



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0044292  
(43) 공개일자 2009년05월07일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0110330

(22) 출원일자 2007년10월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박문수

경기 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트  
114동 1801호

박윤재

경기 용인시 풍덕천2동 동보3차아파트 두성마을  
103동 802호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁수, 송윤호, 오세준

전체 청구항 수 : 총 17 항

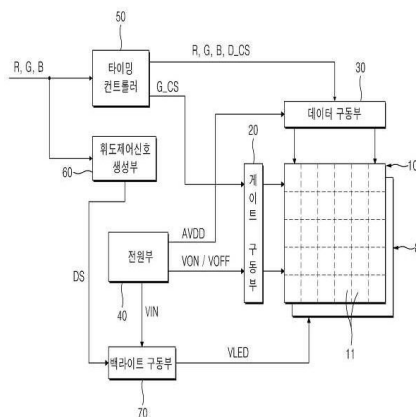
## (54) 표시 장치 및 이의 구동방법

### (57) 요약

본 발명에 따른 표시 장치 및 이의 구동방법에 관한 것으로, 특히 발광 영역별 휘도차에 의한 표시 불량을 방지한 표시 장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

이를 위하여, 본 발명은 복수의 발광 영역을 구비한 백라이트 유닛, 백라이트 유닛으로부터 공급되는 광을 통해 화상을 표시하는 표시 패널, 백라이트 유닛을 구동하는 적어도 하나의 백라이트 구동부 및 인접한 발광 영역으로부터 간섭되는 광의 휘도에 대응하여 복수의 발광 영역 각각의 휘도를 제어하는 휘도 제어 신호 생성부를 포함하는 표시 장치 및 이의 구동방법을 제공한다.

### 대표도



(72) 발명자

**김명수**

충남 천안시 목천읍 신계리 목천신도브래뉴2차 아  
파트 202동805호

**최경옥**

충남 아산시 탕정면 삼성크리스탈기숙사 큐빅동  
1502호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 발광 영역을 구비한 백라이트 유닛;

상기 백라이트 유닛으로부터 공급되는 광을 통해 화상을 표시하는 표시 패널;

상기 백라이트 유닛을 구동하는 적어도 하나의 백라이트 구동부; 및

인접한 발광 영역으로부터 간섭되는 광의 휘도에 대응하여 상기 복수의 발광 영역 각각의 휘도를 제어하는 휘도 제어 신호 생성부를 포함하는 표시 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 휘도 제어 신호 생성부는

입력되는 화소 데이터 신호로부터 상기 복수의 발광 영역 각각의 고유 휘도값을 생성하는 휘도 추출부;

상기 복수의 발광 영역 각각의 고유 휘도값에 대한 간섭 휘도값을 계산하고, 상기 고유 휘도값에 상기 간섭 휘도값을 가산하여 보정 휘도값을 생성하는 휘도 보정부; 및

상기 보정 휘도값에 대응하는 디밍 제어 신호를 생성하여 상기 백라이트 구동부에 공급하는 디밍 계산부를 포함하는 표시 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 휘도 제어 신호 생성부는

상기 복수의 발광 영역 각각으로 공급되는 최대 전류와 대응되는 최대 휘도값과 상기 보정 휘도값을 비교하여,

상기 보정 휘도값이 상기 최대 휘도값보다 작으면 상기 보정 휘도값에 대응하는 디밍 제어 신호를 생성하고,

상기 보정 휘도값이 상기 최대 휘도값보다 작지 않으면 상기 최대 휘도값에 대응하는 디밍 제어 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 백라이트 구동부는

상기 디밍 제어 신호에 대응하는 듀티비를 갖는 펄스폭 변조 신호를 생성하는 펄스폭 신호 생성부; 및

상기 펄스폭 변조 신호의 듀티비에 따라 전류량을 제어하는 발광다이오드 드라이버를 더 포함하는 표시 장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 백라이트 구동부는 상기 복수의 발광 영역의 개수와 동일한 개수를 구비하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 상기 복수의 발광 영역 각각에 적어도 하나의 발광다이오드를 포함하는 표시 장치.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 상기 각 발광 영역별로 직렬 접속된 복수의 발광다이오드를 더 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 발광다이오드는 백색 발광다이오드인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

#### 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 상기 복수의 발광 영역 각각에 적, 녹, 청색의 발광다이오드들을 더 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 상기 적, 녹, 청색의 발광다이오드들이 색상별로 직렬접속되고,

상기 백라이트 구동부는 상기 적, 녹, 청색 발광다이오드들을 색상별로 구동하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛의 휘도를 측정하는 광센서 및

상기 광센서로부터 인가된 광검출신호를 변조하여 상기 휘도 제어 신호 생성부로 공급하는 센서 신호 변조부를 더 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 12

제 3 항에 있어서,

상기 인접하는 발광 영역들로부터 간섭되는 간섭 휘도값은 고유 휘도값의 5 내지 30%의 값인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

#### 청구항 13

복수의 발광 영역을 구비하는 백라이트 유닛의 각각의 발광 영역별로 고유 휘도값을 계산하는 단계;

상기 각각의 발광 영역별로 보정 휘도값을 계산하는 단계;

상기 보정 휘도값과 대응되는 디밍 제어 신호를 생성하는 단계; 및

상기 각각의 발광 영역별로 상기 디밍 제어 신호에 대응하는 광을 생성하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 발광 영역별 보정 휘도값을 계산하는 단계는

상기 발광 영역별로 대응되는 표시 영역들에서 인접한 표시 영역들로 간섭될 간섭 휘도값을 상기 고유 휘도값에 가산하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동방법.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 보정 휘도값과 대응되는 디밍 제어 신호를 생성하는 단계는

상기 보정 휘도값과 설정된 최대 휘도값을 비교하는 단계;

상기 보정 휘도값이 상기 설정된 최대 휘도값보다 크거나 같으면 상기 최대 휘도값에 대응되는 디밍 제어 신호를 생성하는 단계; 및

상기 보정 휘도값이 상기 설정된 최대 휘도값보다 작으면 상기 보정 휘도값에 대응되는 디밍 제어 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동방법.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 각각의 표시 영역별로 상기 디밍 제어 신호에 대응하는 광을 공급하는 단계는

상기 디밍 제어 신호에 대응되는 듀티비를 갖는 펄스폭 변조 신호를 생성하는 단계; 및

상기 듀티비에 해당하는 전류를 상기 발광 영역에 공급하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동방법.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 듀티비에 해당하는 전류를 상기 발광 영역에 공급하여 백라이트 유닛을 구동하는 단계에서,

상기 백라이트 유닛의 각각의 발광 영역별 휘도를 측정하는 단계; 및

상기 발광 영역별로 측정된 휘도를 상기 보정 휘도값과 비교하여 상기 백라이트 유닛의 휘도를 제어하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술 분야

- <1> 본 발명은 표시 장치 및 이의 구동방법에 관한 것으로, 특히 인접한 표시 영역별로 휘도차가 커질 경우 휘도 얼룩에 의한 표시 불량을 방지한 표시 장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

##### 배경 기술

- <2> 액정 표시 장치는 화상을 표시하는 액정 패널, 액정 패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛을 포함한다.
- <3> 액정 패널은 게이트 라인, 데이터 라인, 박막 트랜지스터 및 화소 전극 등을 포함하는 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 및 공통전극 등을 포함하는 컬러 필터 기판을 구비한다. 액정 패널은 화소 전압이 인가되면 액정이 구동되어 백라이트 유닛으로부터 공급된 광의 투과율을 조절하여 화상을 표시한다.
- <4> 이러한 액정 표시 장치는 수광형 표시 장치이므로 액정 패널의 배면에는 백라이트 유닛이 배치된다.
- <5> 백라이트 유닛은 형광 램프 또는 발광다이오드 등을 사용한다. 최근에는 저소비전력 및 색재현성이 우수한 발광다이오드가 백라이트 유닛으로 많이 사용된다.
- <6> 일반적으로, 백라이트 유닛은 액정 패널에 표시되는 화상의 계조와 무관하게 일정한 휘도의 광을 공급한다. 따라서, 어두운 영상을 표시하는 경우 빛샘에 의한 대비비가 저하되는 문제점이 있다.
- <7> 그리고 프레임별로 입력되는 화상 데이터 신호의 평균 휘도를 계산하여 백라이트 유닛의 휘도를 조절하는 방법들도 있지만 한 프레임에서 표시되는 화상에는 어두운 화면과 밝은 화면이 공존할 경우에 대비비 저하의 문제점이 개선되지 않고, 전체적인 휘도가 감소되는 문제점이 발생된다.

