

## (19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

|                                                                             |                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| (51) 。 Int. Cl.<br><i>G09G 3/30</i> (2006.01)<br><i>G09G 3/20</i> (2006.01) | (45) 공고일자 2006년09월13일<br>(11) 등록번호 10-0624136<br>(24) 등록일자 2006년09월07일 |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|

|           |                 |           |
|-----------|-----------------|-----------|
| (21) 출원번호 | 10-2005-0076993 | (65) 공개번호 |
| (22) 출원일자 | 2005년08월22일     | (43) 공개일자 |

|           |                                                                          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| (73) 특허권자 | 삼성에스디아이 주식회사<br>경기 수원시 영통구 신동 575                                        |
| (72) 발명자  | 이재성<br>경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소<br><br>오춘열<br>경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소 |
| (74) 대리인  | 박상수                                                                      |

심사관 : 최정윤

### (54) 자동밝기 조절장치를 포함하는 유기 전계발광 표시장치

#### 요약

주변광의 밝기에 따라 화상 표시부의 휘도를 제어할 수 있는 자동밝기 조절장치를 포함하는 유기 전계발광 표시장치에 관하여 개시한다. 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치는 주변광을 감지하여 전압 값으로 표현하는 광 감지부와 상기 전압 값에 따라 감마값을 조절하여 감마기준전압을 출력하는 자동밝기 조절장치를 포함한다. 상기 자동밝기 조절장치는 상기 광 감지부의 출력전압을 수직동기신호(Vsync)에 동기시켜 주변광의 변화를 감지한다. 따라서, 주변광의 밝기에 상응하게 감마값을 조절함으로써, 주변광의 밝기에 따라 휘도가 조절되어 화소의 수명을 늘이고 전력손실을 줄일 수 있고, 또한, 상기 자동밝기 조절장치에서 주변광의 변화를 Vsync 신호인 밝기조절 동기신호에 동기시켜 인식함으로써, 디스플레이의 휘도가 변화시킬 때까지 걸리는 출력지연시간을 단축하여 주변광의 변화에 빠르게 반응할 수 있다.

#### 대표도

도 2

#### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 주변광의 밝기에 따라 자동적으로 밝기가 조절되는 유기 전계발광 표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 자동 밝기 조절부의 세부적인 내부 구성도이다.

도 3은 도 2의 A/D 컨버터에서 설정되는 기준전압을 결정하는 히스테리시스를 나타내는 그래프이다.

도 4a는 도 2에 도시된 자동 밝기 조절부의 동작을 나타내는 종래의 타이밍도이다.

도 4b는 도 2에 도시된 자동 밝기 조절부의 동작을 나타내는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 표시장치에 관한 것으로서, 구체적으로 주변광의 밝기에 따라 화상 표시부의 휘도를 제어할 수 있는 자동밝기 조절장치를 포함하는 유기 전계발광 표시장치에 관한 것이다.

유기 전계발광 표시장치는 유기물 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)를 형성하고 형성된 여기자로부터 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 표시장치이다. 유기 전계발광 표시장치는 자체 발광소자를 이용하여 구성되므로 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않는다는 특징을 가지고 있다. 또한, 유기 전계발광 표시장치를 구성하는 유기 발광 소자(organic light emitting device, OLED)의 휘도는 유기 발광 소자에 흐르는 전류량에 의하여 제어된다는 특징을 가지고 있다.

유기 전계발광 표시장치의 구동 방식으로는 수동 매트릭스(Passive Matrix) 방식과 능동 매트릭스(Active Matrix) 방식이 있다. 이 중에서, 수동 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는 방식이다. 수동 매트릭스 방식에 의한 유기 전계발광 표시장치는 그 구조가 단순하므로 구현이 용이한 반면에, 대화면 구현시 많은 전류량이 소모되고 각 발광 소자를 구동할 수 있는 시간이 줄어든다는 문제점이 있다.

이에 반해, 능동 매트릭스 방식은 능동 소자를 이용하여 발광 소자에 흐르는 전류량을 제어하는 방식이다. 능동 소자로는 박막 트랜지스터(thin film transistor, 이하 TFT라 함)가 주로 사용된다. 능동 매트릭스 방식은 다소 복잡하나 전류 소모량이 적고 발광 시간이 길어진다는 장점이 있다.

한편, 일반적인 유기 전계발광 표시장치는 주변광의 변화에 상관없이 미리 설정된 휘도 범위로 발광하는데, 이 경우 주변광이 어두운 경우에 쓸데없이 높은 휘도로 발광할 수 있다. 유기 발광 소자의 수명은 유기 발광 소자에 흐르는 전류량에 의하여 결정된다. 그러므로, 유기 발광 소자가 불필요하게 높은 휘도를 가지게 되면, 유기 발광 소자에 흐르는 전류량이 늘어나 유기 발광 소자의 수명이 단축된다. 또한, 유기 발광 소자가 불필요하게 높은 휘도를 가지게 되면, 유기 발광 소자에 흐르는 전류량이 늘어나 전력 소모가 증가한다.

