레이 시간에 따라서 달라지는 값이다. 즉 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 고려하여 보상 휘도 게인이 보상 휘도 게인 2로 설정된 경우(이 경우 보상 휘도 게인 2를 휘도 보상에 적용 시 초기 휘도 값으로 보상된다), 디스플레이시간 경과에 따라서 휘도 타겟치(2, 2-2, 2-3, 2-4,)가 달라진다. 이 때 상기 보상 휘도 게인과 디스플레이시간은 특정 수치 또는 특정 범위가 될 수 있다.

이와 같이 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 기초하여 설정된 보상 휘도 게인을 통해 바로 휘도 보상을 수행하는 것이 아닌 보상 휘도 게인과 디스플레이 시간을 모두 고려하여 새로운 휘도 타겟치를 생성하고 생성된

휘도 타겟치를 바탕으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화 보상을 수행함으로써 과보상에 따른 스트레스와 부족보상에 따른 수명부족 문제를 동시에 해결할 수 있다.

[0083] 또한 색온도 보상과 관련하여 열화 정도에 따라 설정된 보상 휘도 계인(Gain)을 기초하여 W 데이터 색온도 보상치를 결정할 수 있다. 상기 W 데이터 색온도 보상치는 유기발광다이오드(OLED)의 열화되기 전의 W 데이터의 색온도가 초기 색온도가 되도록 하는 값이다. 그리고 상기 W 데이터 색온도 보상치와 디스플레이 시간을 기초하여 색온도 타겟치를 설정할 수 있다.

표 2

	디스플레이 시간 경과 →			
	디스플레이시간 1	디스플레이시간 2	디스플레이시간 3	디스플레이시간 4
색온도 보상치 1	색온도 타겟치 1	색온도 타겟치 1-2	색온도 타겟치 1-3	색온도 타겟치 1-4
색온도 보상치 2	색온도 타겟치 2	색온도 타겟치 2-2	색온도 타겟치 2-3	색온도 타겟치 2-4
색온도 보상치 3	색온도 타겟치 3	색온도 타겟치 3-2	색온도 타겟치 3-3	색온도 타겟치 3-4
색온도 보상치 4	색온도 타겟치 4	색온도 타겟치 4-2	색온도 타겟치 4-3	색온도 타겟치 4-4
색온도 보상치 5	색온도 타겟치 5	색온도 타겟치 5-2	색온도 타겟치 5-3	색온도 타겟치 5-4

[0084]

[0086] 구체적으로 상기 W 데이터 색온도 보상치는 초기 색온도 값으로 보상하기 위해 실제 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 따른 휘도 변화에 따라서 달라지는 값이고, 상기 W 데이터 색온도 타겟치는 W 데이터 색온도 보상치와 디스플레이 시간에 따라서 달라지는 값이다. 즉 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 고려하여 W 데이터 색온도 보상치가 W 데이터 색온도 보상치 2로 설정된 경우(이 경우 W 데이터 색온도 보상치 2를 W 데이터의 색온도 보상에 적용 시 초기 색온도 값으로 보상된다), 디스플레이시간 경과에 따라서 색온도 타겟치(2, 2-2, 2-3, 2-4,)가 달라진다. 이 때 상기 W 데이터 색온도 보상치와 디스플레이시간은 특정 수치 또는 특정 범위가 될 수 있다. 이와 같이 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 기초하여 설정된 W 데이터 색온도 보상치를 통해 바로 색온도 보상을 수행하는 것이 아닌 W 데이터 색온도 보상치와 디스플레이 시간을 모두 고려하여 새로운 색온도 타겟치를 생성하고 생성된 색온도 타겟치를 바탕으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화 보상, 특히 화이트 색을 표시하기 위한 유기발광다이오드의 열화 보상을 수행함으로써 과보상에 따른 스트레스와 부족보상에 따른 수명부족 문제를 동시에 해결할 수 있다.

[0087] 한편 도 9를 참조하면, 상기 보상 휘도 계인(1, 2, 3, 4, 5,) 각각에 대응하는 상기 휘도 타겟치 그룹들 각각은 도 9의 그래프와 같이 디스플레이 시간이 경과함에 따라 점점 감소되는 값을 공통적으로 가질 수 있다. 즉, 상기 보상 휘도 계인 3에 대응하는 휘도 타겟치(3, 3-2, 3-3, 3-4,)들은 디스플레이 시간이 경과함에 따라 감소하는 값을 가질 수 있다.

