



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월07일
(11) 등록번호 10-0844774
(24) 등록일자 2008년07월01일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01) G01J 1/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0018703

(22) 출원일자 2007년02월23일

심사청구일자 2007년02월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060113009 A

KR1020060120643 A

KR100745982 B

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

송준영

경기도 용인시 고림동 264-8 인정피렌체 APT
103-303

박영중

서울특별시 서초구 서초4동 삼풍아파트 16동 902
호

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 9 항

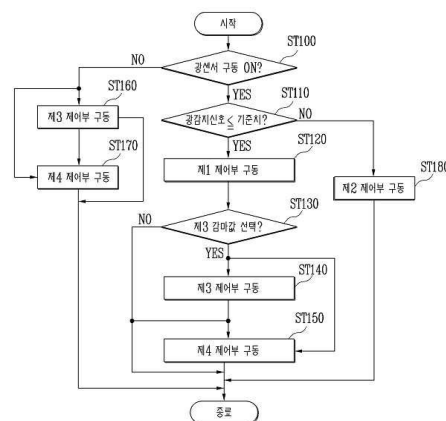
심사관 : 조기덕

(54) 유기 전계발광 표시장치의 구동방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 의한 유기 전계발광 표시장치의 구동방법은, 화소부, 데이터 구동부, 주사 구동부, 광센서가 포함되는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 광센서가 구동되어 상기 광센서에 의해 감지된 외부 주변광의 밝기에 대응되는 광 감지신호가 생성되는 단계와; 상기 광 감지신호가 기 설정된 기준값보다 낮은 경우, 상기 광센서로부터 감지되는 주변광의 밝기에 대응되는 제 1 내지 제 4감마값 중 어느 하나가 선택되고, 상기 선택된 감마값에 대응되는 감마 보정신호가 출력되어 데이터 신호의 계조전압이 조절되는 단계와; 상기 제 3감마값이 선택되는 경우, 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 입력 영상에 관련된 특성의 추출 및 상기 추출된 특성에서 얻어지는 스케일 비율(scale ratio)을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감케 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하고, 이를 적용한 영상 데이터(R"G"B Data)가 상기 데이터 구동부에 제공되는 단계와; 상기 제 3감마값이 선택되는 경우, 상기 발광 제어신호의 펄스 폭을 조절하는 휘도 제어신호를 상기 주사 구동부에 제공하는 단계가 포함된다.

대표도 - 도14



특허청구의 범위

청구항 1

화소부, 데이터 구동부, 주사 구동부, 광센서가 포함되는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 광센서가 구동되어 상기 광센서에 의해 감지된 외부 주변광의 밝기에 대응되는 광 감지신호가 생성되는 단계와;

상기 광 감지신호가 기 설정된 기준값보다 낮은 경우, 상기 광센서로부터 감지되는 주변광의 밝기에 대응되는 제 1 내지 제 4감마값 중 어느 하나가 선택되고, 상기 선택된 감마값에 대응되는 감마 보정신호가 출력되어 데이터 신호의 계조전압이 조절되는 단계와;

상기 제 3감마값이 선택되는 경우, 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 입력 영상에 관련된 특성의 추출 및 상기 추출된 특성에서 얻어지는 스케일 비율(scale ratio)을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감해 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하고, 이를 적용한 영상 데이터(R"G"B Data)가 상기 데이터 구동부에 제공되는 단계와;

상기 제 3감마값이 선택되는 경우, 상기 발광 제어신호의 펄스 폭을 조절하는 휘도 제어신호를 상기 주사 구동부에 제공하는 단계가 포함됨을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 기 설정된 기준값은 외부 주변광의 조도가 20,000 룩스(lux, cd/m2)임을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 4감마값은 외부 주변광의 조도에 따라 구분되는 제 1단계(매우 어두운 모드 : Very Dark mode), 제 2단계(어두운 모드 : Dark mode), 제 3단계(실내 모드 : In-door mode), 제 4단계(실외 모드 : Out-door mode)에 각각 대응됨을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제 1단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 80룩스 이하인 경우이고, 제 2단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 80 ~ 300 룩스인 경우이고, 제 3단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 300 ~ 2,000 룩스인 경우이며, 제 4단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 2,000 ~ 20,000 룩스인 경우임을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 광 감지신호가 기 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 광 감지신호와 기 설정된 기준값을 비교하여 선택신호를 생성하고, 상기 선택신호에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data)를 변경한 데이터(R'G'B' Data)가 상기 데이터 구동부로 제공되는 단계가 더 포함됨을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 광 감지신호에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data)의 채도 또는 휘도를 변경하도록 제어하는 적어도 두 개의 모드 중 어느 하나를 선택하는 단계가 더 포함됨을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 2개의 모드는 상기 주변광의 밝기에 의해 구분되며, 이는 주변광의 조도가 20,000 ~ 40,000 룩스인 경우와, 40,000 룩스 이상인 경우로 나뉘어짐을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 광센서가 사용자의 선택에 의해 구동되지 않는 경우, 상기 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 입력 영상에 관련된 특성의 추출 및 상기 추출된 특성에서 얻어지는 스케일 비율(scale ratio)을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감케 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하고, 이를 적용한 영상 데이터(R"G"B" Data)가 상기 데이터 구동부에 제공되는 단계가 더 포함됨을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 광센서가 사용자의 선택에 의해 구동되지 않는 경우, 상기 발광 제어신호의 펄스 폭을 조절하는 휘도 제어 신호를 상기 주사 구동부에 제공하는 단계가 포함됨을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <20> 본 발명은 유기 전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 소비전력 저감 및/또는 야외 시인성 개선을 위한 제어부를 포함하는 유기 전계발광 표시장치의 구동 방법에 관한 것이다.
- <21> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기 전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.
- <22> 평판표시장치 중 유기 전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED)들을 이용하여 화상을 표시한다.
- <23> 이와 같은 상기 유기 전계발광 표시장치는 색 재현성의 뛰어남과 얇은 두께 등의 여러 가지 이점으로 응용분야에서 휴대폰용 이외에도 PDA, MP3, DSC 등으로 시장이 크게 확대되고 있다.
- <24> 단, 상기 유기 전계발광 표시장치는 전류량의 변화에 따라 발광을 하기 때문에 밝은 빛을 발광할 때는 전류 소모가 많아 다양한 디스플레이 적용을 위해서는 저전력화가 필수적이다.
- <25> 그러나, 전류량의 변화에 따라 발광 정도가 다른 유기 전계발광 표시장치의 소비전력 절감을 위해 단순히 영상의 구동 전압을 일괄적으로 낮추게 되면 영상의 원하지 않은 부분의 밝기가 감소하고 그에 따라 화질이 열화되는 단점이 있다.
- <26> 또한, 상기 유기 전계발광 표시장치의 대표적인 응용 예인 휴대용 표시장치의 경우, 다양한 환경에 노출되는 특성을 가지므로, 상기 휴대용 표시장치에서 표시되는 영상은 주변 조도 등의 주위 환경에 의해 그 시인성이 달라질 수 있다. 특히, 영상의 밝기보다 주위의 조도가 많이 밝은 태양광 아래에서는 휴대용 표시장치에서 표시되는 영상의 시인성이 급격히 저하될 수 있다.
- <27> 이에 따라 주변 환경에 대응하여 시인성을 향상시킬 수 있도록 한 유기 전계 발광표시장치의 개발이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<28> 본 발명은 사용자의 요구에 대응하여 소비전력 저감 및/또는 야외 시인성 개선을 위한 제어부를 포함하는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<29> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 의한 유기 전계발광 표시장치의 구동방법은, 화소부, 데이터 구동부, 주사 구동부, 광센서가 포함되는 유기 전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 광센서가 구동되어 상기 광센서에 의해 감지된 외부 주변광의 밝기에 대응되는 광 감지신호가 생성되는 단계와; 상기 광 감지신호가 기 설정된 기준값보다 낮은 경우, 상기 광센서로부터 감지되는 주변광의 밝기에 대응되는 제 1 내지 제 4 감마값 중 어느 하나가 선택되고, 상기 선택된 감마값에 대응되는 감마 보정신호가 출력되어 데이터 신호의 게조전압이 조절되는 단계와; 상기 제 3감마값이 선택되는 경우, 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 입력 영상에 관련된 특성의 추출 및 상기 추출된 특성에서 얻어지는 스케일 비율(scale ratio)을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감케 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하고, 이를 적용한 영상 데이터(R"G"B" Data)가 상기 데이터 구동부에 제공되는 단계와; 상기 제 3감마값이 선택되는 경우, 상기 발광 제어신호의 펄스 폭을 조절하는 휘도 제어신호를 상기 주사 구동부에 제공하는 단계가 포함됨을 특징으로 한다.

<30> 여기서, 상기 기 설정된 기준값은 외부 주변광의 조도가 20,000 룩스(lux, cd/m²)임을 특징으로 한다.

<31> 또한, 상기 제 1 내지 제 4감마값은 외부 주변광의 조도에 따라 구분되는 제 1단계(매우 어두운 모드 : Very Dark mode), 제 2단계(어두운 모드 : Dark mode), 제 3단계(실내 모드 : In-door mode), 제 4단계(실외 모드 : Out-door mode)에 각각 대응되며, 상기 제 1단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 80룩스 이하인 경우이고, 제 2단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 80 ~ 300 룩스인 경우이고, 제 3단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 300 ~ 2,000 룩스인 경우이며, 제 4단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 2,000 ~ 20,000 룩스인 경우임을 특징으로 한다.

<32> 또한, 상기 광 감지신호가 기 설정된 기준값 이상인 경우, 상기 광 감지신호와 기 설정된 기준값을 비교하여 선택신호를 생성하고, 상기 선택신호에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data)를 변경한 데이터(R'G'B' Data)가 상기 데이터 구동부로 제공되는 단계가 더 포함됨을 특징으로 한다.

<33> 또한, 상기 광 감지신호에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data)의 채도 또는 휘도를 변경하도록 제어하는 적어도 두 개의 모드 중 어느 하나를 선택하는 단계가 더 포함됨을 특징으로 한다.

<34> 또한, 상기 2개의 모드는 상기 주변광의 밝기에 의해 구분되며, 이는 주변광의 조도가 20,000 ~ 40,000 룩스인 경우와, 그 이상인 경우로 나뉘어짐을 특징으로 한다.

<35> 또한, 상기 광센서가 사용자의 선택에 의해 구동되지 않는 경우, 상기 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 입력 영상에 관련된 특성의 추출 및 상기 추출된 특성에서 얻어지는 스케일 비율(scale ratio)을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감케 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하고, 이를 적용한 영상 데이터(R"G"B" Data)가 상기 데이터 구동부에 제공되는 단계가 더 포함됨을 특징으로 한다.

<36> 또한, 상기 광센서가 사용자의 선택에 의해 구동되지 않는 경우, 상기 발광 제어신호의 펄스 폭을 조절하는 휘도 제어신호를 상기 주사 구동부에 제공하는 단계가 포함됨을 특징으로 한다.

<37> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하도록 한다.

<38> 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기 전계발광 표시장치의 구성 블록도이다.

<39> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기 전계발광 표시장치는 화소부(100), 주사 구동부(200), 데이터 구동부(300), 제 1 내지 제 4 제어부(400, 500, 600, 700) 및 광센서(800)를 포함한다.

<40> 화소부(100)는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(EM1 내지 EMn), 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 연결된 다수의 화소(110)를 포함한다. 여기서, 하나의 화소(110)는 각각 유기 발광 다이오드를 구비하며 서로 다른 색의 빛을 방출하는 적어도 두 개의 부화소들로 이루어질 수 있다.

<41> 이와 같은 화소부(100)는 외부로부터 공급되는 제1 전원(ELVdd) 및 제2 전원(ELVss)과, 주사 구동부(200)로부터 공급되는 주사신호 및 발광 제어신호와, 데이터 구동부(300)로부터 공급되는 데이터 신호에 대응하여 영상을 표시한다.

<42> 주사 구동부(200)는 주사신호 및 발광 제어신호를 생성한다. 주사 구동부(200)에서 생성된 주사신호는 각각의

주사선(S1 내지 Sn)으로 순차적으로 공급되고, 발광 제어신호는 각각의 발광 제어선(EM1 내지 EMn)으로 순차적으로 공급된다.