이와 같은 이유로 인하여, 유기 발광 소자가 주변광의 변화에 따라 적절한 휘도를 가지도록 조정되어질 필요가 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 주변광의 밝기에 빠르게 응답하여 감마값을 조절함으로써, 주변광의 밝기에 따라 휘도가 조절되는 자동밝기 조절장치를 포함하는 유기 전계발광 표시장치를 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 유기 전계발광 표시장치는 주변광의 변화에 따라 다양한 휘도로 소정의 영상을 표시하는 다수의 화소들을 가지는 표시패널; 상기 다수의 화소들을 순차적으로 선택하기 위한 주사신호를 출력하는 주사 구동부; 상기 주사신호에 의해 선택된 화소에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부; 상기 데이터 신호를 인가받은 화소의 발광을 제어하기 위한 발광제어신호를 인가하는 발광제어 구동부; 주변광을 감지하고, 감지된 광에 해당하는 소정의 전압을 출력하는 광 감지부; 및 상기 광 감지부의 출력전압을 입력받아 상기 출력전압에 해당하는 휘도로 감마값을 조절하여 상기 데이터 구동부로 감마기준전압을 인가하는 자동밝기 조절부를 포함하며, 상기 자동밝기 조절부는 상기 광 감지부의 출력전압을 수직동기신호(Vsync)에 동기시켜 주변광의 변화를 감지하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 목적은 광 감지부에서 감지된 주변광에 따른 소정의 전압을 출력하고, 상기 광 감지부의 전압에 따라 감마값을 조절하여 유기 전계발광 표시장치의 휘도를 자동으로 조절하는 자동밝기 조절장치에 있어서, 상기 광 감지부의 출력전압을 인가받아 미리 설정된 기준전압과 비교하여 소정의 디지털 신호로 변환하는 A/D 컨버터; Vsync 신호를 인가받아 소정의 수만큼 카운터하여 출력하는 Vsync 카운터; 상기 A/D 컨버터로부터 디지털 신호를 입력받아 상기 Vsync 카운터로부터 출력된 Vsync 신호에 동기시켜 소정의 제어신호를 출력하는 A/D 제어부; 상기 A/D 제어부로부터의 제어신호에 따라 미리 저장된 다수개의 감마값 중 해당하는 감마값을 출력하는 감마 조절부; 상기 A/D 컨버터, Vsync 카운터, A/D 제어부 및 감마 조절부의 동작을 제어하는 제 1 자동밝기조절 제어부; 및 상기 감마 조절부로부터의 감마값에 상응하는 감마기준 전압을 출력하는 감마 회로부를 포함하며, 상기 A/D 제어부는 상기 광 감지부의 출력전압의 변화를 수직동기신호(Vsync)에 동기시켜 감지하는 것을 특징으로 하는 자동밝기 조절장치에 의해서도 달성될 수 있다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 주변광의 밝기에 따라 자동적으로 밝기가 조절되는 유기 전계발광 표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계발광 표시장치는 표시패널(100), 주사 구동부(200), 데이터 구동부(300), 발광제어 구동부(400), 광 감지부(500) 및 자동 밝기 조절부(600)로 구성된다.

표시패널(100)은 열과 행으로 배열된 다수의 신호선들을 가진다. 상기 다수의 신호선들은 열 방향으로 연장된 다수의 데이터선들(D1-Dm)과 행 방향으로 연장된 다수의 주사선들(S1-Sn) 및 행 방향으로 연장된 다수의 발광제어선들(E1-En)로 나뉘어 진다.

상기 신호선들이 교차되는 영역에는 상기 다수의 데이터선(D1-Dm)으로 전달되는 데이터 신호에 상응하는 휘도로 발광되는 다수의 화소들(P11-Pnm)이 형성되어 있다. 상기 각각의 화소들은 상기 데이터 신호에 상응하는 구동전류를 출력하는 다수의 트랜지스터와 캐패시터로 구성된 화소 구동부(미도시)와 상기 구동전류에 따라 소정의 휘도로 발광하며, 애노드 전극, 발광층 및 캐소드 전극이 적층으로 쌓여 있는 유기 전계발광 소자(이하, "유기 EL 소자"라 한다.)로 구성된다.

주사 구동부(200)는 상기 다수의 주사선들(S1-Sn)과 연결되어 상기 다수의 화소(P11-Pnm)를 선택하기 위한 주사신호를 순차적으로 인가한다.

데이터 구동부(300)는 상기 다수의 데이터선들(D1-Dm)과 연결되어 상기 주사신호에 의해 선택된 화소들에 데이터신호를 인가한다.

발광제어 구동부(400)는 상기 다수의 발광제어선들(E1-En)과 연결되어 상기 데이터 신호가 인가되는 화소들의 발광을 제어하기 위한 발광제어신호를 인가한다.

광 감지부(500)는 주변광 밝기를 감지하고 감지된 광 밝기에 따른 전압신호(Vout)를 생성한다.

자동 밝기 조절부(600)는 광 감지부(500)로부터 인가되는 전압신호(Vout)의 크기에 따라 상기 데이터 구동부(300)에 인가되는 감마기준전압을 조절한다. 즉, 주변광의 밝기에 따라 아날로그 데이터 전압을 결정하는 감마기준전압 범위를 조절함으로써 유기 전계발광 표시장치의 전체적인 밝기(휘도)를 제어한다.

이때, 자동 밝기 조절부(600)에는 감마기준전압 범위를 4단계로 나누어 감마 레지스터에 저장하도록 내부를 구성하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 감마기준전압 범위를 더 확장하거나 감소시킬 수 있다.

이를 통해, 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계발광 표시장치는 주변이 밝은 곳에서는 그 전체적인 휘도 레벨을 높여 영상이 뚜렷하게 디스플레이 될 수 있도록 하며, 주변이 어두운 곳에서는 휘도 레벨을 낮춤으로써, 그에 따른 영상 역시 뚜렷하게 디스플레이 되도록 할 수 있다.