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

<8> 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 복수의 발광 영역별로 공급되는 광의 휘도를 제어하여 대비비 및 전체적인 휘도가 향상된 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

### 과제 해결수단

- <9> 상기의 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 복수의 발광 영역을 구비한 백라이트 유닛; 상기 백라이트 유닛으로부터 공급되는 광을 통해 화상을 표시하는 표시 패널; 상기 백라이트 유닛을 구동하는 적어도 하나의 백라이트 구동부; 및 인접한 발광 영역으로부터 간섭되는 광의 휘도에 대응하여 상기 복수의 발광 영역 각각의 휘도를 제어하는 휘도 제어 신호 생성부를 포함하는 표시 장치를 제공한다.
- <10> 그리고 상기 휘도 제어 신호 생성부는 입력되는 화소 데이터 신호로부터 상기 복수의 발광 영역 각각의 고유 휘도값을 생성하는 휘도 추출부; 상기 복수의 발광 영역 각각의 고유 휘도값에 대한 간섭 휘도값을 계산하고, 상기 고유 휘도값에 상기 간섭 휘도값을 가산하여 보정 휘도값을 생성하는 휘도 보정부; 및 상기 보정 휘도값에 대응하는 디밍 제어 신호를 생성하여 상기 백라이트 구동부에 공급하는 디밍 계산부를 포함할 수 있다.
- <11> 여기서, 상기 휘도 제어 신호 생성부는 상기 복수의 발광 영역 각각으로 공급되는 최대 전류와 대응되는 최대 휘도값과 상기 보정 휘도값을 비교하여, 상기 보정 휘도값이 상기 최대 휘도값보다 작으면 상기 보정 휘도값에 대응하는 디밍 제어 신호를 생성하고, 상기 보정 휘도값이 상기 최대 휘도값보다 작지 않으면 상기 최대 휘도값에 대응하는 디밍 제어 신호를 생성할 수 있다.
- <12> 그리고 상기 백라이트 구동부는 상기 디밍 제어 신호에 대응하는 듀티비를 갖는 펄스폭 변조 신호를 생성하는 펄스폭 신호 생성부; 및 상기 펄스폭 변조 신호의 듀티비에 따라 전류량을 제어하는 발광다이오드 드라이버를 더 포함할 수 있다.
- <13> 이때, 상기 백라이트 구동부는 상기 복수의 발광 영역의 개수와 동일한 개수를 구비할 수도 있다.
- <14> 여기서, 상기 백라이트 유닛은 상기 복수의 발광 영역 각각에 적어도 하나의 발광다이오드를 포함할 수 있다.
- <15> 이때, 상기 백라이트 유닛은 상기 각 발광 영역별로 직렬 접속된 복수의 발광다이오드를 더 포함할 수 있다.
- <16> 또한, 상기 백라이트 유닛은 상기 발광 영역별로 적, 녹, 청색의 발광다이오드들을 포함할 수 있다.
- <17> 이때, 상기 백라이트 유닛은 상기 적, 녹, 청색의 발광다이오드들이 색상별로 직렬접속되고, 상기 백라이트 구동부는 상기 적, 녹, 청색 발광다이오드들을 색상별로 구동할 수 있다.
- <18> 그리고 상기 백라이트 유닛의 휘도를 측정하는 광센서 및 상기 광센서로부터 인가된 광검출신호를 변조하여 상기 휘도 제어 신호 생성부로 공급하는 센서 신호 변조부를 더 포함할 수 있다.
- <19> 그리고 상기 인접하는 발광 영역들로부터 간섭되는 간섭 휘도값은 고유 휘도값의 5 내지 30%의 값이 바람직하다.
- <20> 그리고 상기의 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 복수의 발광 영역을 구비하는 백라이트 유닛의 각각의 발광 영역별로 고유 휘도값을 계산하는 단계; 상기 각각의 발광 영역별로 보정 휘도값을 계산하는 단계; 상기 보정 휘도값과 대응되는 디밍 제어 신호를 생성하는 단계; 및 상기 각각의 발광 영역별로 상기 디밍 제어 신호에 대응하는 광을 생성하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동방법을 제공한다.
- <21> 여기서, 상기 발광 영역별 보정 휘도값을 계산하는 단계는 상기 발광 영역별로 대응되는 표시 영역들에서 인접한 표시 영역들로 간섭될 간섭 휘도값을 상기 고유 휘도값에 가산하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <22> 그리고 상기 보정 휘도값과 대응되는 디밍 제어 신호를 생성하는 단계는 상기 보정 휘도값과 설정된 최대 휘도값을 비교하는 단계; 상기 보정 휘도값이 상기 설정된 최대 휘도값보다 크거나 같으면 상기 최대 휘도값에 대응되는 디밍 제어 신호를 생성하는 단계; 및 상기 보정 휘도값이 상기 설정된 최대 휘도값보다 작으면 상기 보정 휘도값에 대응되는 디밍 제어 신호를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <23> 또한, 상기 각각의 표시 영역별로 상기 디밍 제어 신호에 대응하는 광을 공급하는 단계는 상기 디밍 제어 신호에 대응되는 듀티비를 갖는 펄스폭 변조 신호를 생성하는 단계; 및 상기 듀티비에 해당하는 전류를 상기 발광 영역에 공급하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <24> 이때, 상기 듀티비에 해당하는 전류를 상기 발광 영역에 공급하여 백라이트 유닛을 구동하는 단계에서, 상기 백라이트 유닛의 각각의 발광 영역별 휘도를 측정하는 단계; 및 상기 발광 영역별로 측정된 휘도를 상기 보정 휘도

도값과 비교하여 상기 백라이트 유닛의 휘도를 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.