- <43> 이 때, 상기 발광 제어신호는 상기 제 4제어부(700)에서 제공되는 휘도 제어신호에 의해 제어됨을 특징으로 하며, 상기 제어된 발광 제어신호의 펄스 폭 변화에 따라 상기 화소부(100)의 전체 밝기가 조절된다.
- <44> 데이터 구동부(300)는 제 1 내지 제 3제어부(400, 500, 600) 중 적어도 어느 하나의 제어부에 의해 변환되어진 영상 데이터를 입력받아 이에 대응하는 데이터 신호를 생성한다. 데이터 구동부(300)에서 생성된 데이터 신호는 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급되어 각 화소(110)로 전달된다.
- <45> 제 1제어부(400)는 상기 광센서(800)로부터 센싱되는 주변광의 밝기에 대응하여 감지신호를 생성하고, 상기 감지신호에 따라 감마값을 선택하며, 상기 선택된 감마값에 대응되는 감마 보정신호를 출력함으로써 데이터 신호의 계조전압을 조절하여 상기 화소부(100)의 밝기를 제어한다.
- <46> 또한, 제 2제어부(500)는 상기 광센서(800)로부터 입력되는 광 감지신호(Ssens)와 미리 설정된 기준값을 비교하여 적어도 세 개의 모드 중 어느 하나를 선택하는 선택신호를 생성한다. 이와 같은 제 2제어부(500)는 선택신호에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data), 또는 입력 영상 데이터(RGB Data)를 변경한 변경 데이터(R'G'B' Data)를 저장한다.
- <47> 이 때, 상기 광센서(800)에서 센싱되는 주변광의 밝기 등급에 따라 기 설정된 기준치 이하의 조도일 경우에는 제 1제어부(400)가 동작하고, 기준치 이상의 조도일 경우에는 제 2제어부(500)가 동작함을 특징으로 한다.
- <48> 보다 구체적으로, 상기 제 2제어부(500)는 상기 광센서(800)로부터 입력되는 광 감지신호에 따라 입력 영상 데이터(RGB Data)의 변경을 결정하고 입력 영상 데이터(RGB Data)의 휘도 및/또는 채도값을 변경한 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성하여 이를 저장한다. 이때, 상기 선택신호에 대응하여 적어도 두 개의 모드를 적용하여 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성하며, 상기 제 2제어부(500)에 저장된 변경 데이터(R'G'B' Data) 또는 입력 영상 데이터(RGB Data)는 데이터 구동부(300)로 입력된다.
- <49> 즉, 상기 제 2제어부(500)는 강한 태양광과 같이 주변광의 조도가 기준치 이상의 경우에 대응하는 광 감지신호(Ssens)가 공급되는 경우, 시인성 향상을 위하여 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 채도 등을 증가시킨 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성한다. 또한, 상기 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성할 때, 광 감지신호(Ssens)에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data)를 변경하도록 제어하는 적어도 두 개의 모드 중 어느 하나를 선택하여 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성함으로써 외광의 세기에 보다 다양하게 대응할 수 있다.
- <50> 또한, 상기 광센서(800)는 트랜지스터 또는 포토 다이오드 등과 같은 광 감지소자를 구비하여 외광의 세기를 감지하고, 이에 대응하는 광 감지신호(Ssens)를 생성한다. 광센서(800)에서 생성된 광 감지신호(Ssens)는 상기 제 1제어부(400) 및/또는 제 2제어부(500)로 공급된다.
- <51> 또한, 상기 제 3제어부(600)는 최초 입력되는 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 상기 입력 영상에 관련된 특성의 추출 및 상기 추출된 특성에서 얻어지는 스케일 비율(scale ratio)을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감케 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하여 이를 상기 입력 영상 데이터에 적용하며, 상기 스케일링 팩터가 적용된 영상 데이터(R"G"B" Data)를 상기 데이터 구동부(300)에 전송한다.
- <52> 따라서, 상기 제 3제어부(600)를 통해 소비전력 저감을 위해 단순히 영상의 구동 전압을 일괄적으로 낮출 경우 발생하는 문제점 즉, 영상의 원하지 않은 부분의 밝기가 감소하고 그에 따라 화질이 열화되는 단점을 극복할 수 있게 되는 것이다.
- <53> 단, 상기 제 2제어부(500) 및 제 3제어부(600)는 동시에 동작하지 않는 것이 바람직하며, 이에 따라 상기 제 2제어부(500)에서 변환되어 데이터 구동부(300)에 제공되는 데이터(R'G'B' Data) 및 상기 제3제어부(600)에서 변환되어 데이터 구동부(300)에 제공되는 데이터(R"G"B" Data)는 둘 중 하나만 적용되어 상기 데이터 구동부(300)에 제공된다.
- <54> 또한, 제 4제어부(700)는 상기 주사 구동부(200)에서 제공되는 발광 제어신호의 펄스 폭을 조절하는 휘도 제어신호를 주사 구동부(200)에 제공하는 역할을 하며, 이를 통해 상기 화소부(100)에 흐르는 전류량을 조절하며, 기 설정된 소정 값 이상의 전류가 화소부(100)에 흐르는 것을 방지함으로써 상기 화소부(100)의 전체 밝기를 조절한다.
- <55> 상기와 같은 구성을 갖는 유기 전계발광 표시장치는 각각 제 1 내지 제 4제어부(400, 500, 600, 700)의 동작에

의해 사용자의 요구에 대응하여 소비전력 저감 및/또는 야외 시인성 개선을 구현할 수 있게 된다.

- <56> 상기 제 1 내지 제 4제어부(400, 500, 600, 700) 각각의 구체적인 구성 및 동작은 이하 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- <57> 도 2는 도 1에 도시된 제 1제어부 구성의 일 실시예를 나타내는 블록도이다.
- <58> 도 2를 참조하면, 상기 제 1제어부(400)는 A/D 변환기(412), 카운터(413), 변환 처리부(414), 레지스터 생성부(415), 제 1 선택기(416), 제 2 선택기(417) 및 감마 보정 회로(418)를 포함하여 구성된다.
- <59> 상기 A/D 변환기(412)는 광센서(800)에서 출력된 아날로그 감지 신호를 설정된 기준 전압과 비교하고, 이에 대응하는 디지털 감지 신호를 출력한다. 예를 들어, 주변의 밝기가 가장 밝은 단계에서는 '11'의 감지 신호를 출력하고, 주변의 밝기가 다소 밝은 단계에서는 '10'의 감지 신호를 출력한다. 또한, 주변의 밝기가 다소 어두운 단계에서는 '01'의 감지 신호를 출력하며, 주변의 밝기가 가장 어두운 단계에서는 '00'의 감지 신호를 출력한다.
- <60> 카운터(413)는 외부로부터 공급되는 수직 동기 신호(Vsync)에 의해 일정 시간 동안 소정의 수를 카운팅하여 이에 대응되는 카운팅 신호(Cs)를 출력한다. 예를 들어, 2bit의 2진수 값을 참조한 카운터(213)의 경우, 카운터(320)는 수직 동기 신호(Vsync)가 입력될 때 '00'으로 초기화되고, 이후 클럭 (CLK) 신호를 차례로 쉬프트 시키면서 '11'까지의 수를 카운팅한다. 그리고 다시 카운터(320)에 수직 동기 신호(Vsync)가 입력되면 초기화 상태로 재설정된다. 이와 같은 동작으로 카운터(320)는 한 프레임 기간 동안 '00'부터 '11'까지의 수를 차례로 카운팅 하게 된다. 그리고 카운팅 된 수에 대응되는 카운팅 신호(Cs)를 변환 처리부(414)로 출력한다.
- <61> 변환 처리부(414)는 카운터(413)로부터 출력된 카운팅 신호(Cs)와 A/D 변환기(412)로 부터 출력된 감지 신호를 이용하여 각 레지스터의 설정값을 선택할 제어 신호를 출력한다. 즉, 카운터(413)가 소정의 신호를 출력할때 선택된 감지 신호에 대응하는 제어 신호를 출력하고 카운터에 의해 한 프레임의 구간동안 출력하는 제어 신호를 유지한다. 그리고, 다음 프레임이 되면 출력되는 제어 신호를 리셋하고 다시 A/D 변환기(412)에서 출력된 감지 신호에 대응하는 제어신호를 출력하여 한 프레임 구간동안 유지한다. 예를 들어, 변환 처리부(414)는 주변광이 가장 밝은 상태라면 '11'의 감지 신호에 대응하는 제어 신호를 출력하고 카운터(413)가 카운팅 하는 한 프레임 구간 동안에 제어 신호를 유지하고, 주변광이 가장 어두운 상태라면 '00'의 감지 신호에 대응하는 제어 신호를 출력하고 카운터(413)가 카운팅 하는 한 프레임 구간동안에 제어 신호를 유지한다. 또한, 주변광이 다소 밝은 상태 또는 주변광이 다소 어두운 상태일때에도 상술한 동작과 마찬가지로 각각 '10', '01'의 감지 신호에 대응하는 제어 신호를 출력하고 신호를 유지한다.
- <62> 레지스터 생성부(415)는 주변광의 밝기를 복수의 단계로 나누고 각 단계에 대응하는 복수의 레지스터 설정값을 저장한다.
- <63> 제 1 선택부(416)는 레지스터 생성부(415)에 저장된 복수의 레지스터 설정값 중 변환 처리부(414)에 의해 설정된 제어 신호에 대응하는 레지스터 설정값을 선택한다.
- <64> 제 2 선택부(417)는 외부로부터 온, 오프를 조절하는 1 비트의 설정값을 입력받고, '1'이 선택되면, 상기 제 1 제어부(400)는 동작을 실시하고, '0'이 선택되면 제 1제어부는 오프(OFF)됨으로써, 선택적으로 주변광에 따라 밝기 제어를 할 수 있다.
- <65> 감마 보정 회로(418)는 변환 처리부(414)에 의해 설정된 제어 신호에 따라 선택된 레지스터 설정값에 대응하는 복수의 감마 보정신호를 생성한다. 이때 제어 신호는 광센서(800)에서 출력되는 감지 신호에 대응하게 되어 감마 보정신호는 주변광의 밝기에 따라 다른 값을 갖게 된다. 상기와 같은 동작은 R,G,B 별로 각각 발생한다.
- <66> 도 3는 도 2에 도시된 A/D 변환기의 일례를 나타낸 도면이다.
- <67> 도 3를 참조하여 설명하면, A/D 변환기(412)는 제 1 내지 제 3 선택기(21,22,23), 제 1 내지 제 3 비교기(24,25,26) 및 덧셈기(27)를 포함한다.
- <68> 제 1 내지 제 3 선택기(21,22,23)는 복수의 계조 전압(VHI 내지 VLO)을 생성하는 복수의 저항 열을 통해 분배된 복수의 계조 전압을 입력받고, 각각 다르게 설정된 2bit의 설정 값에 대응되는 계조 전압을 출력하여 이를 기준 전압(VH 내지 VL)으로 정한다.
- <69> 제 1 비교기(24)는 아날로그 감지 신호(SA)와 제 1 기준 전압(VH)을 비교하여 그 결과를 출력한다. 예를 들어, 아날로그 감지 신호(SA)가 제 1 기준 전압(VH)보다 큰 경우에는 '1'을 출력하고, 아날로그 감지 신호(SA)가 제

1 기준 전압(VH)보다 작은 경우에는 '0'을 출력한다.