이하, 상기 자동 밝기 조절부(600)의 구조 및 그에 따른 동작과정에 대하여 상세히 살펴본다.

도 2는 도 1에 도시된 자동 밝기 조절부의 세부적인 내부 구성도이다.

도 2를 참조하면, 자동 밝기 조절부(600)는 자동밝기조절 제어부1(601), A/D 컨버터(602), 자동밝기조절 제어부2(603), Vsync 카운터(604), A/D 제어부(605), 감마 조절부(606) 및 감마 회로부(607)로 구성된다.

자동밝기조절 제어부1(601)은 자동 밝기 조절부(600)가 동작될 수 있도록 각 구성요소로 제어신호를 보낸다. 즉, 자동밝기조절 제어부1(601)을 통하여 사용자는 디스플레이를 자동밝기조절모드로 설정 할 수 있다. 따라서, 사용자의 자동밝기조절모드 신호(ABON)에 의해 상기 A/D 컨버터(602), Vsync 카운터(604), A/D 제어부(605) 및 감마 조절부(606)는 활성화된다.

A/D 컨버터(602)는 상기 광 감지부(500)로부터의 전압신호(Vout)를 인가받아 상기 전압신호(Vout)에 상응하는 2비트의 디지털 값을 출력한다. 즉, 주변 밝기에 따라 4단계의 휘도(Very Dark:00, Dark:01, In Door:10, Out Door:11)로 조절을 하게 된다.

이때, 상기 A/D 컨버터(602)는 자동밝기조절 제어부2(603)로부터 상기 광 감지부(500)의 전압신호(Vout)와 비교할 수 있는 기준 전압을 선택하는 6비트의 디지털 제어신호를 인가 받는다. 자동밝기조절 제어부2(603)에서 선택하는 기준전압은 도 3의 히스테리시스(Hysteresis) 그래프에 의해 결정되는데, 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

도 3은 도 2의 A/D 컨버터에서 설정되는 기준전압을 결정하는 히스테리시스를 나타내는 그래프이다.

도 3을 참조하면, 세로축은 휘도[cd/m<sup>2</sup>]를 나타내며, 가로축은 광 감지부(500)의 출력전압(Vout)[V]을 나타낸다. 그리고, 0부터 최저전압(VL)까지 Very Dark 영역으로 약 10 cd/m<sup>2</sup> 이고, 최저전압(VL)부터 중간전압(VM)까지 Dark 영역으로 약 100 cd/m<sup>2</sup>이다. 또한, 중간전압(VM)부터 최고전압(VH)까지 In Door 영역으로 약 200 cd/m<sup>2</sup>이고, 최고전압(VH) 이상은 Out Door 영역으로 약 300 cd/m<sup>2</sup>이다.

상기와 같이 광 감지부(500)에 의해 감지된 주변광에 따른 전압(Vout)이 도 3의 히스테리시스 그래프 중 어느 하나의 영역에 해당되면, 이에 상응하는 2비트의 디지털 신호가 출력된다.

상기와 같은 히스테리시스는 정상모드(스텝1)와 히스테리시스모드(스텝2 또는 스텝3)로 나뉜다. 즉, 정상모드(즉, 히스테리시스가 오프(off))이면, 도 3의 그래프 중 가운데 전압값(VL1, VM1, VH1)들이 기준전압으로 결정되며, 히스테리시스 모드이면, 도 3의 그래프 중 왼쪽 또는 오른쪽 전압값(VL2, VM2, VH2(스텝2) 또는 VL3, VM3, VH3(스텝3))들이 기준전압으로 결정된다.

여기서, 정상모드(스텝1)와 히스테리시스모드(스텝2 또는 스텝3)의 기준 전압 값 테이블을 살펴본다.

#### 1) 정상모드(히스테리시스 오프 : 스텝1)

| VH1[1:0] | Voltage    | VM1[1:0] | Voltage    | VL1[1:0] | Voltage    |
|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| 00       | 0.6        | 00       | <u>0.3</u> | 00       | <u>0.1</u> |
| 01       | <u>1.2</u> | 01       | 0.4        | 01       | 0.2        |
| 10       | 1.6        | 10       | 0.5        | 10       | 0.3        |
| 11       | 2.0        | 11       | 0.6        | 11       | 0.4        |

\* 고딕체는 기본 값(default value)을 나타낸다.

#### 2) 히스테리시스모드(스텝2)

| VH2[1:0] | Voltage    | VM2[1:0] | Voltage     | VL2[1:0] | Voltage     |
|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 00       | 0.4        | 00       | 0.15        | 00       | 0.06        |
| 01       | 0.8        | 01       | 0.2         | 01       | 0.08        |
| 10       | <u>0.9</u> | 10       | <u>0.25</u> | 10       | <u>0.10</u> |
| 11       | 1.0        | 11       | 0.3         | 11       | 0.12        |

\* 고딕체는 기본 값(default value)을 나타낸다.

### 3) 히스테리시스모드(스텝3)

| VH3[1:0] | Voltage    | VM3[1:0] | Voltage    | VL3[1:0] | Voltage     |
|----------|------------|----------|------------|----------|-------------|
| 00       | 0.6        | 00       | 0.2        | 00       | 0.07        |
| 01       | 1.2        | 01       | 0.3        | 01       | 0.1         |
| 10       | 1.4        | 10       | 0.4        | 10       | 0.13        |
| 11       | <b>1.6</b> | 11       | <b>0.5</b> | 11       | <b>0.15</b> |

\* 고딕체는 기본 값(default value)을 나타낸다.