[0088] 또한 도 10을 참조하면, 상기 W 데이터 색온도 보상치(1, 2, 3, 4, 5,) 각각에 대응하는 상기 색온도 타겟치 그룹들 각각은 도 10의 그래프와 같이 디스플레이 시간이 경과함에 따라 점점 감소되는 값을 공통적으로 가질 수 있다. 즉, 상기 W 데이터 색온도 보상치 3에 대응하는 색온도 타겟치(3, 3-2, 3-3, 3-4,)들은 디스플레이 시간이 경과함에 따라 감소하는 값을 가질 수 있다.

[0089] 이와 같이 상기 도 9의 휘도 타겟치와 도 10의 W 데이터 색온도 타겟치는 시간에 따라 선형적으로 감소하는 직선의 그래프가 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 유기발광다이오드 표시장치가 사용되는 환경과 사용자의 사용 패턴, 장치의 사이즈 및 기 설정된 초기 스펙을 고려하여 다양한 형태의 그래프가 될 수 있다. 다만 상기 휘도 타겟치와 상기 W 데이터 색온도 타겟치는 시간에 따라 감소하는 형태가 된다. 이는 유기발광다이오드(OLED)가 시간에 따라서 열화되기 때문이다. 그리고 상기 휘도 타겟치와 상기 W 데이터 색온도 타겟치는 모두 정상품으로 취급되는 스펙을 만족하는 범위 내의 수치가 된다. 예를 들어 50% 적정 휘도 기준치로써 유기발광다이오드 표시장치가 초기값 대비 50% 이상의 휘도를 가질 때 정상적인 휘도를 표시하는 것으로 취급할 수 있다. 그리고 초기 W 데이터 색온도를 1000K라할 때 6000K를 W 데이터 색온도 기준치라고 하면 유기발광다이오드 표시장치의 색온도가 6000K 이상일 때 정상적인 색온도를 표시하는 것으로 취급할 수 있다.

[0090] 이와 같이 휘도 및 색온도에 타겟(Target) 보상 값을 이용함으로써, 보상에 의한 과도한 스트레스(Stress) 문제 및 표시패널(116)의 휘도 및 색온도의 관리가 안되는 문제를 근본적으로 해결하고, 전체 표시패널(116)의 스펙을 맞출 수 있다.