- <70> 같은 방식으로, 제 2 비교기(25)는 아날로그 감지 신호(SA)와 제 2 기준 전압(VM)을 비교한 결과를 출력하고, 제 3 비교기(26)는 아날로그 감지 신호(SA)와 제 3 기준 전압(VL)을 비교한 결과를 출력한다. 또한, 제 1 내지 제 3 기준 전압(VH 내지 VL)을 가변시킴으로써, 동일한 디지털 감지 신호(SD)에 대응하는 아날로그 감지 신호(SA)의 영역을 변경시킬 수도 있다.
- <71> 덧셈기(27)는 상기 제 1 내지 제 3 비교기(24 내지 26)에서 출력된 결과 값을 전부 더하여 2비트의 디지털 감지 신호(SD)로 출력한다.
- <72> 제 1 기준 전압(VH)을 1V, 제 2 기준 전압(VM)을 2V, 제 3 기준 전압(VL)을 3V로 정하고, 아날로그 감지 신호(SA)의 전압 값은 주변 광이 밝을수록 커지는 것으로 가정하여 도 3에 표현된 A/D 변환기를 설명하면 다음과 같다. 아날로그 감지 신호(SA)가 1V보다 작은 경우 제 1 내지 제 3 비교기(24 내지 26)는 각각 '0', '0' 및 '0'을 출력하고 이에 따라 덧셈기(27)는 '00'의 디지털 감지 신호(SD)를 출력한다. 아날로그 감지 신호(SA)가 1V와 2V 사이인 경우에는 제 1 내지 제 3 비교기(24 내지 26)는 각각 '1', '0', '0'을 출력하고 이에 따라 덧셈기(27)는 '01'의 디지털 감지 신호(SD)를 출력한다. 같은 방식으로, 아날로그 감지 신호(SA)가 2V와 3V 사이인 경우에 덧셈기(27)는 '10'의 디지털 감지 신호(SD)를 출력하고, 아날로그 감지 신호(SA)가 3V 이상인 경우에 덧셈기(27)는 '11'의 디지털 감지 신호(SD)를 출력한다. A/D 변환기(212)는 이와 같은 방식으로 동작하여, 주변의 밝기를 네 단계로 나누어 가장 어두운 단계에서는 '00'을 출력하고, 다소 어두 단계에서는 '01'을 출력하고, 다소 밝은 단계에서는 '10'을 출력하고, 가장 밝은 단계에서는 '11'을 출력한다.
- <73> 도 4는 도 2에 도시된 감마 보정 회로의 일례를 나타낸 도면이다.
- <74> 도 4를 참조하여 설명하면, 감마 보정 회로는 래더 저항(61), 진폭 조절 레지스터(62), 커브 조절 레지스터(63), 제 1 선택기(64) 내지 제 6 선택기(69) 및 계조 전압 증폭기(70)를 포함하여 동작한다.
- <75> 래더 저항(61)은 외부로부터 공급되는 최상위 레벨 전압(VHI)을 기준 전압으로 정하고, 최하위 레벨 전압(VLO)과 기준 전압 사이에 포함된 복수의 가변 저항이 직렬로 연결된 구성으로 되어있으며, 래더 저항(61)을 통해 복수의 계조 전압을 생성한다. 또한, 래더 저항(61)값을 작게 하는 경우 진폭 조절 범위는 좁아지지만, 조정 정밀도는 향상된다. 반면 래더 저항(61)값을 크게 하는 경우 진폭 조절 범위는 넓어지나, 조정 정밀도는 낮아진다.
- <76> 진폭 조절 레지스터(62)는 제 1 선택기(64)에 3비트의 레지스터 설정 값을 출력하고, 제 2 선택기(65)에 7비트의 레지스터 설정 값을 출력한다. 이때 설정 비트 수를 증가시켜 선택할 수 있는 계조수를 늘릴 수 있고, 레지스터 설정 값을 변경하여 계조 전압을 다르게 선택할 수도 있다.
- <77> 커브 조절 레지스터(63)는 제 3 선택기(66) 내지 제 6 선택기(69) 각각에 4비트의 레지스터 설정 값을 출력한다. 이때, 레지스터 설정 값은 변경될 수 있으며 레지스터 설정 값에 따라 선택할 수 있는 계조 전압을 조절할 수 있다.
- <78> 레지스터 생성부(215)에서 생성된 레지스터 값 중 상위 10비트는 진폭 조절 레지스터(62)에 입력되고, 하위 16비트는 커브 조절 레지스터(63)에 각각 입력되어, 레지스터 설정 값으로써 선택된다.
- <79> 제 1 선택기(64)는 래더 저항(61)을 통해 분배된 복수의 계조 전압 중 진폭 조절 레지스터(62)에서 설정된 3비트의 레지스터 설정 값에 대응하는 계조 전압을 선택하여 이를 최상위 계조 전압으로써 출력한다.
- <80> 제 2 선택기(65)는 래더 저항(61)을 통해 분배된 복수의 계조 전압 중 진폭 조절 레지스터(62)에서 설정된 7비트의 레지스터 설정 값에 대응하는 계조 전압을 선택하여 최하위 계조 전압으로써 출력한다.
- <81> 제 3 선택기(66)는 제 1 선택기(64)에서 출력된 계조 전압과 제 2 선택기(65)에서 출력된 계조 전압 사이의 전압을 복수의 저항 열을 통해 복수의 계조 전압으로 분배하고 4비트의 레지스터 설정 값에 대응하는 계조 전압을 선택하여 출력한다.
- <82> 제 4 선택기(67)에서는 제 1 선택기(64)에서 출력된 계조 전압과 제 3 선택기(66)에서 출력된 계조 전압 사이의 전압을 복수의 저항 열을 통해 분배하고 4비트의 레지스터 설정 값에 대응하는 계조 전압을 선택하여 출력한다.
- <83> 제 5 선택기(68)에서는 제 1 선택기(64)와 제 4 선택기(67) 사이의 계조 전압 중 4비트의 레지스터 설정 값에 대응하는 계조 전압을 선택하여 출력한다.

- <84> 제 6 선택기(36)에서는 제 1 선택기(31)와 제 5 선택기(35) 사이의 복수의 계조 전압 중 4비트의 레지스터 설정 값에 대응하는 계조 전압을 선택하여 출력한다. 상기과 같은 동작으로 커브 조정 레지스터(63)의 레지스터 설정 값에 따라 중간 계조부의 커브 조정을 가능하게 하여, 발광 소자 각각의 특성에 맞춰 감마 특성의 조정을 쉽게 할 수 있다. 또한, 감마 커브 특성을 아래로 볼록하게 하려면 작은 계조를 표시할수록 각계조간의 전위차가 커지도록 설정하고, 반면에 감마 커브 특성을 위로 볼록하게 조절하려면, 작은 계조를 표시할수록 각 계조간의 전위차가 작아지도록 각 래더 저항(61)의 저항값을 설정하면 된다.
- <85> 계조전압 증폭기(37)는 화소부(100)에 표시할 복수의 계조 각각에 대응하는 복수의 계조 전압을 출력한다.
- <86> 도 4에서는 64계조분에 대응하는 계조 전압의 출력을 나타내었다.
- <87> 상기 상술한 동작은 R,G,B 각각의 발광 소자 자체 특성의 변동을 고려하여, R,G,B 가 거의 동일한 휘도 특성을 얻도록 R,G,B 그룹별로 감마 보정 회로를 설치하여 커브 조절 레지스터(63) 및 진폭 조절 레지스터(62)를 통한 진폭 및 커브를 R,G,B 별로 다르게 설정할 수 있다.
- <88> 도 5a 내지 도 5b는 도 4에 도시된 감마 보정 회로에 따른 감마 커브를 나타낸 도면이다.
- <89> 도 5a는 상위 레벨 계조 전압은 변화시키지 않고, 진폭 조절 레지스터(62)에 설정된 7비트의 레지스터 설정 값에 따라 하위 레벨 계조전압을 변화시켜 하위 레벨 계조 전압의 진폭을 조절할 수 있는 것을 나타내었다. 도면 부호 A1은 주변의 밝기가 가장 어두운 상태의 감지 신호에 대응하는 감마 곡선(Gamma1)이고, 도면 부호 A2는 주변의 밝기가 다소 어두운 상태의 감지 신호에 대응하는 감마 곡선(Gamma2)이다.
- <90> 또한, 도면 부호 A3은 주변의 밝기가 다소 밝은 상태의 감지 신호에 대응하는 감마 곡선(Gamma3)이고, 도면 부호 A4는 주변의 밝기가 가장 밝은 상태의 감지 신호에 대응하는 감마 곡선(Gamma4)이다. 이때, 계조 전압의 진폭 전압을 작게 조정하고자 하는 경우, 진폭 조절 레지스터(62)의 레지스터 설정 값을 조절해 제 2 선택기가 가장 높은 레벨 전압을 선택하도록 설정하면 된다. 또한, 계조 전압의 진폭 전압을 크게 조정하고자 하는 경우, 제 2 선택기가 가장 낮은 레벨 전압을 선택하도록 설정한다.
- <91> 도 5b는 커브 조절 레지스터(63)에 설정된 레지스터 설정 값에 따라 상위 레벨 계조 전압과 하위 레벨 계조 전압은 변화시키지 않고, 중간 레벨의 계조 전압만 변화시켜 감마 커브를 조절하는 것을 나타내었다. 4비트의 레지스터 설정값을 제 3 선택기(33) 내지 제 6 선택기(36) 각각에 입력하고, 레지스터 설정값에 대응하는 네개의 감마값을 선택하여, 감마 커브를 생성한다. 오프 전압(Voff)은 블랙계조(계조값 0)에 대응하는 전압이고, 온 전압(Von)은 화이트 계조(계조값 63)에 대응하는 전압이다. 도면 부호 C2 곡선의 기울기의 변화 정도는 C1에 대응하는 곡선의 기울기 변화보다 크고, C3 곡선의 기울기의 변화 정도보다 작다. 도 5a 및 도 5b를 통해 감마 조절 레지스터의 설정 값을 변경함으로써, 계조 전압이 변경되어 감마 커브가 생성되고 이에 따라 화소부(100)에 포함된 화소(110)들 각각의 밝기 조절이 가능하다는 것을 알 수 있다.
- <92> 도 6은 도 1에 도시된 제 2제어부 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- <93> 도 6를 참조하면, 제 2제어부(500)는 비교부(510), 제어부(520), 제1 연산부(530), 채널변경 매트릭스(535), 제2 연산부(540), 기준 룩업테이블부(545), 및 메모리(550)를 포함하여 구성된다.
- <94> 상기 비교부(510)는 광센서(800)로부터 공급된 광 감지신호(Ssens)와 미리 설정된 기준값을 비교하여 적어도 세 개의 모드 중 어느 하나를 선택하는 선택신호(Ssel)를 출력한다.
- <95> 보다 구체적으로, 비교부(510)는 광 감지신호(Ssens)의 크기에 대응하여 미리 설정된 기준값을 기준으로 적어도 세 개의 모드를 설정하고, 이에 대응하는 선택신호(Ssel)를 출력한다. 편의상, 이하에서는 비교부(510)가 광 감지신호(Ssens)에 대응하여 세 개의 모드를 설정한다고 가정하여 설명하기로 한다.
- <96> 예를 들어, 광 감지신호(Ssens)가 미리 설정된 기준값 중 최소 범위에 속하는 경우, 즉, 외광의 세기가 가장 약한 범위에 속하는 경우, 비교부(510)는 입력 영상 데이터(RGB Data)를 변경하지 않도록 하는 제1 모드로 설정하고, 이에 대응하는 선택신호(Ssel)를 출력한다.
- <97> 그리고, 광 감지신호(Ssens)가 미리 설정된 기준값 중 최대 범위에 속하는 경우, 예컨대, 태양광이 직접적으로 입사되는 경우와 같이 외광의 세기가 가장 강한 범위에 속하는 경우, 비교부(510)는 입력 영상 데이터(RGB Data)의 채널 및/또는 휘도를 최대한 변경하도록 제어하는 제3 모드로 설정하고, 이에 대응하는 선택신호(Ssel)를 출력할 수 있다.
- <98> 또한, 이외의 경우 즉, 광 감지신호(Ssens)가 미리 설정된 기준값 중 최소 범위와 최대 범위 사이에 속하는 경

우, 예컨대, 태양광이 간접적으로 입사되는 경우, 비교부(510)는 입력 영상 데이터(RGB Data)의 채도 및/또는 휘도를 변경하도록 제어하는 제2 모드로 설정하고, 이에 대응하는 선택신호(Ssel)를 출력할 수 있다. 이때, 제2 모드에서는 제3 모드보다 변경값이 작아지도록 설정된다. 이와 같은 비교부(510)에서 출력된 선택신호(Ssel)는 제어부(520)로 입력된다.