상기 테이블과 같이 정상모드와 히스테리시스모드에 따라 기준전압은 설정된다. 상기 모드의 선택은 자동밝기조절 제어부 2(603)를 통하여 사용자가 원하는 모드로 설정할 수 있다. 사용자에게 의해 소정의 모드가 선택되면, 기본적으로 상기 테이블의 고딕체의 기본 값이 기준전압으로 설정되지만, 기본 값은 상기 테이블에 있는 것과 같이 사용자에게 의해 얼마든지 변경할 수 있다.

다시 도 2로 돌아오면, Vsync 카운터(604)는 Vsync 신호를 입력받아 상기 자동밝기조절 제어부1(601)의 제어에 따라 수직동기신호(이하, "Vsync 신호"라 한다.)를 카운터하여 출력한다. 즉, 자동밝기조절 제어부1(601)에서 2비트의 디지털 신호를 상기 Vsync 카운터(604)로 인가한다. 상기 Vsync 카운터(604)는 2비트의 디지털 신호(00, 01, 10, 11)에 따라 상기 Vsync 신호를 각각 1번(2-bit:00) 또는 2번(2-bit:01), 3번(2-bit:10), 4번(2-bit:11) 카운터하여 상기 A/D 제어부(605)로 출력한다.

A/D 제어부(605)는 상기 A/D 컨버터(602)로부터 인가 받은 2비트의 디지털 신호를 상기 Vsync 카운터(604)로부터 입력되는 Vsync 신호에 동기하여 상기 감마 조절부(606)로 출력한다. 이때, 자동밝기조절 제어부1(601)은 3비트의 디지털 신호(ABT[2:0])를 상기 A/D 제어부(605)에 인가하여 상기 Vsync 카운터(604)에서 출력한 Vsync 신호를 이용한 밝기조절 동기신호를 샘플링한다. 이를 테이블로 정리하면 하기 [표 1]과 같다.

[표 1]

| ABT[2:0] | Sampling Period |
|----------|-----------------|
| 000      | 1*Vsync         |
| 001      | 2*Vsync         |
| 010      | 3*Vsync         |
| 011      | 8*Vsync         |
| 100      | 16*Vsync        |
| 101      | 32*Vsync        |
| 110      | 64*Vsync        |
| 111      | No action       |

상기 [표 1]에서와 같이 자동밝기조절 제어부1(601)에서 출력되는 3비트의 디지털 신호(ABT[2:0])에 따라 상기 Vsync 신호가 해당 값만큼 배수되어 샘플링 된다. 따라서, 광 감지부(500)에서 출력되는 전압(Vout)에 상응하는 밝기(휘도)로 변환된 감마기준전압이 상기 밝기조절 동기신호에 동기 되어 출력된다.

감마 조절부(606)는 상기 A/D 제어부(605)에서 출력되는 2비트의 디지털 신호를 인가 받아 감마값을 조절한다. 감마 조절부(606)는 감마 레지스터(616), 감마 셋팅 레지스터(626), 감마 선택부(636) 및 감마 출력부(646)로 구성된다.

감마 레지스터(616)는 상기 도 3과 같은 히스테리시스 영역(4단계)에 해당하는 감마값을 저장하고 있다. 즉, 감마 레지스터(616)는 Very Dark 영역에 해당하는 감마값을 저장하는 감마 레지스터0, Dark 영역에 해당하는 감마값을 저장하는 감마 레지스터1, In Door 영역에 해당하는 감마값을 저장하는 감마 레지스터2 및 Out Door 영역에 해당하는 감마값을 저장하는 감마 레지스터3으로 나눌 수 있다. 또한, 상기 감마 레지스터(616)는 레드, 그린, 블루 각각에 해당하는 감마값을 저장하고 있다.

감마 셋팅 레지스터(626)는 자동밝기 조절부(600)가 오프(off)되었을 때, 초기에 설정된 레드, 그린, 블루의 감마값을 저장하고 있다. 따라서, 자동밝기 조절모드가 오프되면, 상기 감마 셋팅 레지스터(626)에 저장된 감마값에 해당하는 감마기준 전압이 설정된다.

감마 선택부(636)는 상기 A/D 제어부(605)에서 출력되는 2비트의 디지털 신호에 따라 상기 감마 레지스터(616)로부터 소정의 감마값을 선택하여 상기 감마 출력부(646)로 출력한다.

감마 출력부(646)는 상기 자동밝기조절 제어부(601)에 의해 자동 밝기 조절 신호(ABON)가 온 되면, 감마 선택부(636)로 스위칭되어 상기 감마 레지스터(616) 중 하나를 선택하고, 자동 밝기 조절 신호(ABON)가 오프되면, 감마 셋팅 레지스터(626)를 선택하여 상기 감마 회로부(607)로 출력한다.

감마 회로부(607)는 상기 감마 출력부(646)로부터 감마값을 입력받아 그에 해당하는 감마기준전압을 생성하여 데이터 구동부(300)에 인가한다.