## 효과

- <25> 본 발명에 따른 표시 장치 및 이의 구동방법은 표시 장치의 발광 영역별로 휘도를 제어하여 대비비를 향상시킬 수 있다.
- <26> 또한, 표시 장치의 발광 영역별로 휘도차가 크게 발생될 경우 인접한 발광 영역에 광을 더 공급함으로써, 휘도 차에 의한 표시 얼룩을 방지할 수 있다.
- <27> 또한, 본 발명의 효과는 표시 장치의 전체 휘도를 향상시킬 수 있다.
- <28> 그리고 본 발명에 따른 표시 장치는 발광 영역별로 별도의 광을 공급하므로 종래 전면 발광하는 백라이트 유닛에 비해 소비 전력을 감소할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <29> 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명하기로 한다.
- <30> 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 블록도이다.
- <31> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(10), 게이트 구동부(20), 데이터 구동부(30), 전원부(40), 타이밍 컨트롤러(50), 백라이트 유닛(80), 백라이트 구동부(70) 및 휘도 제어 신호 생성부(60)를 포함한다.
- <32> 구체적으로, 상기 액정 패널(10)은 복수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차되어 형성되고, 각각의 교차부마다 박막 트랜지스터 및 화소 전극이 배치되어 게이트 라인을 통해 공급되는 게이트 온 전압(VON)과 데이터 라인을 통해 공급된 데이터 전압에 따라 화상을 표시한다.
- <33> 액정 패널(10)은 복수의 표시 영역(11)을 포함할 수 있다. 이때, 각각의 표시 영역(11)은 백라이트 유닛(80)의 복수의 발광 영역과 대응되는 영역일 수 있다. 표시 영역(11)은 백라이트 유닛(80)의 복수의 발광 영역에서 생성된 광을 공급받아 표시 영역(11)별로 다른 휘도로 화상을 표시할 수 있다.
- <34> 상기 게이트 구동부(20)는 타이밍 컨트롤러(50)로부터 인가된 게이트 제어신호(G\_CS)에 따라 전원부(40)에서 공급된 게이트 온/오프 전압(VON/VOFF)을 액정 패널(10)에 형성된 게이트 라인에 순차적으로 인가할 수 있다.
- <35> 상기 데이터 구동부(30)는 타이밍 컨트롤러(50)로부터 인가된 데이터 제어신호(D\_CS)에 따라 타이밍 컨트롤러(50)로부터 인가된 데이터 신호(R, G, B)에 대응되는 계조 전압으로 변환된 데이터 전압을 출력할 수 있다.
- <36> 상기 전원부(40)는 외부로부터 입력된 전압을 통해 게이트 온 전압(VON), 게이트 오프 전압(VOFF), 아날로그 구동전압(AVDD) 및 입력전압(VIN) 등의 구동전압들을 생성할 수 있다. 이때, 전원부(40)에서 생성된 게이트 온/오프 전압(VON/VOFF)은 게이트 구동부(20)로 공급되고, 아날로그 구동전압(AVDD)은 데이터 구동부(30)로 공급된다. 입력전압(VIN)은 백라이트 구동부(70)로 공급된다.
- <37> 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 외부의 장치로부터 인가된 데이터 신호(R, G, B)를 데이터 구동부(30)에 공급한다. 그리고 타이밍 컨트롤러(50)는 게이트 제어신호(G\_CS) 및 데이터 제어신호(D\_CS)를 생성한다. 타이밍 컨트롤러(50)에서 생성된 게이트 제어신호(G\_CS)는 게이트 구동부(20)로, 데이터 제어신호(D\_CS)는 데이터 구동부(30)로 공급된다.
- <38> 상기 백라이트 유닛(80)은 복수의 발광 영역을 구비한다. 각각의 발광 영역에는 적어도 하나의 발광다이오드가 형성될 수 있다.
- <39> 상기 백라이트 구동부(70)는 백라이트 유닛(80)의 각각의 발광 영역마다 형성된 발광다이오드를 구동하는 발광다이오드 구동전압(VLED)을 공급한다. 이때, 백라이트 구동부(70)는 휘도 제어 신호 생성부(60)로부터 인가된 디밍 제어 신호(DS)에 따라 발광 영역별로 공급될 전류량을 제어한다.
- <40> 상기 휘도 제어 신호 생성부(60)는 외부의 장치로부터 입력되는 화소 데이터 신호(R, G, B)로부터 디밍 제어 신호(DS)를 생성한다. 휘도 제어 신호 생성부(60)는 복수의 발광 영역으로 나뉘어진 백라이트 유닛(80)에서 서로 인접한 발광 영역들에서 간섭되는 광량을 미리 계산하여 보정 휘도값을 생성한다. 그리고 휘도 제어 신호 생성부(60)는 보정 휘도값에 대응하는 디밍 제어 신호(DS)를 생성하여 백라이트 구동부(70)에 공급한다.



- <41> 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시 장치에 포함된 백라이트 유닛을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 3은 발광 영역에 적, 녹, 청색 발광다이오드들이 형성된 것을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <42> 도 2를 참조하면, 백라이트 유닛(80)은 적어도 하나의 발광다이오드(82)가 형성된 복수의 발광 영역(81)을 구비한다.
- <43> 상기 발광 영역(81)에 형성된 발광다이오드(82)는 백색 광을 생성하는 백색 발광다이오드가 복수개로 형성될 수 있으며, 복수의 백색 발광다이오드들은 직렬 연결될 수 있다.
- <44> 한편, 도 3에 도시된 바와 같이 발광 영역(81)에는 화이트 광을 생성하기 위하여 적, 녹, 청색의 광을 생성하는 적, 녹, 청색 발광다이오드들(83, 84, 85)을 포함할 수도 있다. 이때, 발광 영역(81)별로 적, 녹, 청색 발광다이오드들(83, 84, 85)이 복수로 형성되면 서로 동일한 색상들끼리 직렬연결될 수 있다. 이때, 발광 영역(81)에 형성된 적, 녹, 청색의 발광다이오드(83, 84, 85)는 이들을 색상별로 구동하는 백라이트 구동부(70)를 구비하는 것이 바람직하다.
- <45> 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 백라이트 구동부를 개략적으로 도시한 블록도이고, 도 5는 도 1에 도시된 백라이트 구동부와 백라이트 유닛과의 관계를 도시한 블록도이다. 여기서, 백라이트 구동부는 백색 발광다이오드가 직렬로 접속된 것을 예를 들어 설명하기로 한다.
- <46> 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 백라이트 구동부(70)는 하나의 발광 영역에 형성된 발광다이오드에 전류를 공급하기 위하여, PWM 신호 생성부(71) 및 발광다이오드 드라이버(72)를 구비할 수 있다.
- <47> 상기 PWM 신호 생성부(71)는 디밍 제어 신호(DS)에 따라 듀티비를 갖는 펄스폭 변조(Puls Width Modulation; 이하, "PWM") 신호를 생성할 수 있다. 이러한 PWM 신호는 시간에 따라 전류값을 제어할 수 있으므로 디밍 제어시 많이 사용된다. 이와 유사하게 펄스폭 변조 신호 생성부(71)와 동일한 기능을 하도록 하는 신호 생성부를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 디밍 제어 신호(DS)에 따라 전압의 크기를 변조하는 크기 변조 방법 등을 통해 발광 영역에 공급될 전압 레벨을 조절함으로써 디밍 제어를 할 수도 있다.
- <48> 상기 발광다이오드 드라이버(72)는 전원부(40)로부터 입력전압(VIN)과 PWM 신호 생성부(60)로부터의 PWM 신호를 인가받아 발광다이오드 구동전압(VLED)을 생성한다. 발광다이오드 드라이버(72)는 듀티비를 갖는 PWM 신호를 직류 전압으로 변환하여 발광다이오드에 발광다이오드 구동전압(VLED)을 공급한다.
- <49> 상기의 구성요소를 갖는 백라이트 구동부(70)는 단일 칩 또는 복수의 칩으로 형성되며, 서로 유기적으로 신호가 교환될 수 있다.
- <50> 이러한 백라이트 구동부(70)는 하나의 발광 영역과 대응되어 발광 영역의 개수만큼 구비될 수 있다. 또한, 백라이트 구동부(70)는 하나의 백라이트 구동부(70)가 복수의 발광 영역을 구동할 수도 있다.
- <51> 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 백라이트 유닛(80)이 64개의 발광 영역으로 나뉘면, 제1 내지 제64 발광 영역별로 형성된 발광다이오드들에 제1 내지 제8 백라이트 구동부(70a 내지 70h)에서 발광다이오드 구동전압(VLED11 내지 VLED88)들을 공급한다. 즉, 8개의 발광 영역에는 제1 백라이트 구동부(70a)에서 제1 내지 제8 발광다이오드 구동전압(VLED11 내지 VLED18)을 공급하고, 제2 백라이트 구동부(70b)에서는 다른 8개의 발광 영역에 제9 내지 제16 발광다이오드 구동전압들(VLED21 내지 VLED28)을 공급한다. 이렇게, 제1 내지 제8 백라이트 구동부(70a 내지 70h)를 통해 64개의 발광 영역 각각에 발광다이오드 구동전압을 공급할 수 있다.
- <52> 하나의 백라이트 구동부에서 복수의 발광 영역에 발광다이오드 구동전압을 공급할 경우 칩 형태로 제조되는 백라이트 구동부의 개수를 줄임으로써 비용을 절감할 수 있다.
- <53> 한편, 각각의 발광 영역에는 적, 녹, 청색 발광다이오드들이 형성될 수도 있다. 각각의 발광 영역별로 적, 녹, 청색 발광다이오드들이 형성되면 백라이트 구동부는 적, 녹, 청색 발광다이오드들 각각을 구동하는 적, 녹, 청색 백라이트 구동부를 구비고, 적, 녹, 청색 백라이트 구동부는 복수의 발광 영역에 발광다이오드 구동전압을 공급할 수 있다. 이때, 적, 녹, 청색 발광다이오드는 같은 색상별로 복수개가 구비되고, 복수의 발광다이오드들은 직렬로 접속될 수도 있다.
- <54> 도 5에서는 8개의 발광 영역에 하나의 백라이트 구동부를 통해 발광다이오드 구동전압을 공급하는 것을 예를 들어 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 발광 영역의 개수에 따라 백라이트 구동부의 개수를 결정할 수 있다. 또한, 백라이트 구동부의 전류 용량 및 각각의 발광 영역별로 형성된 발광다이오드의 개수에 따라서도 백라이트 구동부의 개수를 결정할 수 있다.