- <99> 단, 본 발명의 실시예의 경우 상기 광센서(800)에서 센싱되는 주변광의 밝기 등급에 따라 기 설정된 기준치 이하의 조도일 경우에는 제 1제어부(400)가 동작하고, 기준치 이상의 조도일 경우에는 제 2제어부(500)가 동작함을 특징으로 하므로, 실질적으로 상기 제 2제어부(500)는 상기 제 2 모드 및 제 3모드로 동작하게 됨이 바람직하다.
- <100> 제어부(520)는 비교부(510)로부터 입력된 선택신호(Ssel)에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data)의 변경 여부를 결정한다.
- <101> 이와 같은 제어부(520)는 결정된 입력 영상 데이터(RGB Data)의 변경 여부에 따라, 입력 영상 데이터(RGB Data)를 제1 연산부(530)로 전송하거나 혹은, 메모리(450)에 저장한다.
- <102> 예를 들어, 제어부(520)는 선택신호(Ssel) 중 외광의 세기가 가장 약한 경우, 즉, 제1 모드에 해당하는 선택신호(Ssel)가 공급되면, 입력 영상 데이터(RGB Data)를 메모리(550)에 저장한다.
- <103> 그리고, 이외의 경우, 즉, 제2 및 제3 모드에 선택하는 선택신호(Ssel)가 공급되면, 제어부(520)는 입력 영상 데이터(RGB Data)를 제1 연산부(530)로 전송하는 한편, 자신에게 입력된 선택신호(Ssel)를 제2 연산부(540)로 전송한다.
- <104> 제1 연산부(530)는 채도 변경 매트릭스(535)를 참조하여, 제어부(520)로부터 전송된 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대응하는 화소 채도 데이터(Sout)를 생성한다.
- <105> 예를 들어, 제1 연산부(530)는 입력 영상 데이터(RGB Data)에 포함된 각각의 부화소별 입력 데이터(Rin, Gin, Bin)와 채도 변경 매트릭스(535)를 연산하여 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)를 산출하고, 이를 이용하여 화소 채도 데이터(Sout)를 생성할 수 있다.
- <106> 여기서, 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)는 채도 변경 매트릭스(435)를 이용하여 산출될 수 있다. 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)를 산출하는 방법에 대해서는 도 7a 내지 도 7d에서 후술하기로 한다.
- <107> 화소 채도 데이터(Sout)는 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)로부터 산출되는 것으로, 예를 들어 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs) 중 최대값으로 설정되거나, 혹은, 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)의 최대값과 최소값의 차에 대응하는 소정의 값으로 설정될 수 있다.
- <108> 이와 같은 제1 연산부(530)에서 생성된 화소 채도 데이터(Sout)는 제2 연산부(540)로 공급된다.
- <109> 제2 연산부(540)는 제1 연산부(530) 및 제어부(520)로부터 각각 공급된 화소 채도 데이터(Sout)와 선택신호(Ssel)에 대응하여 기준 룩업테이블부(545)로부터 변경 데이터(R'G'B' Data)를 추출하고, 이를 메모리(550)에 저장한다.
- <110> 보다 구체적으로, 제2 연산부(540)는 선택신호(Ssel)에 대응하여 기준 룩업테이블부(545)에 포함된 제1 채도 및 휘도 룩업테이블(LUT)과 제2 채도 및 휘도 룩업테이블 중 어느 하나를 선택한다.
- <111> 그리고, 제2 연산부(540)는 선택된 룩업테이블로부터 화소 채도 데이터(Sout)에 대응되는 채도 및 휘도값을 갖는 변경 데이터(R'G'B' Data)를 추출한다.
- <112> 여기서, 채도 룩업테이블 및 휘도 룩업테이블은 각각 화소 채도 데이터(Sout)에 대응한 채도 변경값 및 휘도 변경값을 추출하는데 참조되는 테이블을 의미한다.
- <113> 이때, 제1 채도 및 휘도 룩업테이블과 제2 채도 및 휘도 룩업테이블은 동일한 화소 채도 데이터(Sout)에 대응하여 서로 다른 채도 및/또는 휘도값을 저장할 수 있다. 예를 들어, 제2 모드를 선택하는 선택신호(Ssel)에 의해 선택된 제1 채도 및 휘도 룩업테이블은, 제3 모드를 선택하는 선택신호(Ssel)에 의해 선택된 제2 채도 및 휘도 룩업테이블보다 그 채도 및/또는 휘도값이 낮게 설정될 수 있다.
- <114> 한편, 기준 룩업테이블부(545)에 저장되지 않은 화소 채도 데이터(Sout)가 입력되는 경우, 제2 연산부(540)는 기준 룩업테이블부(545)에 저장된 값 중, 화소 채도 데이터(Sout)와 인접한 두 개의 값을 참조하여 변경 데이터(R'G'B' Data)를 추출할 수 있다. 예를 들어, 제2 연산부(540)는 입력되는 화소 채도 데이터(Sout)보다 작은 값

들 중 최대값과, 화소 채도 데이터(Sout)보다 큰 값들 중 최소값에 대응하는 변경값들 사이를 선형 보간함으로써 변경 데이터(R'G'B' Data)를 추출할 수 있다.

- <115> 메모리(550)는 제어부(520)로부터 전송되는 입력 영상 데이터(RGB Data), 혹은 제2 연산부(540)로부터 공급되는 변경 데이터(R'G'B' Data)를 저장한다. 메모리(550)에 저장된 입력 영상 데이터(RGB Data), 혹은 변경 데이터(R'G'B' Data)는 데이터 구동부(300)로 입력된다.
- <116> 도 7a 내지 도 7d는 도 6에 도시된 채도 변경 매트릭스를 이용하여 제1 연산부에서 각 부화소별 목표 채도 데이터를 산출하는 일례를 나타내는 도면이다.
- <117> 도 7a 내지 도 7d를 참조하면, 제1 연산부(530)는 채도 변경 매트릭스(535, A)와 입력 영상 데이터(RGB Data)에 포함된 각각의 부화소별 입력 데이터(Rin, Gin, Bin)를 곱 연산하여 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)를 산출할 수 있다.(도 7a)
- <118> 채도 변경 매트릭스(535, A)는 채도 조절을 결정하는 채도 계수(k)를 이용하여 채도를 조절할 수 있도록 하는 매트릭스로, 미리 설정된 채도 계수(saturation factor, k)의 값에 의해 부화소별 입력 데이터(Rin, Gin, Bin)의 값을 변환하여 각 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)를 산출하는 데 이용된다.
- <119> 이와 같은 채도 변경 매트릭스(535, A)는 화소의 화이트 밸런스를 고려하여 설정되는 것으로, 일반적으로 도 7b에 도시된 바와 같은 매트릭스가 이용된다.(도 7b)
- <120> 즉, 제1 연산부(530)는 도 7b에 도시된 채도 변경 매트릭스(535, A)와 부화소별 입력 데이터(Rin, Gin, Bin)를 곱 연산하여 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)를 산출할 수 있다.
- <121> 여기서, 채도 계수(k) 값이 1보다 크면 채도가 증가하고, 1보다 작으면 채도가 감소된다. 그리고, 채도 계수(k) 값이 1이면, 채도 변경 매트릭스(535, A)는 3×3의 단위행렬이 되므로 채도는 변경되지 않는다.(도 7c)
- <122> 또한, 채도 계수(k) 값이 0이면, 도 7d에 도시된 바와 같이, 모든 부화소별 목표 채도 데이터(Rs, Gs, Bs)는 화이트 밸런스의 비율과 동일하게 설정되므로, 채도가 없는 그레이 영상으로 변환한다.(도 7d)
- <123> 도 8은 도 1에 제 3 제어부의 구성을 나타내는 블록도이고, 도 9는 도 8에 도시된 제 3 제어부의 동작을 설명하는 흐름도이다.
- <124> 도 8를 참조하면, 상기 제 3제어부(600)는, 최초 입력되는 영상 데이터(R,G,B Data)를 분석하는 영상 분석부(610)와; 상기 입력 영상 데이터의 분석에 의해 상기 입력 영상의 특성 추출 및 상기 추출된 특성을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감케 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하는 스케일링 팩터 계산부(620)와; 각 화소에 대응되는 영상 데이터의 레벨을 전체적으로 낮추는 강도(intensity) 리스케일부(630)가 포함되어 구성된다.
- <125> 또한, 상기 스케일링 팩터 계산부(620)에는 스케일링 팩터 계산시 스케일 강도를 결정하는 파라미터 값이 저장된 파라미터 테이블(622)이 포함된다.
- <126> 또한, 상기 강도 리스케일부(630)의 출력 값이 저전력 구동 제어부의 최종 출력에 반영되는지 여부가 선택되는 선택부(640)가 추가로 구성되며, 상기 선택부(640)는 상기 영상 분석부(610)에 의해 제어된다.
- <127> 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 상기 제 3제어부(600)의 구성 및 동작에 대해 설명하도록 한다.
- <128> 상기 영상 분석부(610)는 입력되는 영상 데이터가 어떤 타입의 영상인지 판단하는 것으로, 입력 영상 데이터의 휘도 성분을 추출하여 히스토그램을 생성한다.
- <129> 상기 생성된 히스토그램 정보는 상기 강도 리스케일부(630) 및 스케일링 팩터 계산부(620)에 제공되며, 상기 히스토그램의 분포 모양에 의해 이를 토대로 상기 강도 리스케일부(630)는 영상 전체의 강도(intensity)를 리스케일하고, 상기 스케일링 팩터 계산부(620)에서는 각각의 스케일링 팩터에 영향을 주는 파라미터 선택의 소스로 사용된다.
- <130> 하기된 수학식 1은 입력 영상 데이터로부터 휘도를 추출하는 식이다.

수학식 1

$$Y = MAX(R, G, B)$$

<131>

- <132> 여기서, Y는 휘도를 나타내며, 입력 영상 데이터에 대응되는 화소의 각 서브 픽셀에 인가되는 R,G,B 데이터 값 중 최대값(maximum)을 상기 화소의 Y로 결정한다.
- <133> 도 10는 도 8에 도시된 영상 분석부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- <134> 도 10을 참조하면, 휘도 히스토그램의 분포에 따라 입력되는 영상 데이터는 매우 어두운 영상, 매우 밝은 영상, 일반 영상 및 그래픽 영상으로 구분된다. 상기 그래픽 영상은 도 9에 도시된 바와 같이 Bin(휘도분포)이 디스크리트(discrete)한 형태로 쪼개게 되는데, 이는 게임이나 지도, 텍스트 등의 영상 데이터에서 볼 수 있다.
- <135> 이 경우 상기 그래픽 영상에 대해서는 앞서 설명한 강도 리스케일부(630)를 통해 신호 레벨을 저감하고, 나머지 세 타입 즉, 매우 어두운 영상, 매우 밝은 영상, 일반 영상에 대해서는 상기 스케일링 팩터 계산부(620)를 통해 각각 다른 파라미터를 적용시켜 스케일 강도를 달리한다.
- <136> 또한, 상기 강도 리스케일부(630)는 각 화소의 레벨을 전체적으로 스케일 다운하는 것으로, 이 때 영상의 피크 휘도는 떨어지게 된다. 이와 같은 강도 리스케일을 하는 이유는 상기 그래픽 영상과 같은 특정 영상에 대해서는 상기 스케일링 팩터 계산부에 의한 특성(feature)의 추출이 용이하지 않고, 그 효과 또한 적합하지 않기 때문이다.
- <137> 다음으로 상기 스케일링 팩터 계산부(620)는 먼저 스케일링 팩터 계산시 스케일 강도를 결정하는 파라미터를 선택한다. 상기 파라미터는 입력 영상 데이터에서 추출되는 특성 및 상기 휘도 히스토그램의 분포에 따라 분류되는 것으로, 이 때, 상기 파라미터의 값이 커질수록 신호레벨의 스케일 값이 커진다.
- <138> 하기된 [표 1]은 파라미터 테이블(622)의 일 실시예이다. 단, 상기 파라미터 테이블 내의 각 파라미터 값들은 실험에 의해 임의로 결정될 수 있는 것으로, 패널과 장치에 따라 달라질 수 있다.