상기와 같은 구성의 자동 밝기 조절부(600)는 광 감지부(500)에서 감지된 주변광의 밝기에 따른 출력전압( $V_{out}$ )에 따라 미리 저장된 4단계의 밝기 중 어느 하나에 해당하는 감마기준전압을 데이터 구동부(300)에 인가하여 패널의 전체 밝기(휘도)를 변경한다. 광 감지부(500)에서 감지된 주변광의 전압( $V_{out}$ )이 자동밝기 조절부(600)에서 인식되어 감마기준전압이 데이터 구동부(300)까지 출력되는데 걸리는 시간(지연시간)은  $V_{sync}$  신호를 어떻게 동기 시키는가에 달려있다.

이에 대하여 도 4a 및 도 4b를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4a는 도 2에 도시된 자동 밝기 조절부의 동작을 나타내는 종래의 타이밍도이고, 도 4b는 도 2에 도시된 자동 밝기 조절부의 동작을 나타내는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍도이다.

도 4a를 참조하면, 자동 밝기 조절부가 동작되는 종래의 타이밍도의 경우, 밝기조절 동기신호는  $64 \times V_{sync}$  신호로 동기 되는데, 일반적으로 60Hz로 구동되는 디스플레이에서  $V_{sync}$  신호가  $1/60초 = 16.7ms$  마다 한번씩 동기신호를 출력하기 때문에,  $64 \times V_{sync}$  신호는  $60 \times 16.7ms =$  약 1초 마다 한번씩 동기신호를 출력하여 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ )를 감지한다.

즉, 도 4a에서와 같이 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ )가 In Door 영역 레벨에서 Dark 영역 레벨로 변화되었을 때, 밝기 조절 동기신호( $64 \times V_{sync}$ )는 카운팅 포인터 시점에 상기 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ )가 변화된 것을 인지하며, 감마기준전압 출력신호는 그 다음번 동기신호에서 출력되어 밝기가 변화된다.

이때, 종래의 밝기조절 동기신호( $64 \times V_{sync}$ )에 따라 상기 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ ) 변화를 인식하기까지 출력지연시간( $\alpha$ )이 발생되는데, 이 경우 최대  $64 \times V_{sync}$ 의 시간(약 1초)까지의 출력지연시간( $\alpha$ )이 나타날 수 있다. 이 경우 디스플레이의 휘도는 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ )의 변화에 빠르게 응답하지 못하는 문제점이 있다.

도 4b를 참조하면, 자동 밝기 조절부가 동작되는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍도의 경우, 상기 도 4a와 다르게 밝기조절 동기신호는  $V_{sync}$  신호로 동기된다. 따라서, 밝기조절 동기신호( $V_{sync}$ )가  $1/60초 = 16.7ms$  마다 한번씩 동기신호를 출력하여 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ )를 감지한다.

즉, 도 4b에서와 같이 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ )가 In Door 영역 레벨에서 Dark 영역 레벨로 변화되었을 때, 밝기 조절 동기신호( $V_{sync}$ )는 카운팅 포인터 시점에 상기 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ )가 변화된 것을 인지하며, 감마기준전압 출력신호는 그 다음번 동기신호에서 출력되어 전체 디스플레이의 밝기(휘도)가 변화된다.

이때, 본 발명의 실시예에 따른 밝기조절 동기신호( $V_{sync}$ )에 따라 상기 광 감지부(500)의 출력신호( $V_{out}$ ) 변화를 인식하기까지 출력지연시간( $\beta$ )이 발생되는데, 이 경우 최대  $V_{sync}$ 의 시간(약 16.7ms)까지의 출력지연시간( $\beta$ )이 나타날 수 있다. 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 밝기조절 동기신호( $V_{sync}$ )를 이용하는 경우 도 4a에 도시한 종래의 타이밍( $64 \times V_{sync} =$  약 1초)에 비하여 디스플레이는 광 감지부(500)에서 감지된 주변광의 변화에 따른 출력신호( $V_{out}$ )의 변화에 빠르게 응답하여 휘도를 변화시킬 수 있다.

이하, 도 3 및 도 4b를 참고하여 자동 밝기 조절부(600)의 동작에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

설명의 편의를 위하여 자동밝기조절 제어부2(603)에서 히스테리시스 모드(스텝2)로 설정하여 설명한다.

광 감지부(500)에서 감지된 주변광에 따른 출력전압( $V_{out}$ )이  $0.3[V]$ 라고 가정하면, 상기 A/D 컨버터(602)는 상기 히스테리시스 모드(스텝2)의 기준전압 값들과 상기 출력전압( $V_{out}$ )을 비교하여, In Door 영역에 해당하는 2비트 디지털 값 "10"을 A/D 제어부(605)로 인가한다.

상기 A/D 제어부(605)는 자동밝기조절 제어부1(601)로부터 제어신호에 따라 밝기조절 동기신호인  $V_{sync}$  신호에 광 감지부(500)의 출력신호 값을 동기시켜 In Door 영역에 해당하는 휘도(밝기)의 감마 레지스터를 선택하기 위한 제어신호를 감마 조절부(606)로 인가한다.

이에 따라 감마 조절부(606)는 약  $200[cd/m^2]$ 에 해당하는 휘도(밝기)로 발광하도록 감마기준전압을 데이터 구동부(300)로 인가한다.

이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계발광 표시장치는 자동 밝기 조절부에서 주변광의 변화를  $V_{sync}$  신호인 밝기 조절 동기신호에 동기시켜 인식함으로써, 디스플레이의 휘도가 변화시킬 때까지 걸리는 출력지연시간을 최대 16.7ms로 단축하여 주변광의 변화에 빠르게 반응할 수 있다.