- [0091] 도 11a 및 도 11b는 열화보상부의 세부 블록도이다.
- [0092] 도 11을 참조하면, 상기 열화보상부(330)는 데이터 변환부(331)와 카운터(332), 제1 메모리(333) 및 제2 메모리(334)를 포함할 수 있다.
- [0093] 상기 데이터 변환부(331)는 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위하여 입력되는 RGBW 데이터신호를 새로운 RGBW 데이터신호로 변환할 수 있다.
- [0094] 상기 카운터(332)는 유기발광다이오드 표시장치가 디스플레이되는 시간을 카운팅(Counting) 할 수 있다. 그리고 상기 카운터(332)는 시간적으로 한 화면(Frame)의 시작(또는 끝) 임을 표시하는 기준 신호인 수직동기신호(Vsync)의 라이징 엣지(Rising edge) 또는 폴링 엣지(Falling edge)를 카운터 하는 것으로 디스플레이되는 시간을 계산할 수 있다. 다만 기준 신호를 수직동기신호에 한정하는 것은 아니고 클럭 신호 수평동기신호 등 그래픽 컨트롤러로부터 타이밍 컨트롤러(124)에 제공되는 시스템 신호 중 어느 하나가 될 수 있다. 그리고 이 때 상기 카운터(332)는 초, 분, 시 단위로 카운팅을 실시할 수 있다. 그리고 상기 카운터(332)는 별도의 메모리를 구비하여 카운팅된 시간 정보 중 단기 기록은 디디알(DDR: Double data rate) 메모리에 기록하고 장기 기록은 낸드 플래시(NAND Flash) 등의 비휘발성 메모리에 기록할 수 있다. 상기 카운터(332)는 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 켜질 때 마다 디스플레이되는 시간, 즉 실행 시간을 기록할 수 있고, 별도의 건전지나 상기 유기발광다이오드 표시장치의 전원에 의해 충전되는 충전지를 구비하여 상기 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 최초 켜진 이후부터 현재까지 이른 시간을 기록할 수 있다. 그리고 기록된 시간 정보 중 무엇을 이용할지 여부는 사용자의 선택에 의하여 변경될 수 있다.
- [0095] 상기 제1 메모리(333)는 표 1과 같은 휘도 타겟치를 룩업테이블화 하여 저장할 수 있고, 상기 제2 메모리(334)는 표 2와 같은 W 데이터 색온도 타겟치를 룩업테이블화 하여 저장할 수 있다. 그리고 상기 W 데이터 색온도 타겟치는 화이트 화소에 공급되는 W 데이터의 색온도의 목표치가 될 수 있다.
- [0096] 상기 데이터 변환부(331)는 제1 단계로 외부로부터 입력되는 센싱 데이터를 기초하여 보상 휘도 계인을 설정하고, 제2 단계로 외부로부터 디스플레이 시간 정보를 입력 받고, 제3 단계로 설정된 보상 휘도 계인과 입력된 디스플레이 시간 정보를 기초로 휘도 타겟치를 생성하며, 제4 단계로 생성된 휘도 타겟치에 매칭하여 입력된 RGBW 데이터의 휘도를 조절할 수 있다. 구체적으로 상기 데이터 변환부(331)는 외부로부터 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보를 포함하는 센싱 데이터를 입력 받아 보상 휘도 계인을 설정하고 카운터(332)에서 계산된 디스플레이 시간 정보를 입력 받고, 상기 제1 메모리(333)에 저장된 상기 보상 휘도 계인과 상기 디스플레이 시간 정보에 대응하는 휘도 타겟치 정보를 참조하여 입력되는 RGBW 데이터신호의 휘도를 조절함으로써 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- [0097] 또한 상기 데이터 변환부(331)는 제1 단계로 외부로부터 입력되는 센싱 데이터를 기초하여 보상 휘도 계인을 설정하고, 제2 단계로 상기 보상 휘도 계인을 기초하여 W 데이터 색온도 보상치를 설정하고, 제3 단계로 외부로부터 디스플레이 시간 정보를 입력 받고, 제4 단계로 설정된 상기 W 데이터 색온도 보상치와 디스플레이 시간 정보를 기초하여 색온도 타겟치를 설정하며, 제5 단계로 설정된 상기 색온도 타겟치를 RGB to RGBW 변환부(320)에 제공할 수 있다. 구체적으로 카운터(332)에서 계산된 디스플레이 시간 정보를 입력 받고, 상기 제2 메모리(334)에서 상기 디스플레이 시간 정보 및 설정된 색온도 보상치에 대응하는 W 데이터 색온도 타겟치 정보를 참조하고 이를 RGB to RGBW 변환부(320)로 제공함으로써 상기 RGB to RGBW 변환부(320)가 입력되는 RGB 데이터로부터 W 데이터를 생성할 때 상기 W 데이터 색온도 타겟치에 매칭되도록 상기 W 데이터의 색온도를 설정할 수 있다. 이를 통해 화이트 색을 표시하기 위한 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다. 그리고 상기 W 데이터 신호의 색온도를 조절할 때 상기 W 데이터신호가 공급되는 화이트 화소와 인접한 그린 및 블루 화소에 공급되는 데이터 신호의 색온도를 함께 조절하여 이들 화소 전체로써 화이트 영상이 보상되도록 할 수 있다.
- [0098] 한편 도 11b를 참조하면, 도 11a에서의 데이터 변환 장치(300)와는 달리 도 11b의 데이터 변환 장치(300)는 역감마부(310), RGB to RGBW 변환부(320), 열화보상부(330) 및 카운터(332) 그리고 제2 메모리(334)를 포함하고 상기 열화보상부(330)는 데이터 변환부(331)와 제1 메모리(333)를 포함할 수 있다. 그리고 상기 열화보상부(330)는 외부로부터 입력되는 센싱 데이터를 기초로 보상 휘도 계인을 설정하여 RGB to RGBW 변환부(320)로부터 제공되는 RGBW 데이터의 휘도를 제1 메모리(333)에 저장된 휘도 타겟치에 관한 룩업 테이블(표 1)에서 카운터(332)의 디스플레이 시간 정보와 보상 휘도 계인에 대응하는 휘도 타겟치에 매칭되도록 주기적으로 조절할 수 있다. 그리고 상기 RGB to RGBW 변환부(320)는 외부로부터 입력되는 센싱 데이터를 입력 받아 이를 기초로 보상 휘도 계인을 설정하고 설정된 보상 휘도 계인으로부터 색온도 보상치를 결정할 수 있다. 그리고 상기 카운터(332)로부터 디스플레이 시간에 대한 정보 입력 받을 수 있다. 그리고 이어서 제2 메모리(334)에 저장된 상기



색온도 보상치와 상기 디스플레이 시간에 대한 정보에 대응하는 W 데이터 색온도 타겟치를 참조하여 입력되는 RGB 데이터로부터 W 데이터 생성 시 생성될 W 데이터의 색온도를 상기 W 데이터 색온도 타겟치에 매칭시킬 수 있다.