- <55> 도 6은 도 1에 도시된 액정 표시 장치의 휘도 제어 신호 생성부의 내부 구성을 도시한 블록도이다.
- <56> 도 6을 참조하면, 휘도 제어 신호 생성부(60)는 휘도 추출부(61), 휘도 보정부(62) 및 디밍 계산부(63)를 포함할 수 있다.
- <57> 상기 휘도 추출부(61)는 입력된 화소 데이터 신호(R, G, B)를 일시적으로 저장한다. 휘도 추출부(61)는 저장된 화소 데이터 신호(R, G, B)를 발광 영역과 대응되는 표시 영역으로 나눈다. 휘도 추출부(61)는 화소 데이터 신호(R, G, B)로부터 데이터 변환을 통해 표시 영역별 휘도 정보를 추출하고, 각각의 표시 영역별로 고유 휘도값을 계산한다. 고유 휘도값은 각각의 표시 영역의 휘도 정보의 평균값이거나, 최대값 또는 최소값일 수 있다.
- <58> 상기 휘도 보정부(62)는 필터 윈도우를 이용하여 보정 휘도값을 생성한다. 이때, 보정 휘도값은 고유 휘도값과 간섭 휘도값이 가산되어 계산된다. 즉, 간섭 휘도값은 임의의 표시 영역과 대응되는 발광 영역에서 공급된 광이 인접한 표시 영역으로 간섭을 일으키는 값으로 설정된다. 따라서, 임의의 표시 영역에서의 보정 휘도값은 고유 휘도값에 간섭 휘도값이 가산된다.
- <59> 예를 들어, 각각의 발광 영역에서 공급되는 광은 도 7에 도시된 바와 같이, 가우시안(Gaussian) 형태의 휘도 분포를 갖는다. 이때, 임의의 발광 영역에서 공급되는 광은 임의의 발광 영역과 대응되는 표시 영역의 주변 영역으로 간섭을 일으킨다. 간섭을 일으키는 정도는 PSF(Point Spread Function) 등을 이용하여 계산할 수 있다. 예를 들어, 임의의 발광 영역에서 공급되는 광은 인접한 발광 영역에 약 5 내지 30%의 간섭을 일으킬 수 있다. 이러한 PSF를 역으로 이용한 필터 윈도우를 적용하여 보정 휘도값을 생성한다.
- <60> 도 8은 PSF 필터 윈도우 중  $5 \times 5$  PSF 필터 윈도우를 예를 들어 도시한 도면이고, 도 9는  $3 \times 5$  PSF 필터 윈도우를 예를 들어 도시한 도면이다.
- <61> 도 8에 도시된 바와 같이, "1"의 휘도를 표시하는 임의의 표시 영역을 중심으로 좌우 2개의 표시 영역에는 "1"의 휘도를 표시하는 표시 영역과 대응되는 발광 영역으로부터 공급된 광에 따라 "0.3"의 광간섭이 일어난다. 그리고 상하 방향의 2개의 표시 영역에는 "0.15"의 광간섭이 일어난다. 대각선 방향으로 분포하는 4개의 표시 영역에는 "0.1"의 광간섭이 일어난다. 또한, 표시 영역을 중심으로 좌우로 마주하는 표시 영역의 그 다음 표시 영역들에는 "0.1"의 광간섭이 일어나고, 상하 방향으로 "0.5"의 광간섭이 발생한다. 여기서, 표시 영역들의 광간섭량은 근사화된 값이다.
- <62> 또한, 도 9에 도시된 바와 같이 PSF 필터 윈도우 중  $3 \times 5$  PSF 필터 윈도우를 사용할 수도 있다. 즉, PSF 필터 윈도우는 표시 영역의 개수, 발광 영역에서의 최대 휘도 및 휘도 분포를 통해 적절한 PSF 필터 윈도우를 사용할 수 있다.
- <63> 상술한 PSF 필터 윈도우를 이용하여 표시 영역의 고유 휘도값 보다 더 큰 휘도의 광을 발광 영역에서 공급하면 표시 영역의 휘도가 급격히 변할 때 표시 얼룩이나 플레쉬 현상으로 보이는 표시 불량을 방지할 수 있다. 즉, 휘도 보정부(62)는 각각의 표시 영역별로 입력된 고유 휘도값에 상기의 PSF 필터 윈도우를 적용하여 보정 휘도값을 생성한다.
- <64> 도 8 및 도 9에서는 필터 윈도우의 간섭 휘도값이 최대 30%인 것으로 설정되어 있으나 백라이트 유닛의 발광 영역의 개수, 발광 영역별로 형성된 발광다이오드의 개수 및 분포, 발광다이오드들의 최대 휘도량에 따라 간섭 휘도값은 다양하게 변할 수 있다.
- <65> 도 10은 액정 패널의 표시 영역별 휘도를 정규화하여 도시한 도면이고, 도 11은 휘도 보정부에서 보정된 보정 휘도값을 통해 발광 영역별로 발광될 휘도를 정규화하여 도시한 도면이다. 도 11은 도 6에 도시된 휘도 보정부(62)에서  $5 \times 5$  PSF 필터 윈도우를 적용한 것을 예를 들어 도시한 도면이다.
- <66> 도 10 및 도 11을 참조하면, 액정 패널(10)은 백라이트 유닛의 발광 영역이 64개일 경우 각각의 발광 영역이 대응되는 64개의 표시 영역으로 구분될 수 있으며, 각각의 표시 영역별로 정규화된 고유 휘도값을 갖는다. 이때, 중앙의 굵은 선으로 구획된 4개의 표시 영역들(11a 내지 11d)은 각각 "1", "0.3", "0", "0"의 고유 휘도값을 나타낸다. 즉, 고유 휘도값이 "1"로 표시된 표시 영역(11a)은 100%의 휘도를 나타내며, 고유 휘도값이 "0.3"으로 표시된 표시 영역(11b)은 30%의 휘도를 나타내며, 고유 휘도값이 "0"으로 표시된 표시 영역들(11c, 11d)은 0% 즉, 블랙을 나타낸다. 또한, 중앙의 굵은 선으로 구획된 영역을 제외한 나머지 영역도 고유 휘도값을 갖을 수 있다.
- <67> 표시 영역별로 상기의 고유 휘도값을 갖는 액정 패널(10)에 도 9에 도시된  $5 \times 5$  PSF 필터 윈도우를 적용하여 백

라이트 유닛(80)에 도 11에 도시된 바와 같이, 발광 영역별로 보정 휘도값에 대응되는 광이 생성된다.