이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예들에 대하여 상세하게 설명하였지만, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것이 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

#### 발명의 효과

상기와 같은 구성의 본 발명은 주변광의 밝기에 상응하게 감마값을 조절함으로써, 주변광의 밝기에 따라 휘도가 조절되어 화소의 수명을 늘리고 전력손실을 줄일 수 있다.

또한, 본 발명은 자동밝기 조절부에서 주변광의 변화를  $V_{sync}$  신호인 밝기조절 동기신호에 동기시켜 인식함으로써, 디스플레이의 휘도가 변화시킬 때까지 걸리는 출력지연시간을 최대 16.7ms로 단축하여 주변광의 변화에 빠르게 반응할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

주변광의 변화에 따라 다양한 휘도로 소정의 영상을 표시하는 다수의 화소들을 가지는 표시패널;

상기 다수의 화소들을 순차적으로 선택하기 위한 주사신호를 출력하는 주사 구동부;

상기 주사신호에 의해 선택된 화소에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부;

상기 데이터 신호를 인가받은 화소의 발광을 제어하기 위한 발광제어신호를 인가하는 발광제어 구동부;

주변광을 감지하고, 감지된 광에 해당하는 소정의 전압을 출력하는 광 감지부; 및

상기 광 감지부의 출력전압을 입력받아 상기 출력전압에 해당하는 휘도로 감마값을 조절하여 상기 데이터 구동부로 감마 기준전압을 인가하는 자동밝기 조절부를 포함하며,

상기 자동밝기 조절부는 상기 광 감지부의 출력전압을 수직동기신호( $V_{sync}$ )에 동기시켜 주변광의 변화를 감지하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 자동밝기 조절부는,

상기 광 감지부의 출력전압을 인가받아 미리 설정된 기준전압과 비교하여 소정의 디지털 신호로 변환하는 A/D 컨버터;

Vsync 신호를 인가받아 소정의 수만큼 카운터하여 출력하는 Vsync 카운터;

상기 A/D 컨버터로부터 디지털 신호를 입력받아 상기 Vsync 카운터로부터 출력된 Vsync 신호에 동기시켜 소정의 제어 신호를 출력하는 A/D 제어부;

상기 A/D 제어부로부터의 제어신호에 따라 미리 저장된 다수개의 감마값 중 해당하는 감마값을 출력하는 감마 조절부;

상기 A/D 컨버터, Vsync 카운터, A/D 제어부 및 감마 조절부의 동작을 제어하는 제 1 자동밝기조절 제어부; 및

상기 감마 조절부로부터의 감마값에 상응하는 감마기준전압을 출력하는 감마 회로부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

## 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 감마 조절부는,

자동밝기조절모드가 온 되었을 때 선택되는 다수개의 감마값을 저장하고 있는 감마 레지스터;

자동밝기조절모드가 오프 되었을 때 선택되는 기준감마값을 저장하고 있는 감마 셋팅 레지스터;

상기 A/D 제어부의 제어신호에 따라 상기 감마 레지스터에서 소정의 감마값을 선택하는 감마 선택부; 및

상기 제 1 자동밝기조절 제어부의 제어에 따라 상기 감마 선택부에서 선택된 감마값을 상기 감마 회로부로 출력하는 감마 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

## 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 감마 조절부는 레드, 그린, 블루 각각의 감마값을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

## 청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 자동 밝기 조절부는,

상기 광 감지부의 출력전압과 비교되는 기준전압을 선택하기 위한 제어신호를 상기 A/D 컨버터로 인가하는 제 2 자동밝기 조절 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.



## 청구항 6.

광 감지부에서 감지된 주변광에 따른 소정의 전압을 출력하고, 상기 광 감지부의 전압에 따라 감마값을 조절하여 유기 전계발광 표시장치의 휘도를 자동으로 조절하는 자동밝기 조절장치에 있어서,

상기 광 감지부의 출력전압을 인가받아 미리 설정된 기준전압과 비교하여 소정의 디지털 신호로 변환하는 A/D 컨버터;

Vsync 신호를 인가받아 소정의 수만큼 카운터하여 출력하는 Vsync 카운터;

상기 A/D 컨버터로부터 디지털 신호를 입력받아 상기 Vsync 카운터로부터 출력된 Vsync 신호에 동기시켜 소정의 제어 신호를 출력하는 A/D 제어부;

상기 A/D 제어부로부터의 제어신호에 따라 미리 저장된 다수개의 감마값 중 해당하는 감마값을 출력하는 감마 조절부;

상기 A/D 컨버터, Vsync 카운터, A/D 제어부 및 감마 조절부의 동작을 제어하는 제 1 자동밝기조절 제어부; 및

상기 감마 조절부로부터의 감마값에 상응하는 감마기준전압을 출력하는 감마 회로부를 포함하며,

상기 A/D 제어부는 상기 광 감지부의 출력전압의 변화를 수직동기신호(Vsync)에 동기시켜 감지하는 것을 특징으로 하는 자동밝기 조절장치.