[0099] 한편 상기 제1 및 제2 메모리(333, 334)는 개별적인 메모리로 표현되어 있으나 이에 한정되는 것은 아니고 하나의 메모리로서 시간에 따라 변하는 휘도 타겟치와 시간에 따라 변하는 W 데이터 색온도 타겟치에 관한 정보를 저장할 수 있다.

[0100] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 휘도 타겟치에 따라 휘도를 조절하는 방법을 나타낸 도면이고, 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 W 데이터 색온도 타겟치에 따라 W 데이터 색온도를 조절하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0101] 도 12를 참조하면, 휘도 열화에 의한 보상 기준을 휘도 타겟치로 설정을 하고, 시간에 따라, 전체 휘도 열화 보상 값을 휘도 타겟치에 매칭되도록 보상할 수 있다. 이 때 스트레스 강도가 높아 열화에 의해 휘도가 크게 떨어진 화소에 제공될 데이터의 휘도를 휘도 타겟치에 매칭되도록 상향하고, 상대적으로 스트레스 강도가 낮아 열화에 의해 휘도가 조금 떨어진 화소에 제공된 데이터의 휘도를 휘도 타겟치에 매칭되도록 하향할 수 있다.

[0102] 즉 높은 스트레스를 받은 화소들의 휘도가 초기 100nit에서 60nit가 되고, 낮은 스트레스를 받은 화소들의 휘도가 초기 100nit에서 90nit가 된 경우, 높은 스트레스를 받은 화소들에는 1.33의 휘도 게인(Gain)을 적용하고, 낮은 스트레스를 받은 화소들에는 0.89의 휘도 게인을 적용하여 모두 80nit의 휘도가 되도록 한다. 이 때 높은 스트레스를 받은 화소들의 경우 60nit에서 초기 100nit로 상향하기 적용할 휘도 게인(1.66) 대비 실제 적용한 휘도 게인(1.33) 값이 낮아졌기 때문에 스트레스가 완화된 효과가 있다. 그리고 동시에 낮은 스트레스를 받은 화소들의 휘도는 90nit에서 80nit로 더 낮아졌으므로 스트레스가 완화되는 효과가 있다.

[0103] 도 13을 참조하면, 높은 스트레스를 받은 W 화소들의 W 데이터 색온도가 초기 10000K에서 7000K로 낮아진 경우, 상기 높은 스트레스를 받은 W 화소들에 인가되는 W 데이터 색온도를 W 데이터 색온도 타겟치인 8000K로 변경하고, 낮은 스트레스를 받은 W 화소들의 W 데이터 색온도가 초기 10000K에서 9000K로 낮아진 경우, 상기 낮은 스트레스를 받은 W 화소들에 인가되는 W 데이터 색온도를 W 데이터 색온도 타겟치인 8000K로 변경할 수 있다. 이와 같이 높은 스트레스를 받은 W 화소들의 W 데이터 색온도를 초기치인 10000K가 아닌 W 데이터 색온도 타겟치인 8000K가 되도록 함으로써 스트레스를 완화하고 낮은 스트레스를 받은 W 화소들에 인가되는 W 데이터 색온도를 더 낮춤으로써 스트레스를 완화시킬 수 있다. 특히 옐로우 그린(YG) 유기발광다이오드 층 대비 수명에 취약한 블루(Blue) 유기발광다이오드 층의 과도한 열화에 따라 이를 보정하기 위하여 인접한 G 및 B 화소에 인가되는 데이터의 보상을 할 때 G 화소에 가해지는 스트레스와 B 화소에 인가되는 스트레스가 완화되는 효과가 있다.

[0104] 이와 같이 타겟치를 유기발광다이오드 표시장치의 스펙 범위내의 값을 가지도록 함으로써 스펙에 맞는 열화 보상이 가능하고, 표시패널들을 동일한 화질로 관리할 수 있다. 즉, 열화 보상이 수행될 경우 항상 타겟치에 일치한 보상값을 적용함으로써 표시패널들 각각의 열화상태에 관계없이 동일한 화질을 보여줄 수 있다. 또한 열화 보상 시 과 보상 및 수명 부족 등의 문제를 해결하고 최소 수명보다 높은 휘도 및 색온도를 표현할 수 있다. 즉 종래의 열화 보상에서 상향식 보상 시, 스트레스 가속으로 인한 제어 불가 문제와 하향식 보상 시, 열화된 상태에 따라 전체 휘도 및 색온도 수명이 부족한 문제를 타겟으로 보상함으로써, 항상 최소 수명보다 높은 휘도 및 색온도가 가능하고 스트레스를 최소화시킬 수 있다.