표 1

Parameter	일반영상	매우 어두운영상	매우 밝은 영상
Local_Para	1.3	1.3	1.3
Zonal_Para	0.6	0.4	0.6
Temporal_Para	1.1	1.1	1.1
Gamma_Para	1.3	1.1	1.1

- <139>
- <140> 또한, 상기 스케일링 팩터 계산부(620)는, 입력되는 영상 데이터를 통해 각각의 특성(feature)을 추출하고, 상기 추출된 특성을 이용하여 각각 다른 스케일링 팩터를 구한다.
- <141> 본 발명의 실시예의 경우 상기 입력된 영상 데이터의 특성으로는, 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 기울기 등급(Gradient Magnitude) 즉, 밝기 차이가 급격히 일어나는 정도와; 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 공간적 위치(Spatial Location)와; 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 프레임간 움직임의 크기와; 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 강도 레벨(Intensity Level)을 들 수 있다. 이 때 상기 화소의 강도 레벨은 화소의 발광 강도 레벨과 대응된다.
- <142> 이에 상기 각각의 특성은 도 9에 도시된 바와 같이 각각의 스케일링 팩터에 적용된다.
- <143> 즉, 상기 특성 중 화소의 기울기 등급(Gradient Magnitude)은 스케일링 팩터 중 로컬 감쇄 팩터(Local Attenuation factor)에 적용되고, 상기 화소의 공간적 위치(Spatial Location)는 구역 감쇄 팩터(Zonal Attenuation factor)에 적용되고, 화소의 프레임간 움직임의 크기는 시간적 감쇄 팩터(Temporal Attenuation factor)에 적용되고, 화소의 강도 레벨(Intensity Level)은 발광 팩터(Luminance factor)에 적용된다.
- <144> 도 11a 내지 도 11d는 도 9에 도시된 각각의 스케일링 팩터에 대한 스케일 비율(scale ratio)과 각 특성간의 상관관계를 나타내는 그래프이다.
- <145> 먼저 영상 데이터의 특성 중 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 기울기 등급(Gradient Magnitude) 즉, 밝기 차이가 급격히 일어나는 정도는 상기 영상 데이터의 고주파 성분을 추출함으로써 얻어진다.

수학식 2

$$I_{(x,y)} - LPF_{(x,y)}$$

<146>

<147>

상기 $I_{(x,y)}$ 는 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 강도(intensity)이고 $LPF_{(x,y)}$ 는 Low-pass Filtering을 한 후의 $I_{(x,y)}$ 값으로서 상기 수학식 2에 의해 상기 화소가 얼마 만큼의 고주파 성분을 지니고 있는지 알게 된다. 추출된 값은 [0-1]로 normalize시킨다.

<148>

이에 상기 로컬 감쇄 팩터(Local Attenuation factor)는 고주파 성분이 많은 경우 입력 영상 데이터 레벨의 저감 강도를 높인다.

<149>

즉, 도 11a에 도시된 바와 같이 실제 디스플레이 되는 영상에서 엣지가 많은 영역(고주파 성분이 많은 영역)에서 신호 레벨의 저감 강도가 높아진다.

<150>

하기된 [수학식 3]은, 상기 입력 영상 데이터에 대응되는 화소에 로컬 감쇄 팩터(Local Attenuation factor)를 곱하여 출력되는 화소의 강도를 계산하는 식이다.

<151>

이 때, $I_{(x,y)}$ 는 리스케일링(Rescaling)된 값이며, Local_Para는 앞서 표 1에 나타난 바와 같은 파라미터 값으로 스케일링(Scaling)의 강도를 결정하는 constant number이며, 미리 결정된 값을 이용한다.

수학식 3

$$I'_{(x,y)} = \frac{(I_{(x,y)} - LPF_{(x,y)})^{local_para}}{I_{(x,y)} - LPF_{(x,y)}} \cdot I_{(x,y)}$$

<152>

<153>

다음으로 영상 데이터의 특성 중 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 공간적 위치(Spatial Location)는 상기 패널 상의 화소 위치를 나타내는 좌표값, x와 y를 인자로 하여 추출된다. 즉, 패널의 좌측상단이 [x, y]=[0,0]이 되고, 우측 하단이 [x,y]=[영상의 너비(width), 영상의 높이(height)]가 된다.

<154>

이에 상기 구역 감쇄 팩터(Zonal Attenuation factor)는 화소의 위치가 패널의 외각부로 갈수록 신호 레벨의 저감 강도를 높인다.

<155>

즉, 도 11b에 도시된 바와 같이 그래프의 y축이 스케일(max=1.0)이 되고, 각 x와 z가 영상의 좌표(x,y)로 매핑된다. 하기된 [수학식 4]는 Approximated Gaussian Function에 의해 구해진 구역 감쇄 팩터(Zonal Attenuation factor)를 입력 화소에 곱하여 출력 화소를 계산해 내는 식이다. $I_{(x,y)}$ 는 Rescaling된 값을 말한다. 또한, Zonal_Para는 앞서 표 1에 나타난 바와 같은 파라미터 값으로 Approximated Gaussian Function에서 Distributed되는 강도, 즉 신호레벨의 저감 강도를 조절한다.

수학식 4

$$I'_{(x,y)} = \left[1 - \left\{ Zonal_Para \cdot \frac{(x - \frac{1}{2} \cdot Width)^2 + (y - \frac{1}{2} \cdot Height)^2}{Width \cdot Height} \right\} \right] \cdot I_{(x,y)}$$

<156>

<157>

다음으로 영상 데이터의 특성 중 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 프레임간 움직임의 크기는 연속하는 두 프레임의 화소 값을 비교하여 움직임 차이(Moving difference)를 통해 추출된다. 이 때, 값이 큰 것은 움직임이 큰 것으로 간주한다. 하기된 [수학식 5]는 5x5의 sub-window를 사용하여 윈도우 안에 들어있는 화소들의 강도(Intensity)의 변화량을 계산한 것이다. I^n 은 현재 프레임을, I^{n-1} 은 이전 프레임을 의미한다. 추출된 값 Diff가 0보다 작은 경우에는 -1을 곱하고 1보다 큰 경우에는 1로 cuf-off하여 항상 [0-1] 사이에 값이 오도록 한다.

수학식 5

$$Diff = \frac{\sum_{i=1}^{5 \times 5} I_i^{n-1}}{\sum_{i=1}^{5 \times 5} I_i^n} - 1$$

<158>

<159> 이에 상기 시간적 감쇄 팩터(Temporal Attenuation factor)는 프레임간 화소의 변화량임 많은 경우 신호 레벨의 저감 강도를 높인다.

<160> 도 11c는 상기 움직임 차이와 스케일 비율의 상관 곡선을 나타내는 것으로, 실제 동영상에서 빠르게 움직이는 화상의 바운더리 부분에서 신호 레벨의 저감 강도가 높아진다.

<161> 하기된 [수학식 6]은 입력 화소에 시간적 감쇄 팩터(Temporal Attenuation factor)를 곱하여 출력 화소를 계산해 내는 식을 나타낸다. $I_{(x,y)}$ 는 Rescaling된 값을 말한다. 또한, temporal_Para는 앞서 표 1에 나타난 바와 같은 파라미터 값으로 Scaling의 강도를 결정하는 constant number로 미리 결정된 값을 이용한다

수학식 6

$$I'_{(x,y)} = \frac{Diff^{temporal_Para}}{Diff} \cdot I_{(x,y)}$$

<162>

<163> 마지막으로 영상 데이터의 특성 중 입력되는 영상 데이터에 대응되는 화소의 강도 레벨(Intensity Level)으로서, 이에 발광 팩터(Luminance factor)는 상기 화소의 강도 레벨이 낮은 경우 신호 레벨의 저감 강도를 높인다. 이 때, 상기 화소의 강도 레벨은 화소의 발광 강도 레벨과 대응된다.

<164> 도 11d는 화소의 강도 레벨(Intensity level)과 스케일링 비율(Scaling Ratio)의 상관곡선을 나타내는 것으로, 실제로 영상에서 밝은 영역의 화소는 어두운 영역의 화소보다 compress되는 강도가 낮다.

<165> 하기된 [수학식 7]은 발광 팩터(Luminance factor)를 구하는 식이고, [수학식 8]은 입력 화소에 상기 발광 팩터(Luminance factor)를 곱하여 출력 화소를 계산해 내는 것을 simplify한 것이다.

<166> 이 때, $I_{(x,y)}$ 는 Rescaling된 값을 말하고 temporal_Para는 앞서 표 1에 나타난 바와 같은 파라미터 값으로 Scaling의 강도를 결정하는 constant number로 미리 결정된 값을 이용한다

수학식 7

$$LumiFactor = \frac{I_{(x,y)}^{temporal_Para}}{I_{(x,y)}}$$

<167>

수학식 8

$$I'_{(x,y)} = I_{(x,y)}^{temporal_Para}$$

<168>

<169> 이와 같이 상기 입력되는 영상 데이터에서 각각의 특성이 추출되고, 상기 추출된 특성을 이용하여 각각 다른 스케일링 팩터를 구하게 되면, 최종 출력 영상에 적용되는 최종 스케일링 팩터는 앞서 설명한 각각의 스케일링 팩터 즉, 로컬 감쇄 팩터(Local Attenuation factor), 구역 감쇄 팩터(Zonal Attenuation factor), 시간적 감쇄 팩터(Temporal Attenuation factor), 발광 팩터(Luminance factor)의 곱으로 산출된다.

<170> 결과적으로 입력되는 영상 데이터에 대해 상기 최종 스케일링 팩터를 적용함으로써, 화질 열화 인지를 최소화한 저전력 영상을 재생성하여 이를 디스플레이 하게 되며, 이를 통해 화질 열화를 인식할 수 없는 적응적 입력 신호 크기의 저감을 통해 화질에 큰 영향을 미치지 않은 상태에서 소비전력 절감을 구현할 수 있게 되는 것이다.

- <171> 단, 상기 제 2제어부(500) 및 제 3제어부(600)는 동시에 동작하지 않는 것이 바람직하며, 이에 따라 상기 제 2제어부(500)에서 변환되어 데이터 구동부(300)에 제공되는 데이터(R'G'B' Data) 및 상기 제3제어부(600)에서 변환되어 데이터 구동부(300)에 제공되는 데이터(R"G"B" Data)는 둘 중 하나만 적용되어 상기 데이터 구동부(300)에 제공된다.
- <172> 도 12은 도 1에 도시된 제 4제어부 구성의 일례를 나타내는 도면이다.
- <173> 도 12를 참조하여 설명하면, 상기 제 4제어부(700)는 화소부(100)의 발광률에 따라 그 밝기를 제어하는 역할을 하는 것으로, 이는 데이터 합산부(721), 룩업 테이블(722) 및 휘도 제어 구동부(723)를 포함한다.
- <174> 데이터 합산부(721)는 한 프레임 동안 발광하는 화소(110)들 각각에 입력된 비디오 데이터를 합한 값인 프레임 데이터에 대한 크기를 파악한다. 즉, 한 프레임 동안 발광하는 복수의 화소(110) 각각에 입력되는 비디오 데이터를 합하여 이를 프레임 데이터라 칭하고, 프레임 데이터라 칭하고, 프레임 데이터의 크기가 크면 화소부(100)의 발광률이 높거나, 고계조의 화상을 표시하는 화소(110)가 많은 것을 의미한다.
- <175> 즉, 프레임 데이터의 크기가 크면 화소부(100) 전체에 흐르는 전류의 양이 많다는 것을 의미하기 때문에 프레임 데이터의 크기가 소정의 값 이상이면 화소부(100)의 휘도를 제어하여 전체 화소부(100)의 밝기를 감소시킨다. 그리고 화소부(100)의 밝기가 감소하는 경우에 발광하는 화소(110)는 높은 휘도를 갖게 되어 발광하지 않는 화소(110)와의 휘도 차이가 큰 상태 즉, 콘트라스트 비가 큰 상태를 유지하게 된다.
- <176> 한편, 화소부(100)의 밝기가 감소하지 않는 경우에는 발광하는 화소(110)들의 발광 시간이 길게 유지됨으로써 그 휘도가 높아지게 되며 이에 따라 발광하는 화소(110)와 발광하지 않는 화소(1)의 명암비가 커지게 된다. 즉, 발광하는 화소(110)와 발광하지 않는 화소(110)의 명암비가 커짐으로써 화상이 더 선명하게 보일 수 있다.
- <177> 룩업 테이블(722)은 프레임 데이터의 상위 5비트 값에 대응하는 발광 제어신호의 발광 구간과 비발광 구간의 비율에 대한 정보를 저장하고 있다. 룩업 테이블(722)에 저장된 정보를 이용하여, 한 프레임 동안 발광하는 화소부(100)의 밝기를 파악할 수 있다.
- <178> 휘도 제어 구동부(723)는 화소부(100)의 프레임 데이터의 크기가 소정의 크기 이상이 되면 휘도 제어 신호를 출력하고, 출력된 휘도 제어 신호에 대응하여 화소부(100)에 입력되는 발광 제어신호의 발광 구간과 비발광 구간의 비율을 조절한다. 이때, 화소부(100)의 휘도의 증가에 비례하여, 휘도 제어 비율을 계속해서 증가 시키면, 화소부(100)의 휘도가 아주 높아지는 경우, 지나친 휘도 제어로 인해 충분히 밝은 화면을 제공하지 못하며, 이는 단순히 전체적인 밝기를 떨어뜨리는 결과를 초래한다. 따라서, 휘도의 최대 제어 범위를 설정하여, 화소부(100) 전체의 밝기를 적당하게 조절하도록 한다.
- <179> 도 13은 도 12에 도시된 룩업 테이블의 실시 예를 나타낸 표이다.
- <180> 단, 도 13은 화소부(100)의 휘도에 따라 발광비를 최대값의 50%까지 제한한 룩업 테이블(222)을 나타낸 것이다.
- <181> 도 13을 참조하여 설명하면, 화소부(100)의 발광하는 영역의 비율이 전체 화소부(100)의 36% 이하인 경우에는 화소부(100)의 휘도를 제한하지 않고, 화소부(100)의 발광하는 영역의 비율이 전체 화소부(100)의 36% 이상인 경우에는 화소부(100)의 휘도를 제한하여 화소부(100)가 최대 휘도로 발광하는 면적이 증가하면 이에 따라 휘도를 제한하는 비율도 증가하도록 한다. 이때 발광하는 영역의 비율은 하기 수학적식에 의해 결정되는 변수이다.