## 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 감마 조절부는,

자동밝기조절모드가 온 되었을 때 선택되는 다수개의 감마값을 저장하고 있는 감마 레지스터;

자동밝기조절모드가 오프 되었을 때 선택되는 기준감마값을 저장하고 있는 감마 셋팅 레지스터;

상기 A/D 제어부의 제어신호에 따라 상기 감마 레지스터에서 소정의 감마값을 선택하는 감마 선택부; 및

상기 제 1 자동밝기조절 제어부의 제어에 따라 상기 감마 선택부에서 선택된 감마값을 상기 감마 회로부로 출력하는 감마 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동밝기 조절장치.

## 청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 감마 조절부는 레드, 그린, 블루 각각의 감마값을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동밝기 조절장치.

## 청구항 9.

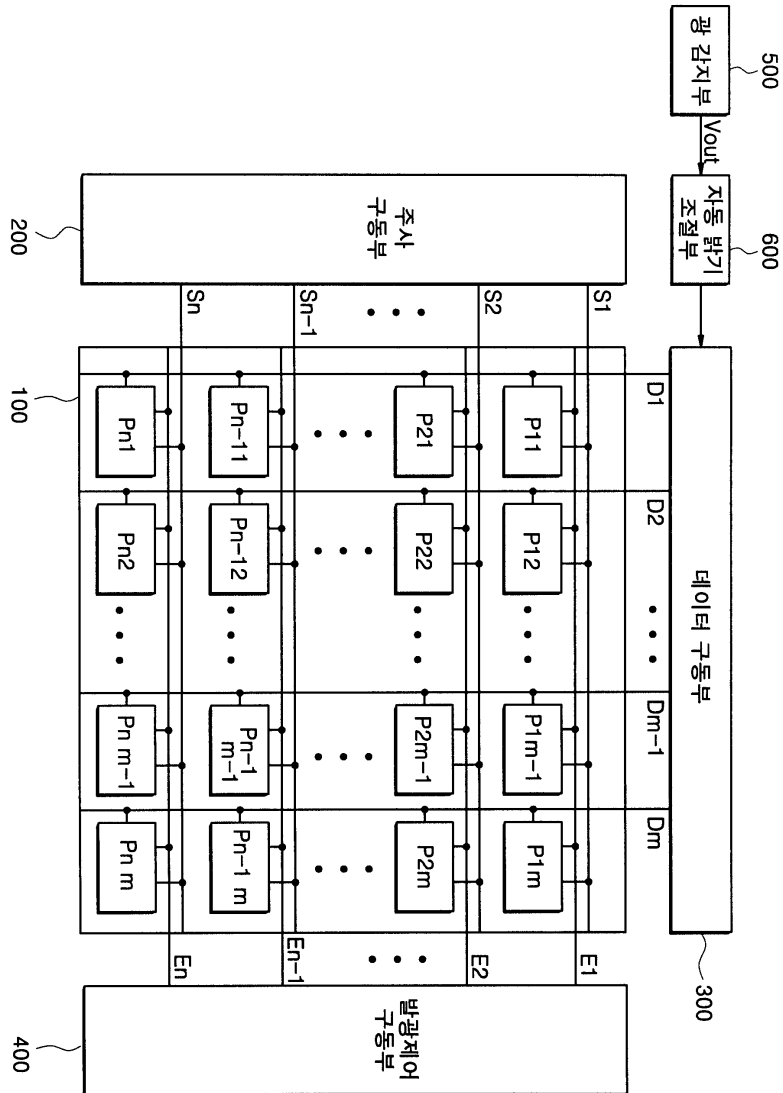
제 8 항에 있어서,

상기 자동 밝기 조절부는,

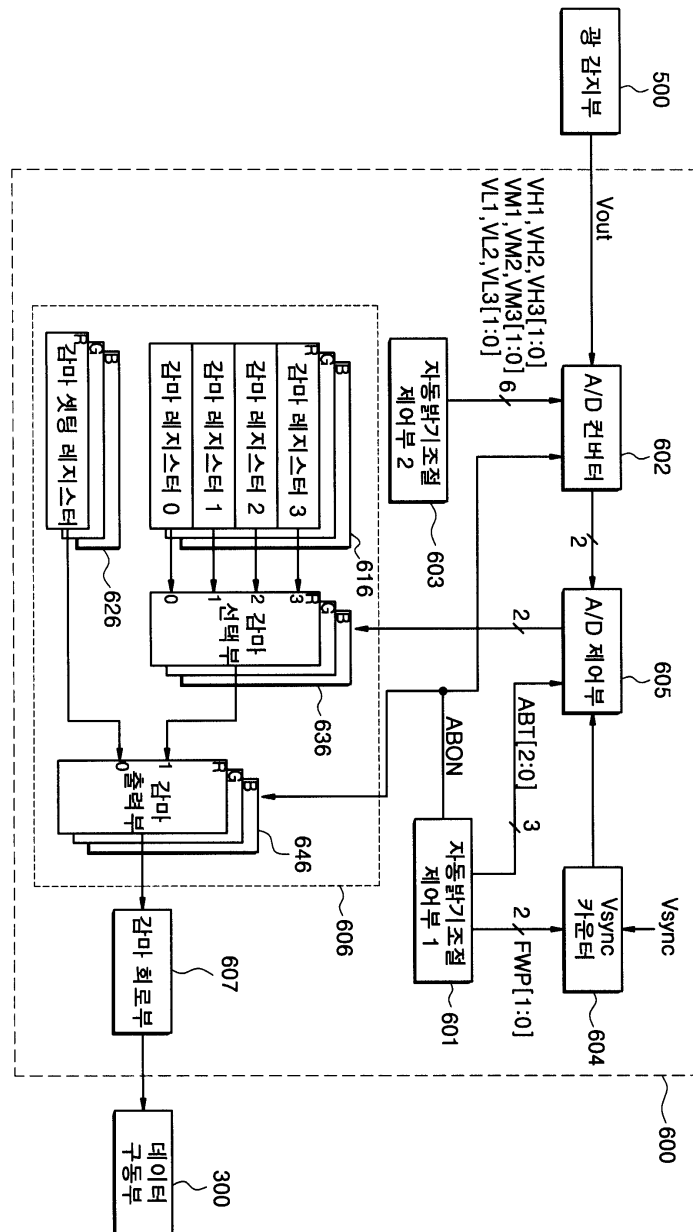
상기 광 감지부의 출력전압과 비교되는 기준전압을 선택하기 위한 제어신호를 상기 A/D 컨버터로 인가하는 제 2 자동밝기 조절 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동밝기 조절장치.