[0105] 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술할 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

## 부호의 설명

[0106] 116 표시 패널

118 게이트 구동 회로

120 데이터 구동 회로

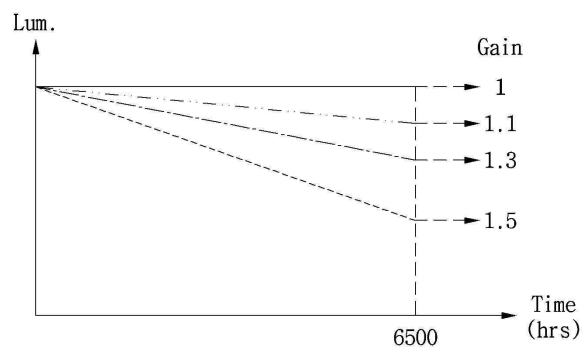
122 화소, 서브 화소

124 타이밍 콘트롤러

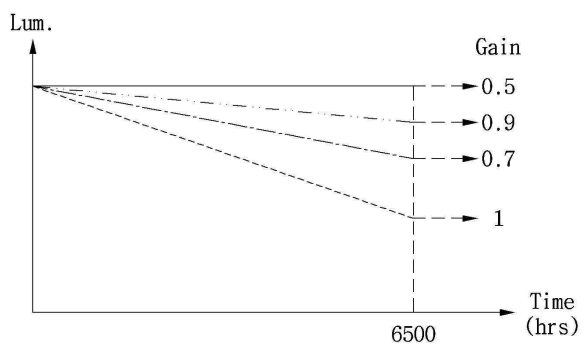
210 센싱 회로  
 220 ADC  
 230 메모리  
 240 제어부  
 250 초기 전압 발생부  
 300 데이터 변환 장치.  
 310 역감마부  
 320 RGB to RGBW 변환부  
 330 열화보상부  
 331 데이터 변환부, 데이터 변환 장치  
 332 카운터  
 333 제1 메모리  
 334 제2 메모리