- <68> 여기서, 도 10의 굵은 선으로 구획된 4개의 표시 영역들과 대응되는 발광 영역들(81a, 81b, 81c, 81d)에서는 보정 휘도값에 대응되어 "1", "0.87", "0.23", "0.18"의 정규화된 휘도를 갖는 광을 생성한다. 즉, 정규화된 휘도가 "1"로 표시된 발광 영역(81a)은 주변의 발광 영역들에서 간섭되는 광량에 관계없이 발광 영역(81a)에 형성된 발광다이오드의 최대 휘도를 공급한다. 그러나 정규화된 휘도가 "0.87"로 표시된 발광 영역(81b)은 "0.3"의 휘도를 나타내는 표시 영역(11b)보다 높은 보정된 휘도로 광을 공급한다. "0.3"의 휘도를 나타내는 표시 영역(11b)의 휘도가 "0.3"이지만 이와 대응되는 발광 영역(81b)에서는 주변 발광 영역들에서 간섭되는 광량이 모두 가산된 값을 가진다. 이에 따라, "0.3"의 휘도보다 높은 "0.87"의 휘도로 광을 공급한다. 따라서, 휘도가 "1"인 표시 영역(11a)과의 휘도차에 의한 표시 얼룩이 방지된다.
- <69> 또한, 정규화된 휘도가 "1"로 표시된 발광 영역(81a)의 바로 아래에 위치한 발광 영역(81c)에서는 "0.23"의 휘도로 광을 공급한다. 즉, 표시 영역(11c)에 표시될 휘도는 "0"이지만 이와 대응되는 발광 영역(81c)에서는 주변의 간섭 휘도값을 고려하여 "0.23"의 휘도로 광을 공급한다. 이에 따라, 인접한 표시 영역과의 휘도차에 의한 표시 얼룩이 방지된다.
- <70> 상기와 같이, 휘도 보정부(62)에서 생성된 보정 휘도값은 디밍 계산부(63)로 공급된다.
- <71> 디밍 계산부(63)는 보정 휘도값을 통해 백라이트 유닛(80)의 발광 영역별로 디밍 제어 신호(DS)를 생성한다. 예를 들어, 표시 영역이 풀 화이트를 표시할 경우 상기 표시 영역과 대응되는 발광 영역에서는 최대 휘도의 광을 생성해야 한다. 따라서, 디밍 계산부(63)는 풀 화이트를 표시하는 표시 영역에는 100%의 디밍 제어 신호(DS)를 백라이트 구동부(70)에 공급한다. 그리고 나머지 보정 휘도값들에 각각 대응되는 디밍 제어 신호(DS)를 공급한다.
- <72> 디밍 계산부(63)로부터 생성된 디밍 제어 신호(DS)는 백라이트 구동부(70)에 공급된다. 백라이트 구동부에 공급된 디밍 제어 신호(DS)는 도 4에서 설명한 바와 같이 PWM 신호의 듀티비를 조절하여 각각의 발광 영역마다 형성된 발광다이오드들을 구동할 수 있다.
- <73> 도 12는 본 발명의 액정 표시 장치의 효과를 설명하기 위하여 백라이트 유닛의 최대 휘도 변화량을 실시한 실험 도이고, 도 13은 도 12의 실험에서 최대 휘도 변화량을 실측한 그래프이다.
- <74> 도 13은 테스트 블록(86)의 크기에 따라 측정된 휘도를 정규화하여 도시한 그래프로서, 휘도 제어 신호 생성부(60)의 동작 상태에 따라 각각 휘도를 측정한 그래프이다. 이때, 도 13에 도시된 그래프의 가로축은 테스트 블록(86)의 크기를 최초 크기에 비례하여 증가된 비율을 나타내고, 세로축은 테스트 블록(86)에서 측정된 휘도를 정규화한 값을 나타낸다.
- <75> 구체적으로, 액정 패널(10)의 임의의 크기를 갖는 테스트 블록(86)을 설정한 후 시간에 따라 테스트 블록(86)의 크기를 증가시킨다. 상기의 실험은 최저 계조의 화면 위에 최고 계조의 테스트 블록(86)을 만든다. 다음으로, 테스트 블록(86)의 크기를 증가시키면서 테스트 블록(86)의 중심에서 휘도를 측정한다.
- <76> 도 1에 도시된 휘도 제어 신호 생성부(60)가 동작하지 않는 경우에 테스트 블록(86)의 크기가 최초의 테스트 블록(86)의 크기보다 10%, 30%, 60%로 증가하는 영역에서 도 13의 제1 라인과 같이 계단 형태로 휘도가 급격히 변함을 알 수 있다. 이때, 제1 라인에서 급격하게 휘도가 변하는 영역에서는 번쩍임 등의 표시 불량이나 나타난다. 그러나, 도 1에 도시된 휘도 제어 신호 생성부(60)가 동작하는 경우에는 도 13의 제2 라인과 같이 연속적으로 휘도가 변함으로써 번쩍임 등의 표시 불량이 방지된다.
- <77> 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 휘도 제어 신호 생성부에서 발광 영역 단위로 휘도를 제어할 경우 인접한 발광 영역들간의 휘도차에 의해 발생하는 번쩍임 등의 불량을 방지할 수 있다.
- <78> 도 14는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 도시한 흐름도이다.
- <79> 도 14를 참조하면, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은 발광 영역별 고유 휘도값 계산 단계(S10), 필터 윈도우를 이용한 보정 휘도값 계산 단계(S20), 설정된 최대 휘도값과 보정 휘도값을 비교하는 단계(S30), 설정된 최대 휘도값의 디밍 제어 신호를 생성하는 단계(S40), 보정 휘도값의 디밍 제어 신호를 생성하는 단계(S50) 및 발광 영역별 광생성 단계(S60)를 포함한다.
- <80> 구체적으로, 상기 발광 영역별 고유 휘도값을 계산하는 단계(S10)는 외부의 장치로부터 입력되는 데이터 신호를 각각의 발광 영역과 대응되는 각각의 표시 영역별로 구분하여 발광 영역별 고유 휘도값을 계산한다. 이때, 발

광 영역별 고유 휘도값은 데이터 신호에 포함된 휘도 정보들이 가산된 값, 정규화된 값 또는 평균값 중 어느 하나의 값일 수 있다.