도면

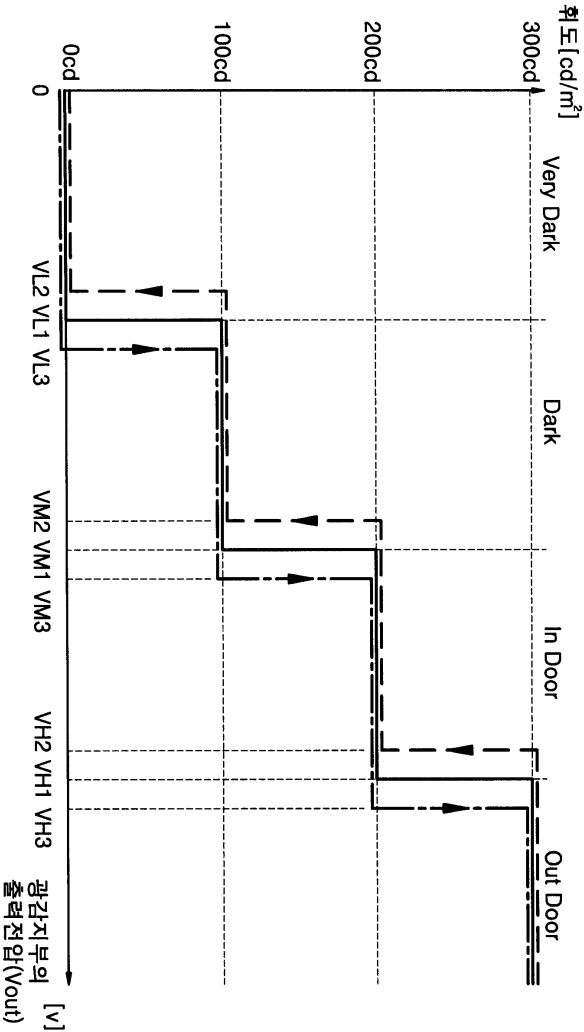
도면1



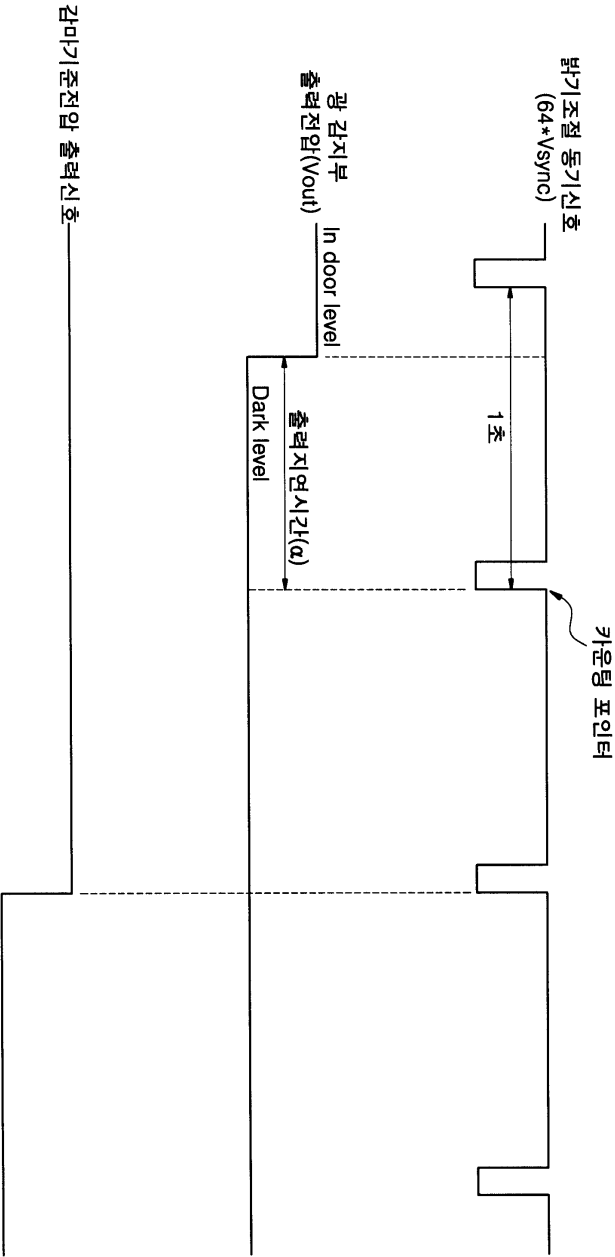
도면2



도면3



도면4a



도면4b