## 도면

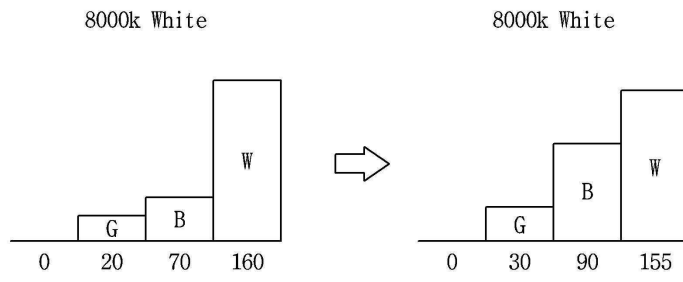
### 도면1



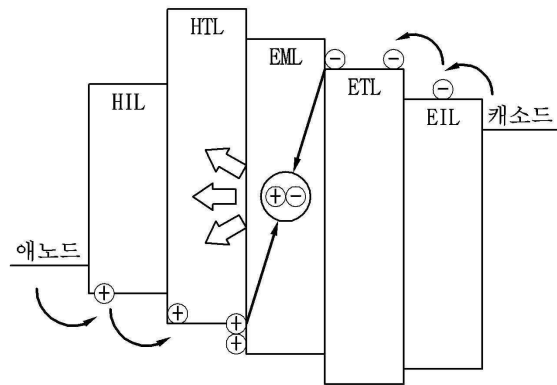
### 도면2



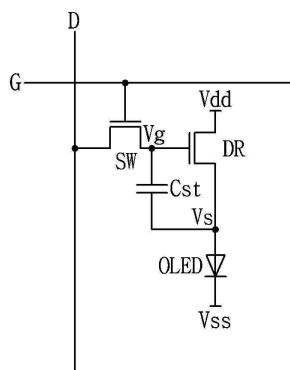
도면3



도면4

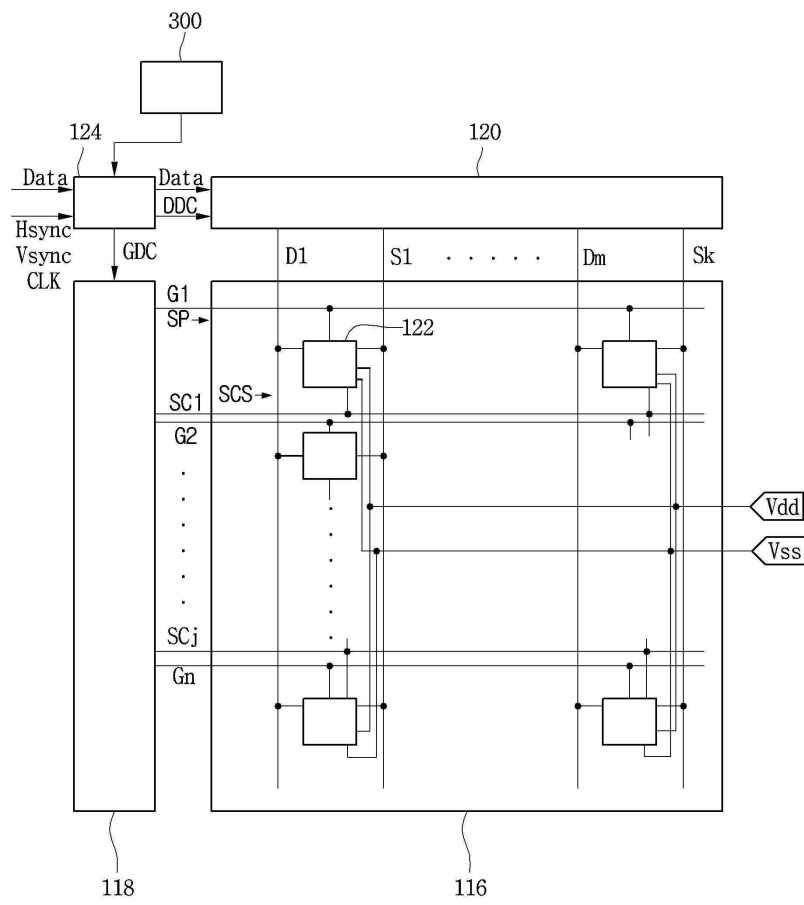


도면5

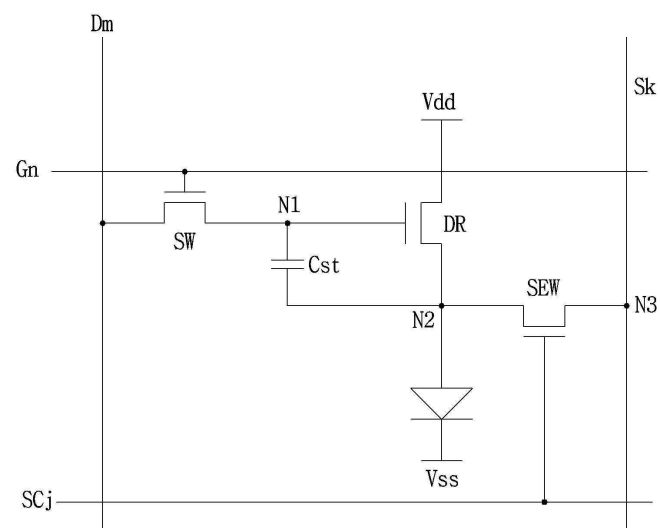




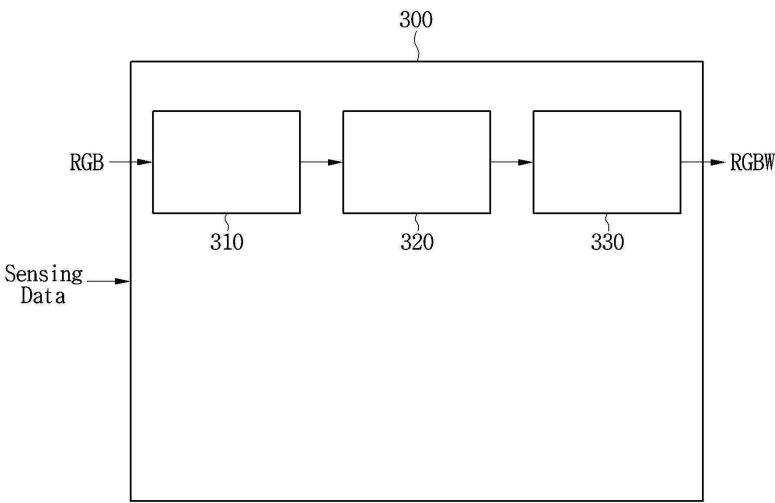
도면6



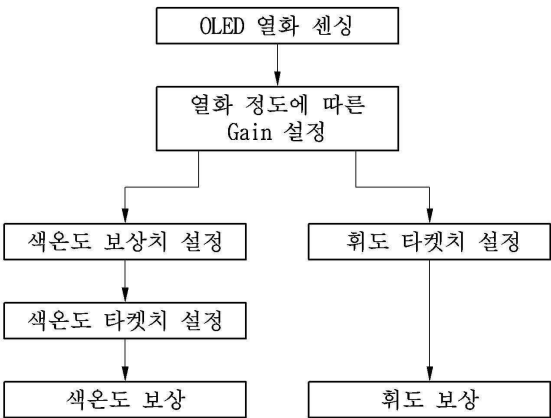
도면7



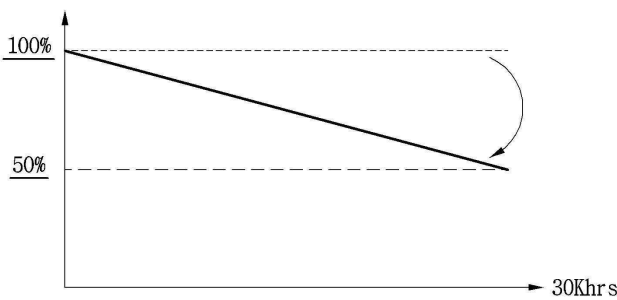