$$\text{발광률} = \frac{\text{한프레임동안발광하는화소부의휘도}}{\text{전체화이트로발광하는화소부의휘도}}$$

- <182>
- <183> 또한, 지나친 휘도의 제한을 방지하기 위해 최대 제한 비율을 50%로 제한하여, 화소(110)의 대부분이 최대 휘도로 발광한다 하더라도, 휘도 제한 비율이 50% 이상이 되지 않도록 한다.
- <184> 도 14는 본 발명의 실시예에 의한 유기 전계발광 표시장치의 구동방법을 설명하는 순서도이다.
- <185> 즉, 도 14는 앞서 설명한 제 1 내지 제 4제어부의 동작을 통해 주변 광에 따라 휘도를 조절하거나, 화소부의 발광량에 따라 그 밝기를 조절하거나, 또는 외광의 세기와 같은 주변 환경에 대응하여 입력 영상 데이터를 변경하는 동작을 수행함으로써, 시인성 향상 및 소비 전력 절감의 효과를 구현할 수 있는 유기 전계발광 표시장치의 구체적인 구동방법을 설명하는 순서도이다.

- <186> 도 1 내지 도 14를 통해 본 발명의 실시예에 의한 유기 전계발광 표시장치의 구동방법을 설명하면 다음과 같다.
- <187> 먼저 광센서(800)가 구동되어 상기 광센서를 통해 감지된 외광의 세기(밝기, 조도)가 기 설정된 기준치보다 낮은 경우 제 1 제어부가 구동된다. (ST 100, 110, 120)
- <188> 이 때, 상기 광 센서(880)의 구동여부는 사용자의 선택에 의해 제어될 수 있는 것이며, 상기 기준치는 외광의 조도가 20,000 룩스(lux, cd/m²) 임이 바람직하다.
- <189> 즉, 상기 광센서(800)이 사용자의 선택에 의해 구동되어, 이를 통해 감지된 외광의 세기(조도)가 기 설정된 기준치 일 예로 20,000 룩스 이하일 경우에는 상기 제 1제어부(400)가 동작하게 되는 것이다.
- <190> 상기 제 1제어부(400)는 상기 광센서(800)로부터 감지되는 주변광의 밝기에 대응하여 감지신호를 생성하고, 상기 감지신호의 레벨에 따라 각 레벨별로 구분되는 기 설정된 감마값(Gamma1, Gamma2, Gamma3, Gamma4)을 선택하며, 상기 선택된 감마값에 대응되는 감마 보정신호를 출력함으로써 데이터 신호의 계조전압을 조절하여 상기 화소부(100)의 밝기를 제어하는 역할을 한다.
- <191> 상기 제 1제어부(400)의 구성 및 동작은 앞서 도 2 내지 도 5를 통해 상세히 설명하였으므로, 그 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- <192> 단, 상기 제 1제어부(400)는 상기 광센서(800)로부터 감지된 주변광의 밝기에 따라 4개의 단계로 기 설정된 감마값을 선택하여 데이터 신호의 계조전압을 조절토록 하는데, 이 때, 상기 4개의 단계는 제 1단계(매우 어두운 모드 : Very Dark mode), 제 2단계(어두운 모드 : Dark mode), 제 3단계(실내 모드 : In-door mode), 제 4단계(실외 모드 : Out-door mode)로 나뉘어 진다.
- <193> 일 예로 상기 제 1단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 80룩스 이하인 경우에 대응되고, 제 2단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 80 ~ 300 룩스인 경우에 대응되고, 제 3단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 300 ~ 2,000 룩스인 경우에 대응되며, 마지막으로 제 4단계는 상기 광센서로부터 감지된 주변광의 밝기가 2,000 ~ 20,000 룩스인 경우에 대응된다.
- <194> 이에 상기 각 단계에 해당되는 외부 주변광의 밝기가 감지되면, 앞서 도 4 를 통해 설명한 바와 같이 각 단계별로 그에 해당되는 감마값(Gamma1, Gamma2, Gamma3, Gamma4)이 선택되며, 상기 선택된 감마값에 대응되는 감마 보정신호를 출력함으로써 데이터 신호의 계조전압을 조절하게 되는 것이다.
- <195> 이 때, 상기 제 3단계(실내 모드 : In-door mode)에 대응되는 감마값(Gamma 3)이 선택되는 경우(ST 130) 즉, 주변광의 밝기가 300 ~ 2,000 룩스인 경우에는 상기 제 1제어부(400)의 구동외에 제 3제어부(600) 또는 제 4제어부(700)가 구동된다. (ST 140, 150)
- <196> 단, 상기 제 3단계(실내 모드 : In-door mode)에 대응되는 감마값(Gamma 3)이 선택되지 않는 경우에는 상기 제 1제어부(400)가 구동되는 것으로 그 동작이 종료된다.
- <197> 상기 제 3제어부(600)는 최초 입력되는 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 상기 입력 영상에 관련된 특성의 추출 및 상기 추출된 특성에서 얻어지는 스케일 비율(scale ratio)을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감케 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하여 이를 상기 입력 영상 데이터에 적용하며, 상기 스케일링 팩터가 적용된 영상 데이터(R"G"B Data)를 상기 데이터 구동부(300)에 전송하는 역할을 한다.
- <198> 따라서, 상기 제 3제어부(600)를 통해 소비전력 저감을 위해 단순히 영상의 구동 전압을 일괄적으로 낮출 경우 발생하는 문제점 즉, 영상의 원하지 않은 부분의 밝기가 감소하고 그에 따라 화질이 열화되는 단점을 극복할 수 있게 되는 것이다.
- <199> 상기 제 3제어부(600)의 구성 및 동작은 앞서 도 8 내지 도 11을 통해 설명되고 있으므로, 그 구체적인 구동 동작에 대한 설명은 생략토록 한다.
- <200> 또한, 상기 제 4제어부(700)는 상기 주사 구동부(200)에서 제공되는 발광 제어신호의 펄스 폭을 조절하는 휘도 제어신호를 주사 구동부(200)에 제공하는 역할을 하며, 이를 통해 상기 화소부(100)에 흐르는 전류량을 조절하며, 기 설정된 소정 값 이상의 전류가 화소부(100)에 흐르는 것을 방지함으로써 상기 화소부(100)의 전체 밝기를 조절한다.
- <201> 상기 제 4제어부(700)의 구성 및 동작은 앞서 도 12 및 도 13을 통해 설명되고 있으므로, 그 구체적인 구동 동작에 대한 설명은 생략토록 한다.

- <202> 단, 본 발명의 실시예의 경우 상기 제 3제어부(600) 및 제 4제어부(700)는 도 14에 도시된 바와 같이 제 3제어부(600)가 먼저 구동되고, 이어서 제 4제어부(700)가 구동될 수 있으나(ST 140, 150), 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 사용자의 선택에 따라 상기 제 3제어부(600)만 구동되거나(ST 140), 또는 제 4제어부(700)만 구동될 수도 있다(ST 150).
- <203> 다음으로 상기 광센서(800)가 구동되어 상기 광센서를 통해 감지된 외광의 세기(밝기, 조도)가 기 설정된 기준치 이상을 경우에는 제 2 제어부(500)가 구동된다. (ST 100, 110, 180)
- <204> 즉, 상기 광센서(800)에서 센싱되는 주변광의 밝기 등급에 따라 기 설정된 기준치 이하의 조도일 경우에는 제 1제어부(400)가 동작하고, 기준치 이상의 조도일 경우에는 제 2제어부(500)가 동작함을 특징으로 한다.
- <205> 앞서 설명한 바와 같이, 상기 광 센서(880)의 구동여부는 사용자의 선택에 의해 제어될 수 있는 것이며, 상기 기준치는 외광의 조도가 20,000 룩스(lux, cd/m2) 임이 바람직하다.
- <206> 즉, 상기 광센서(800)이 사용자의 선택에 의해 구동되어, 이를 통해 감지된 외광의 세기(조도)가 기 설정된 기준치 일 예로 20,000 룩스 이상일 경우에는 상기 제 2제어부(500)가 동작하게 되는 것이다.
- <207> 상기 제 2제어부(500)는 상기 광센서(800)로부터 입력되는 광 감지신호(Ssens)와 미리 설정된 기준값(일 예로 20,000 룩스)을 비교하여 소정의 선택신호를 생성한다. 이와 같은 제 2제어부(500)는 상기 선택신호에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data), 또는 입력 영상 데이터(RGB Data)를 변경한 변경 데이터(R'G'B' Data)를 저장한다.
- <208> 보다 구체적으로, 상기 제 2제어부(500)는 상기 광센서(800)로부터 입력되는 광 감지신호에 따라 입력 영상 데이터(RGB Data)의 변경을 결정하고 입력 영상 데이터(RGB Data)의 휘도 및/또는 채도값을 변경한 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성하여 이를 저장한다. 이때, 상기 선택신호에 대응하여 적어도 두 개의 모드를 적용하여 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성하며, 상기 제 2제어부(500)에 저장된 변경 데이터(R'G'B' Data) 또는 입력 영상 데이터(RGB Data)는 데이터 구동부(300)로 입력된다.
- <209> 즉, 상기 제 2제어부(500)는 강한 태양광과 같이 주변광의 조도가 기준치 이상의 경우에 대응하는 광 감지신호(Ssens)가 공급되는 경우, 시인성 향상을 위하여 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 채도 등을 증가시킨 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성한다. 또한, 상기 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성할 때, 광 감지신호(Ssens)에 대응하여 입력 영상 데이터(RGB Data)를 변경하도록 제어하는 적어도 두 개의 모드 중 어느 하나를 선택하여 변경 데이터(R'G'B' Data)를 생성함으로써 외광의 세기에 보다 다양하게 대응할 수 있다.
- <210> 이 때, 상기 2개의 모드는 상기 주변광의 조도에 의해 구분될 수 있으며, 이는 주변광의 조도가 20,000 ~ 40,000 룩스인 경우와, 그 이상인 경우로 나뉠 수 있다.
- <211> 상기 제 2제어부(500)의 구성 및 동작은 앞서 도 6 및 도 7을 통해 설명되고 있으므로, 그 구체적인 구동 동작에 대한 설명은 생략토록 한다.
- <212> 다음으로, 사용자의 선택에 의해 상기 광센서(800)가 구동되지 않을 경우에는 외부광의 세기를 감지할 수 없게 되므로, 상기 제 1제어부(400) 및 제 2제어부(500)는 구동될 수 없게 되며, 이 경우에는 앞서 설명한 제 3제어부(600) 및/또는 제 4제어부(700)가 구동된다.(ST 100, 160, 170)
- <213> 이 때, 상기 제 3제어부(600)는 최초 입력되는 입력 영상 데이터(RGB Data)에 대해 상기 입력 영상에 관련된 특성의 추출 및 상기 추출된 특성에서 얻어지는 스케일 비율(scale ratio)을 통해 상기 입력 영상 데이터를 저감케 하는 스케일링 팩터(scaling factor)를 구하여 이를 상기 입력 영상 데이터에 적용하며, 상기 스케일링 팩터가 적용된 영상 데이터(R"G"B" Data)를 상기 데이터 구동부(300)에 전송하는 역할을 하며, 이는 앞서 도 8 내지 도 11을 통해 설명되고 있으므로, 그 구체적인 구동 동작에 대한 설명은 생략토록 한다.
- <214> 또한, 상기 제 4제어부(700)는 상기 주사 구동부(200)에서 제공되는 발광 제어신호의 펄스 폭을 조절하는 휘도 제어신호를 주사 구동부(200)에 제공하는 역할을 하며, 이를 통해 상기 화소부(100)에 흐르는 전류량을 조절하며, 기 설정된 소정 값 이상의 전류가 화소부(100)에 흐르는 것을 방지함으로써 상기 화소부(100)의 전체 밝기를 조절하며, 이는 앞서 도 12 및 도 13을 통해 설명되고 있으므로, 그 구체적인 구동 동작에 대한 설명은 생략토록 한다.
- <215> 단, 본 발명의 실시예의 경우 상기 제 3제어부(600) 및 제 4제어부(700)는 도 14에 도시된 바와 같이 제 3제어부(600)가 먼저 구동되고, 이어서 제 4제어부(700)가 구동될 수 있으나(ST 160, 170), 반드시 이에 한정되는 것