- <81> 다음으로, 상기 필터 윈도우를 이용한 보정 휘도값 계산하는 단계(S20)는 PSF 필터 윈도우 등의 필터 윈도우를 사용하여 보정 휘도값을 계산한다. 이때, PSF 필터 윈도우는 도 8에 도시된  $5 \times 5$  PSF 필터 윈도우 또는, 도 9에 도시된  $5 \times 3$  PSF 필터 윈도우 등을 적용할 수 있으며, 이와 다르게 가우시안 필터 윈도우를 적용할 수도 있다.
- <82> 보정 휘도값은 고유 휘도값에 필터 윈도우에 의해 설정된 휘도 간섭값을 가산한다.
- <83> 다음으로, 상기 설정된 최대 휘도값과 보정 휘도값을 비교하는 단계(S30)는 백라이트 유닛에서 최대 휘도의 광을 생성할 때 필요한 전류값이 환산되어 설정된 최대 휘도값과 보정 휘도값을 비교한다. 즉, 백라이트 유닛에 포함된 복수의 발광다이오드들은 최대 전류값 이상의 전류가 공급되면 파손될 수 있으므로 최대 전류값의 80 내지 100% 사이의 값으로 설정되는 것이 바람직하다.
- <84> 다음으로, 상기 설정된 최대 휘도값의 디밍 제어 신호를 생성하는 단계(S40)는 보정 휘도값이 설정된 최대 휘도값보다 더 크거나 같을 경우 설정된 최대 휘도값과 대응되는 디밍 제어 신호를 생성한다. 이때, 디밍 제어 신호는 PWM 신호의 듀티비가 100%가 되도록 한다.
- <85> 한편, 상기 보정 휘도값의 디밍 제어 신호 생성 단계(S50)는 보정 휘도값이 설정된 최대 휘도값보다 작을 경우 보정 휘도값과 대응되는 디밍 제어 신호를 생성한다. 이때, 디밍 제어 신호는 100% PWM 신호의 듀티비가 100% 미만인 되도록 하는 신호이다.
- <86> 다음으로, 상기 발광 영역별 광생성 단계(S60)는 설정된 최대 휘도값의 디밍 제어 신호 및 보정 휘도값의 디밍 제어 신호 중 어느 하나의 디밍 제어 신호를 통해 PWM 신호의 듀티비를 조절한다. 그리고 듀티비에 따라 전류를 달리하여 각각의 발광 영역별로 발광다이오드 구동전압을 공급한다. 여기서, 보정 휘도값과 대응되는 디밍 제어 신호가 인가되면 PWM 신호의 듀티비는 0% 이상 100% 미만의 값을 갖는다. 그리고 최대 휘도값과 대응되는 디밍 제어 신호가 인가되면 PWM 신호의 듀티비는 100%가 된다.
- <87> 따라서, 인가된 디밍 제어 신호에 따라 PWM 신호의 듀티비를 제어함으로써 각각의 발광 영역에 형성된 발광다이오드들의 휘도를 조절한다.
- <88> 도 15는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 블록도이다.
- <89> 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 도 1에 도시된 것과 유사한 액정 패널(10), 게이트 구동부(20), 데이터 구동부(30), 타이밍 컨트롤러(50)를 포함하며, 백라이트 유닛(80), 백라이트 구동부(70), 휘도 제어 신호 생성부(60), 광센서(91) 및 센서 신호 변조부(90)를 포함한다.
- <90> 구체적으로, 액정 패널(10), 게이트 구동부(20), 데이터 구동부(30) 및 타이밍 컨트롤러(50)는 도 1에 도시된 구성요소와 동일하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- <91> 상기 백라이트 유닛(80)은 발광 영역(81)별로 형성된 발광다이오드(82) 및 발광다이오드(82)로부터의 광량을 검출하는 광센서(91)를 포함한다.
- <92> 상기 광센서(91)는 발광 영역(81)의 소정 영역에 위치하여 발광다이오드(82)의 휘도를 검출하여 아날로그 또는 디지털 형태의 광검출신호(PDS)를 센서 신호 변조부(90)에 공급한다.
- <93> 상기 센서 신호 변조부(90)는 광센서(91)로부터 입력된 광검출신호(PDS)를 변조하여 변조신호(MPDS)를 휘도 제어 신호 생성부(60)에 피드백시킨다. 여기서, 변조신호(MPDS)는 외부의 장치로부터 휘도 제어 신호 생성부(60)로 입력되는 데이터 신호(R, G, B)의 형태와 동일한 형태의 신호들로 변조된다. 예를 들어, 휘도 제어 신호 생성부(60)에 입력되는 데이터 신호(R, G, B)가 LVDS(Low Voltage Differential Signaling; 이하, "LVDS"라 함) 형태의 신호라면 센서 신호 변조부(90)에서는 광검출신호(PDS)를 LVDS 신호 형태로 변조하여 공급한다.
- <94> 또한, 센서 신호 변조부(90)는 광검출신호(PDS)를 각 발광 영역별로 구분할 수 있도록 신호를 변조할 수도 있다. 즉, 센서 신호 변조부(90)는 발광 영역별로 검출된 광검출신호(PDS)에 발광 영역을 식별할 수 있는 정보들을 포함시켜 변조된 신호를 휘도 제어 신호 생성부(60)로 공급하는 것이 바람직하다.
- <95> 이에 따라, 발광다이오드(82)에서 보정 휘도값에 따라 공급된 광이 액정 패널(10)에 공급되는지 판단하여 보정 휘도값을 실시간으로 제어할 수 있다.

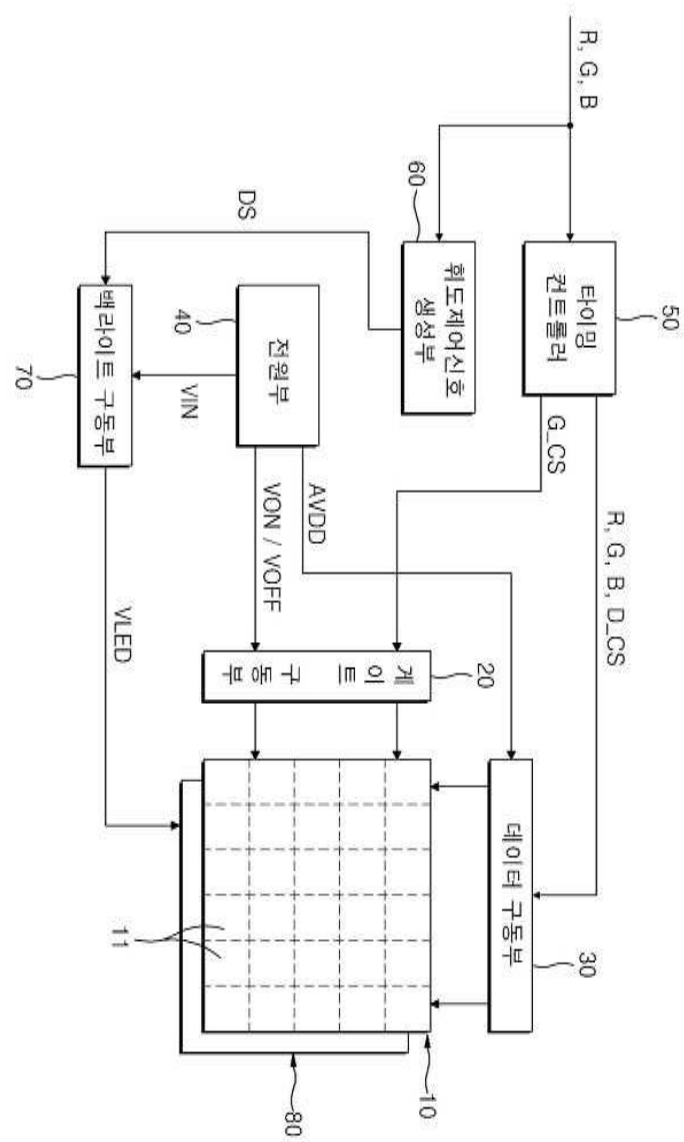
- <96> 여기서, 센서 신호 변조부(90)는 별도의 칩으로 제조되거나 백라이트 구동부(70)에 포함될 수 있다.
- <97> 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