도면8a



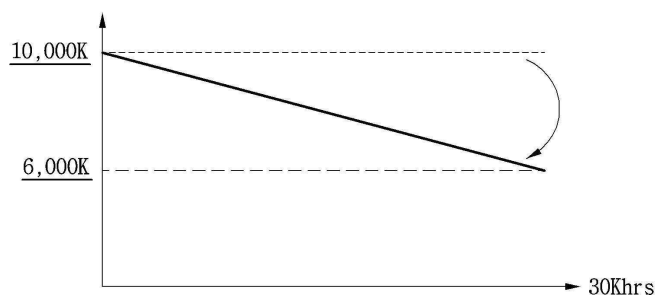
도면8b



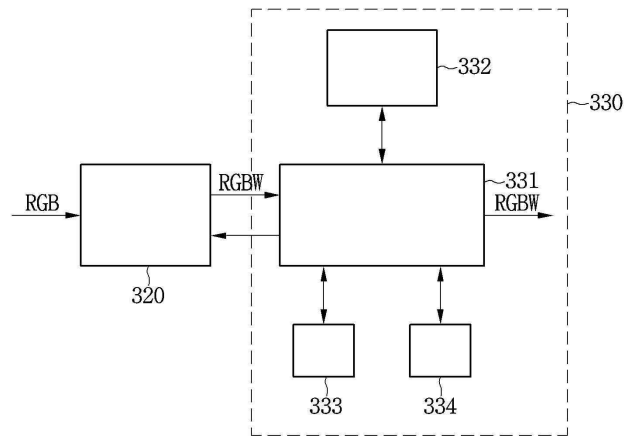
도면9



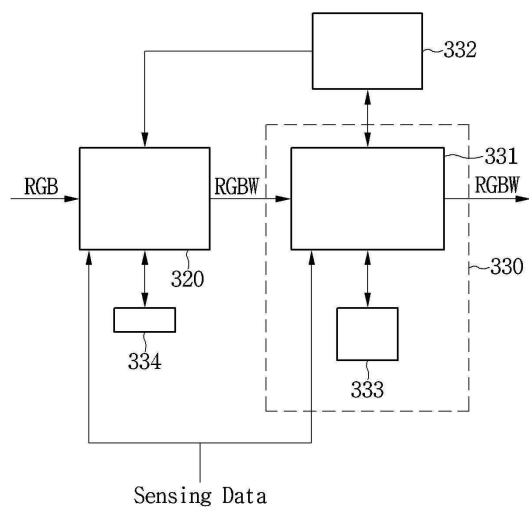
도면10



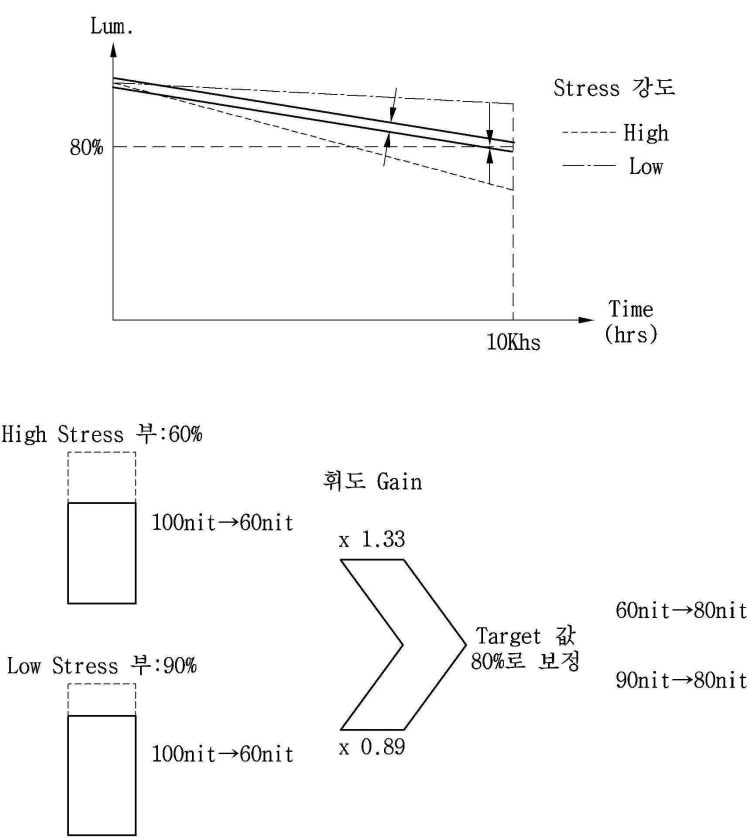
도면11a



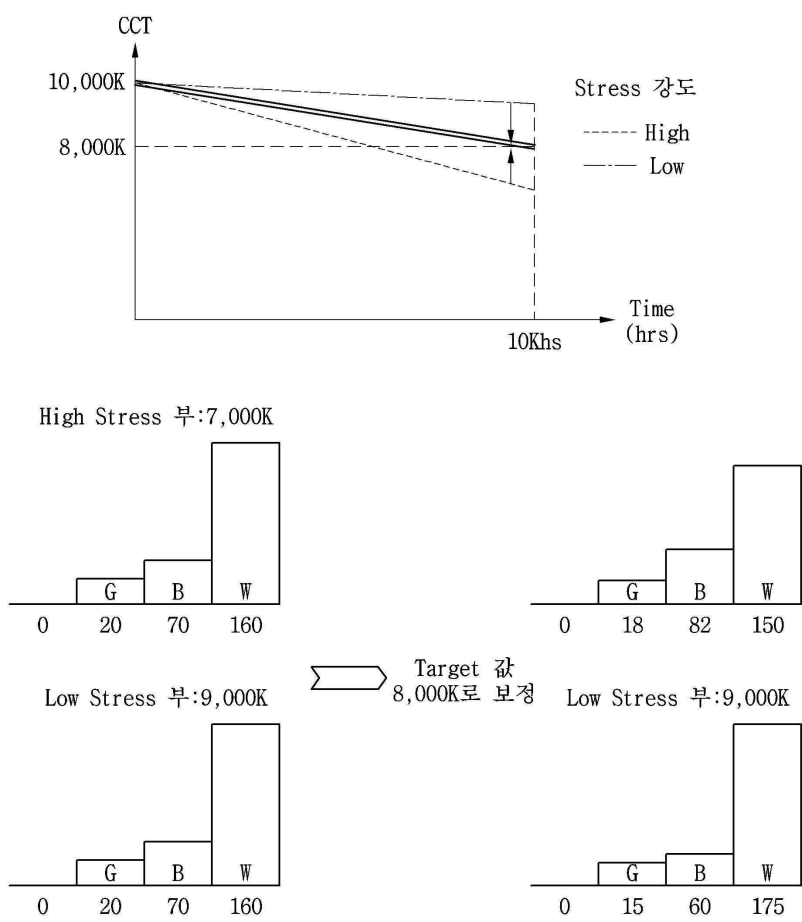
도면11b



도면12



도면13



专利名称(译)	数据转换装置和包括其的有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR101885824B1</a>	公开(公告)日	2018-08-06
申请号	KR1020180050871	申请日	2018-05-02
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM TAE GUNG 김태궁 KIM JUNG HYEON 김정현		
发明人	김태궁 김정현		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3202 H01L51/56		
其他公开文献	KR1020180048549A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

一种数据转换装置，能够通过将RGBW数据的亮度和色温转换为与亮度目标值和W数据色温目标相匹配来解决诸如过补偿和缩短寿命的问题，所述亮度目标值和W数据色温目标随时间变化并且显示亮度和色温高于最小寿命以及包括有机发光二极管的有机发光二极管显示装置