은 아니고, 사용자의 선택에 따라 상기 제 3제어부(600)만 구동되거나(ST 160), 또는 제 4제어부(700)만 구동될 수도 있다(ST 170).

이와 같이 사용자의 선택 또는 광센서(800)에 의해 감지되는 외부 주변광의 세기에 따라 제 1 내지 제 4제어부가 구동됨으로써, 주변 광에 따라 휘도를 조절하거나, 화소부의 발광량에 따라 그 밝기를 조절하거나, 또는 외광의 세기와 같은 주변 환경에 대응하여 입력 영상 데이터를 변경하는 동작을 수행하게 되며, 결과적으로 이를 통해 유기 전계발광 표시장치의 시인성 향상 및 소비 전력 절감의 효과를 구현할 수 있게 된다.

발명의 효과

이와 같은 본 발명에 의하면, 주변 광에 따라 휘도를 조절하고, 화소부의 발광량에 따라 그 밝기를 조절함으로써 시인성 향상 및 소비 전력 절감의 효과가 있으며, 화질 열화를 인식할 수 없는 적응적 입력 신호 크기의 저감을 통해 화질에 큰 영향을 미치지 않은 상태에서 소비전력 절감을 구현함으로써, 영상과 소비전력에 대한 효율을 극대화시킬 수 있다는 장점이 있다.

또한, 외광의 세기와 같은 주변 환경에 대응하여 입력 영상 데이터를 변경함으로써 시인성을 향상시킬 수 있으며, 특히, 소정 조도 이상의 외광에 노출되는 경우 입력 영상 데이터의 채도 등을 증가시킨 변경 데이터를 생성하고 이에 대응하는 영상을 표시함으로써, 강한 태양광 하에서도 시인성을 향상시킬 수 있다.

또한, 변경 데이터를 생성할 때, 광 감지신호에 대응하여 입력 영상 데이터를 변경하도록 제어하는 적어도 두 개의 모드 중 어느 하나를 선택하여 변경 데이터를 생성함으로써 외광의 세기에 보다 다양하게 대응할 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정하여져야만 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기 전계발광 표시장치의 구성 블록도.

도 2는 도 1에 도시된 제 1제어부 구성의 일 실시예를 나타내는 블록도.

도 3는 도 2에 도시된 A/D 변환기의 일례를 나타낸 도면.

도 4는 도 2에 도시된 감마 보정 회로의 일례를 나타낸 도면.

도 5a 내지 도 5b는 도 4에 도시된 감마 보정 회로에 따른 감마 커브를 나타낸 도면.

도 6은 도 1에 도시된 제 2제어부 구성의 일례를 나타내는 블록도.

도 7a 내지 도 7d는 도 6에 도시된 채도 변경 매트릭스를 이용하여 제1 연산부에서 각 부화소별 목표 채도 데이터를 산출하는 일례를 나타내는 도면.

도 8은 도 1에 도시된 제 3 제어부의 구성을 나타내는 블록도.

도 9는 도 8에 도시된 제 3 제어부의 동작을 설명하는 흐름도.

도 10는 도 8에 도시된 영상 분석부의 동작을 설명하기 위한 도면.

도 11a 내지 도 11d는 도 9에 도시된 각각의 스케일링 팩터에 대한 스케일 비율(scale ratio)과 각 특성간의 상관관계를 나타내는 그래프.

도 12은 도 1에 도시된 제 4제어부 구성의 일례를 나타내는 도면.

도 13은 도 12에 도시된 룩업 테이블의 실시 예를 나타낸 표.

도 14는 본 발명의 실시예에 의한 유기 전계발광 표시장치의 구동방법을 설명하는 순서도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

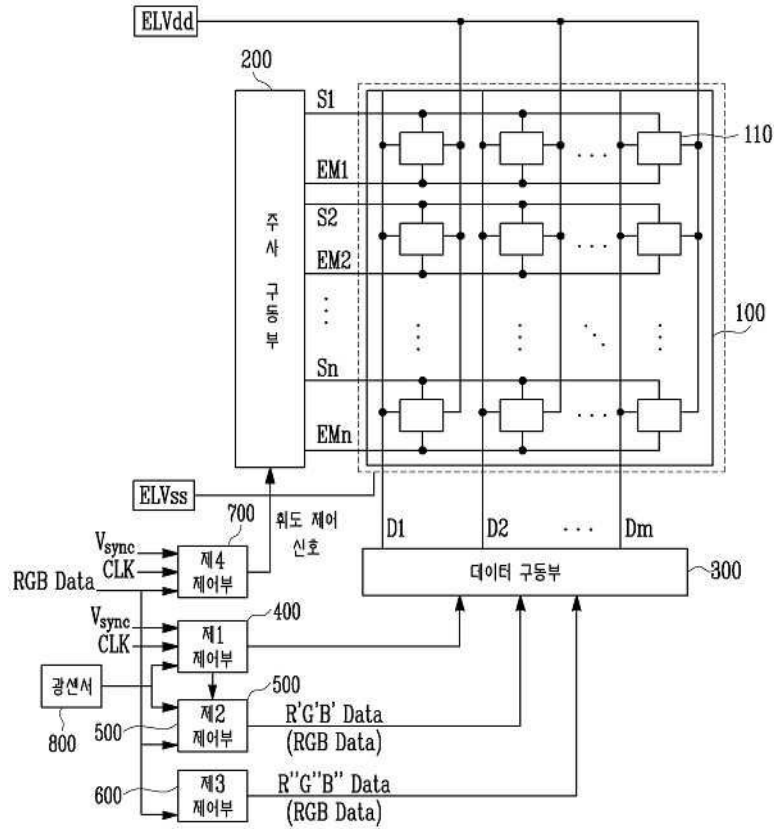
100 : 화소부 200 : 주사 구동부

300 : 데이터 구동부 400 : 제 1제어부

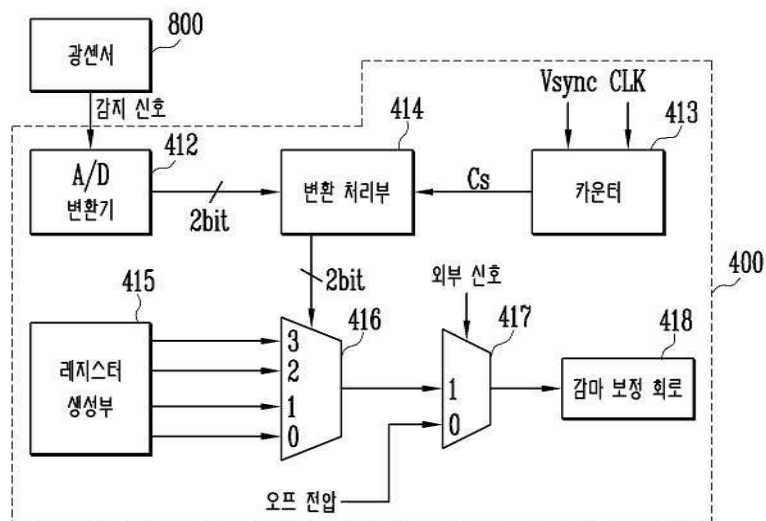
- <18> 500 : 제 2제어부 600 : 제 3제어부
<19> 700 : 제 4제어부 800 : 광센서