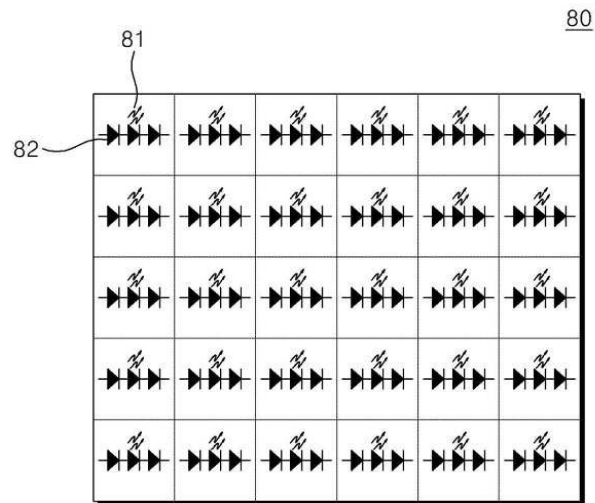
- <98> 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 블록도.
- <99> 도 2는 도 1에 도시된 백라이트 유닛의 일 실시 예를 개략적으로 도시한 도면.
- <100> 도 3은 도 1에 도시된 백라이트 유닛의 다른 실시 예를 개략적으로 도시한 도면.
- <101> 도 4는 도 1에 도시된 백라이트 구동부를 도시한 블록도.
- <102> 도 5는 도 1에 도시된 백라이트 구동부와 백라이트 유닛과의 관계를 도시한 블록도.
- <103> 도 6은 도 1에 도시된 휘도 제어 신호 생성부를 도시한 블록도.
- <104> 도 7은 각각의 백라이트 유닛에서 공급되는 광의 퍼짐을 설명하기 위한 도면.
- <105> 도 8은 5×5 PSF 필터 윈도우를 도시한 도면.
- <106> 도 9는 3×5 PSF 필터 윈도우를 도시한 도면.
- <107> 도 10은 액정 패널의 각각의 표시 영역에서 표시될 휘도를 예를 들어 도시한 도면.
- <108> 도 11은 휘도 보정부에서 보정된 보정 휘도값을 통해 발광 영역별로 발광될 휘도를 정규화하여 도시한 도면.
- <109> 도 12는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 휘도 제어 신호 생성부의 효과를 도시하기 위한 실험의 예.
- <110> 도 13은 도 12의 실험에서 측정된 각각의 표시 영역별 휘도값을 도시한 그래프.
- <111> 도 14는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 도시한 흐름도.
- <112> 도 15는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 블록도.
- <113> <도면부호의 간단한 설명>
- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| <114> 10: 액정 패널        | 11: 표시 영역      |
| <115> 20: 게이트 구동부      | 30: 데이터 구동부    |
| <116> 40: 전원부          | 50: 타이밍 컨트롤러   |
| <117> 60: 휘도 제어 신호 생성부 | 61: 휘도 검출부     |
| <118> 62: 휘도 보정부       | 63: 디밍 계산부     |
| <119> 70: 백라이트 구동부     | 71: PWM 신호 생성부 |
| <120> 72: 발광다이오드 드라이버  | 80: 백라이트 유닛    |
| <121> 81: 발광 영역        | 82: 발광다이오드     |
| <122> 83: 적색 발광다이오드    | 84: 녹색 발광다이오드  |
| <123> 85: 청색 발광다이오드    | 86: 테스트 블록     |
| <124> 90: 센서 신호 변조부    | 91: 광센서        |

도면

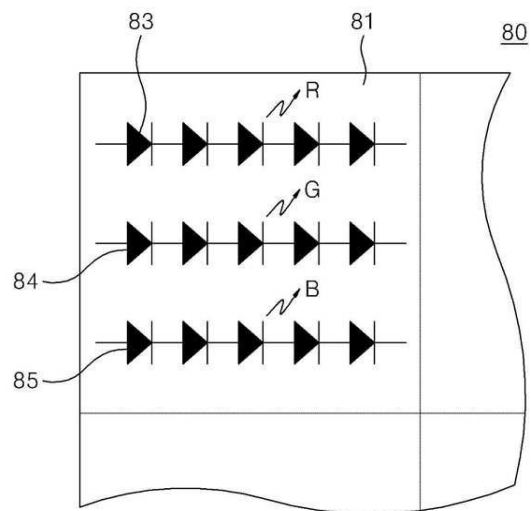
도면1



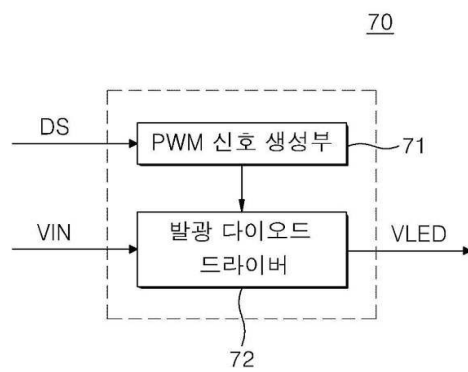
도면2



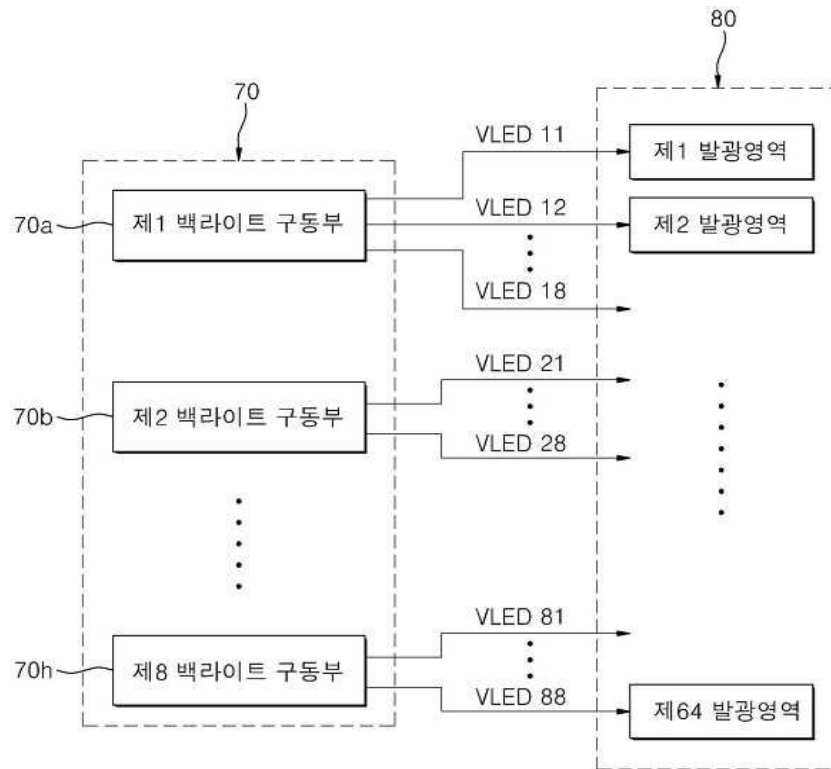
도면3



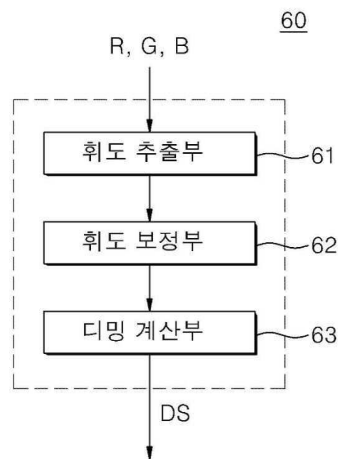
도면4



도면5

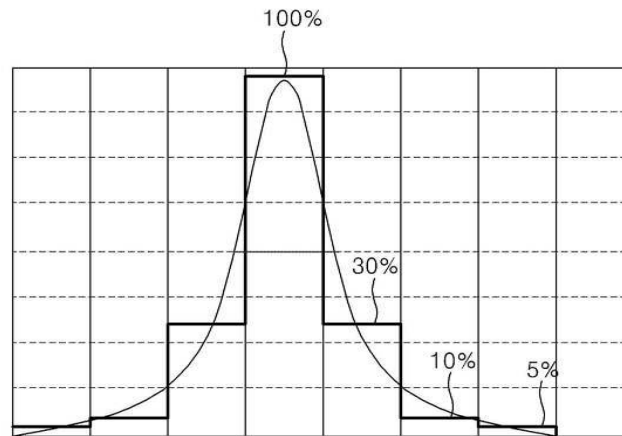


도면6





도면7



도면8

|     |     |      |     |     |
|-----|-----|------|-----|-----|
| 0.0 | 0.0 | 0.05 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.1 | 0.15 | 0.1 | 0.0 |
| 0.1 | 0.3 | 1    | 0.3 | 0.1 |
| 0.0 | 0.1 | 0.15 | 0.1 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.05 | 0.0 | 0.0 |

도면9

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.10 | 0.15 | 0.10 | 0.00 |
| 0.10 | 0.30 | 1.00 | 0.30 | 0.10 |
| 0.00 | 0.10 | 0.15 | 0.10 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

도면10

10

|     |     |     |     |     |     |   |   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|
|     |     |     | 11a | 11b |     |   |   |
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0 |
| 0   | 0   | 0   | 0.1 | 0.3 | 0   | 0 | 0 |
| 0.4 | 0   | 0   | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0 |
| 0   | 0.1 | 0.5 | 0.8 | 0.3 | 0.3 | 0 | 0 |
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0 |
| 0.4 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0 |
| 0.3 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0 |
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0 |

11c 11d

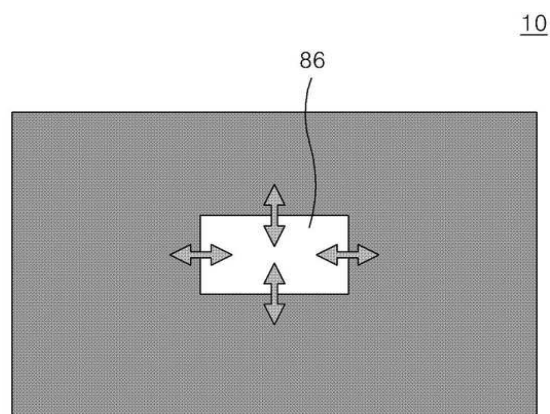
도면11

80

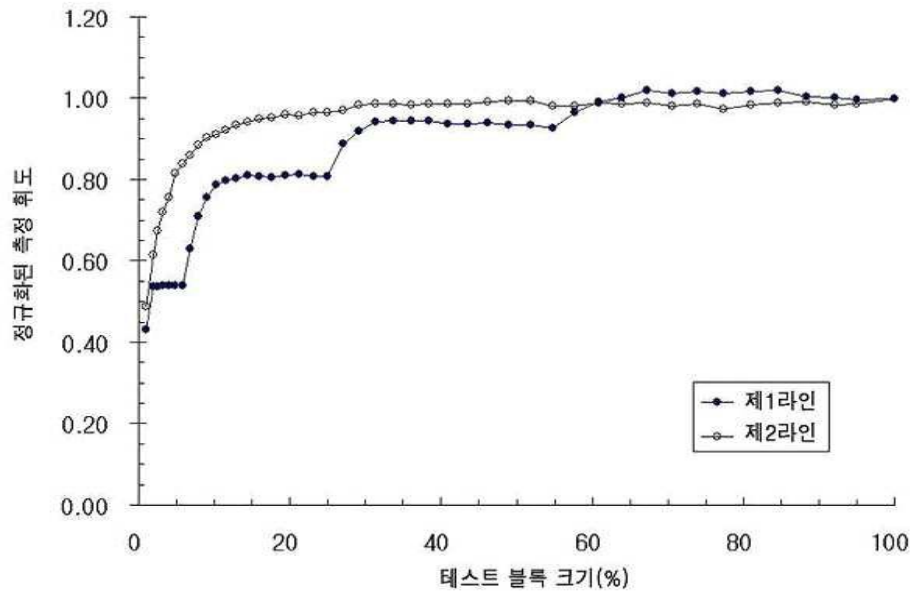
|       |       |       |       |       |       |      |      |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|       |       |       | 81a   | 81b   |       |      |      |
| 0.02  | 0     | 0.01  | 0.075 | 0.08  | 0.05  | 0    | 0    |
| 0.06  | 0.045 | 0.145 | 0.37  | 0.52  | 0.225 | 0.07 | 0    |
| 0.41  | 0.195 | 0.345 | 0.995 | 1     | 0.715 | 0.2  | 0.04 |
| 0.16  | 0.37  | 0.86  | 1     | 0.87  | 0.58  | 0.16 | 0.03 |
| 0.07  | 0.105 | 0.165 | 0.23  | 0.18  | 0.095 | 0.03 | 0    |
| 0.445 | 0.115 | 0.065 | 0.04  | 0.015 | 0.015 | 0    | 0    |
| 0.36  | 0.13  | 0.03  | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    |
| 0.45  | 0.03  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    |

81c 81d

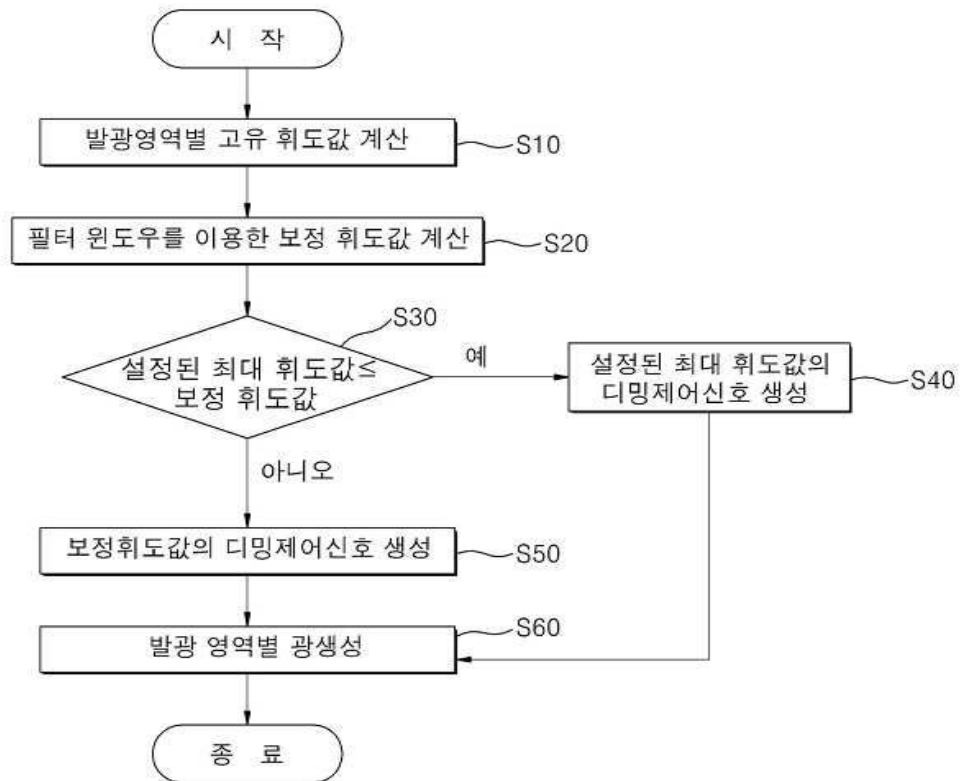
도면12



도면13



도면14



도면15