도면

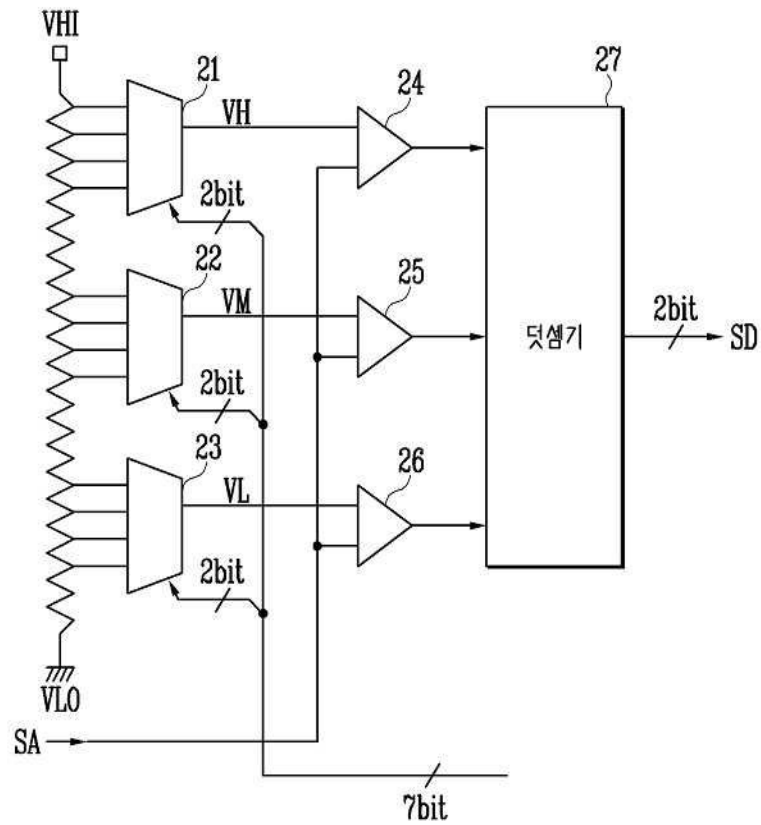
도면1



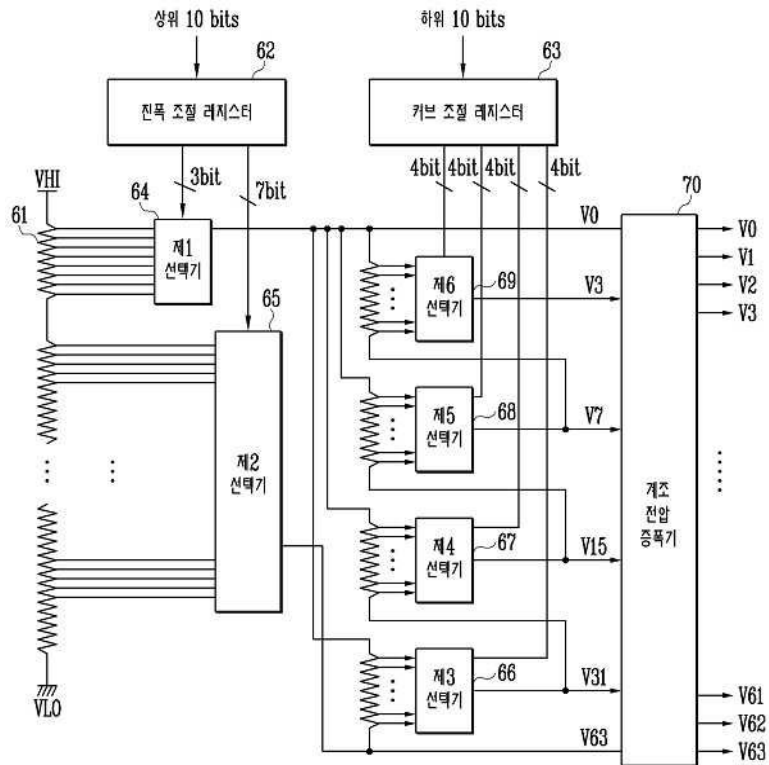
도면2



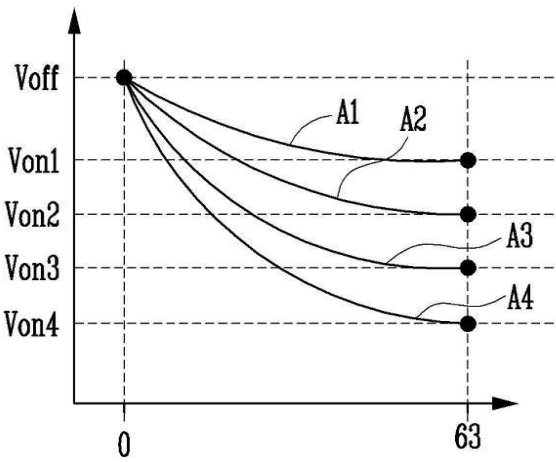
도면3



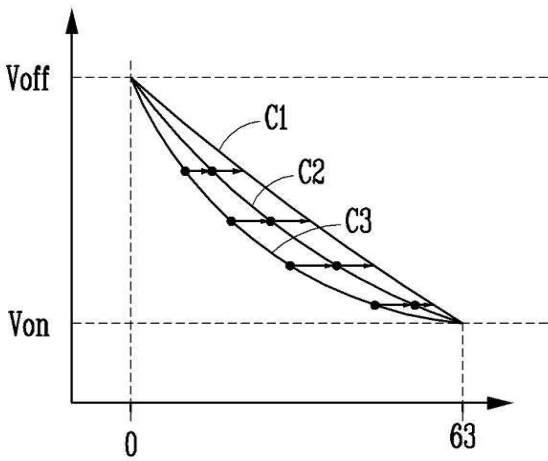
도면4



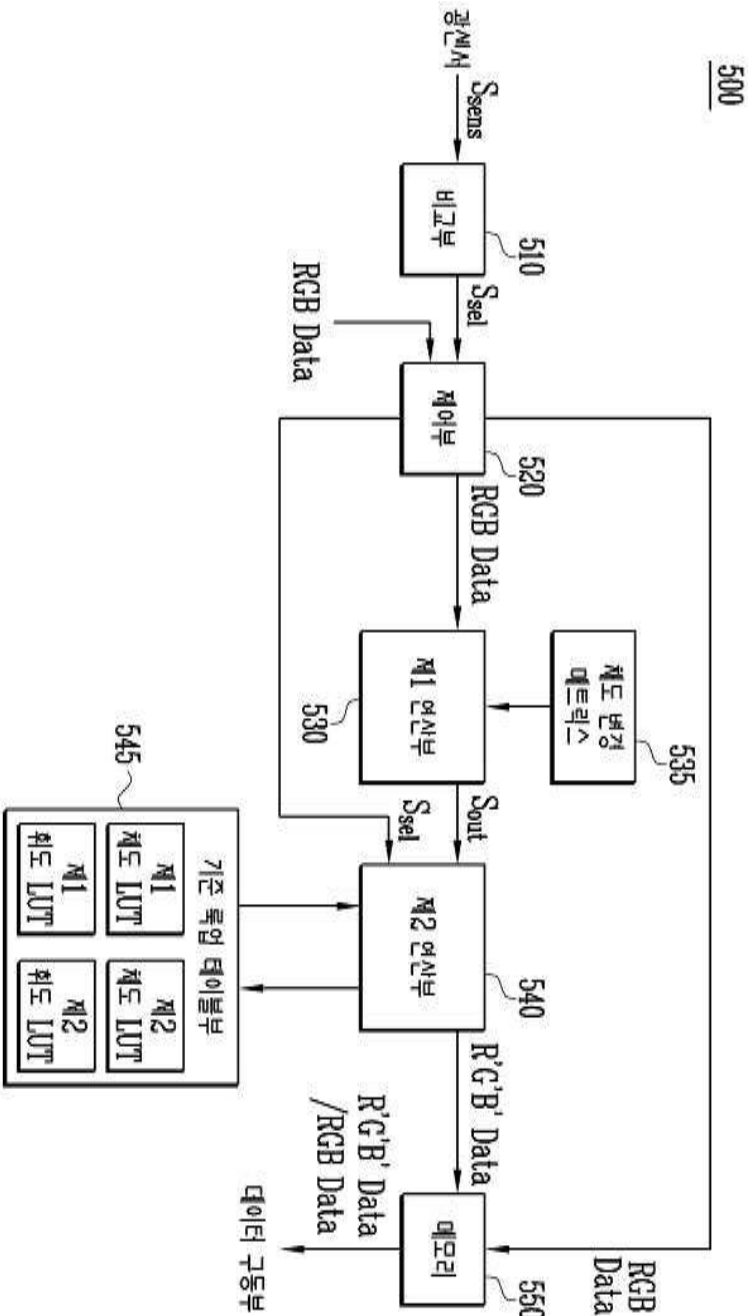
도면5a



도면5b



도면6



도면7a

$$A \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{bmatrix}$$

도면7b

$$A = \begin{bmatrix} 0.299+0.701 \times k & 0.587 \times (1-k) & 0.114 \times (1-k) \\ 0.299 \times (1-k) & 0.587+0.413 \times k & 0.114 \times (1-k) \\ 0.299 \times (1-k) & 0.587 \times (1-k) & 0.114+0.886 \times k \end{bmatrix}$$

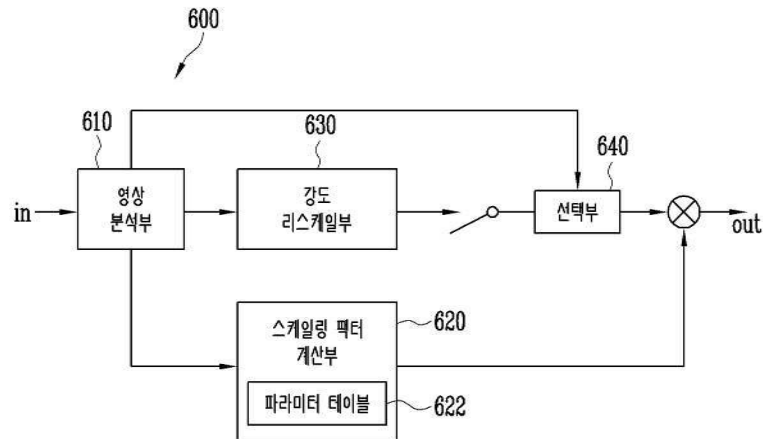
도면7c

$$\begin{bmatrix} 0.299+0.701 \times k & 0.587 \times (1-k) & 0.114 \times (1-k) \\ 0.299 \times (1-k) & 0.587+0.413 \times k & 0.114 \times (1-k) \\ 0.299 \times (1-k) & 0.587 \times (1-k) & 0.114+0.886 \times k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{bmatrix}$$

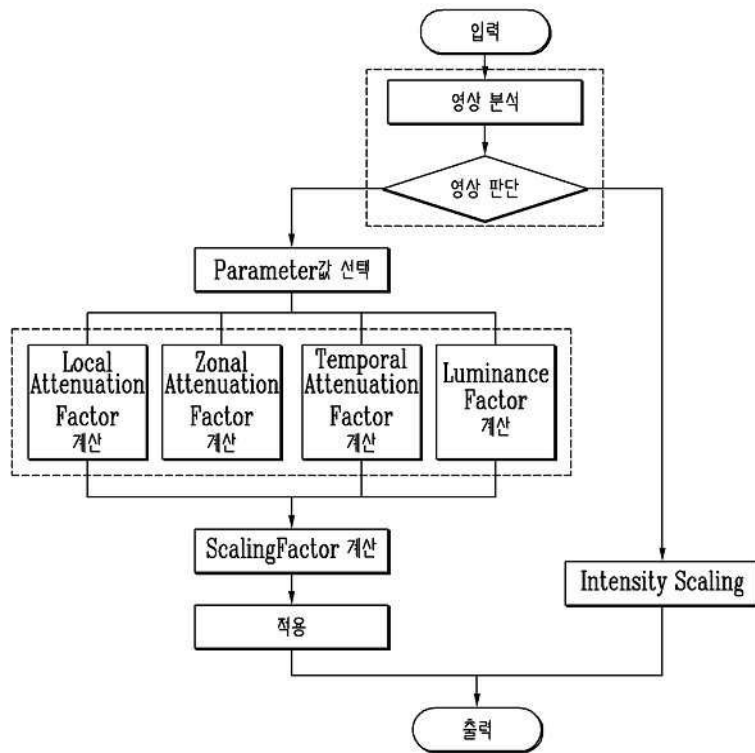
도면7d

$$\begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.299 & 0.587 & 0.114 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{bmatrix}$$

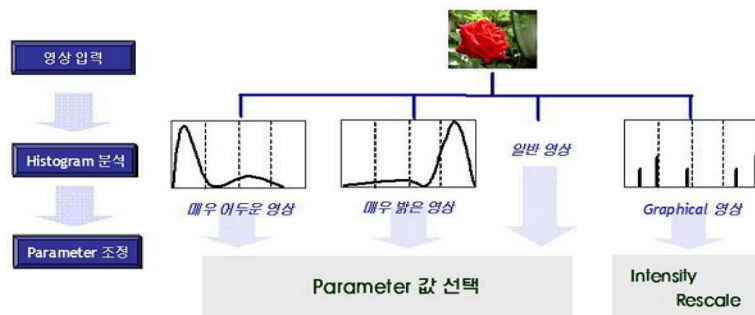
도면8



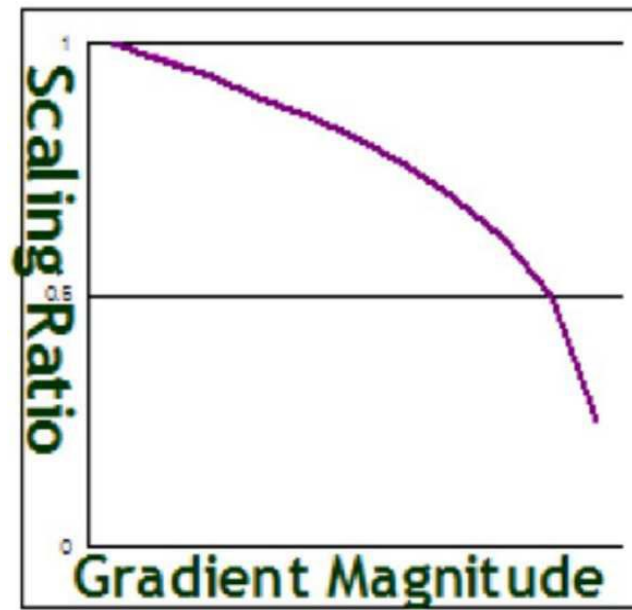
도면9



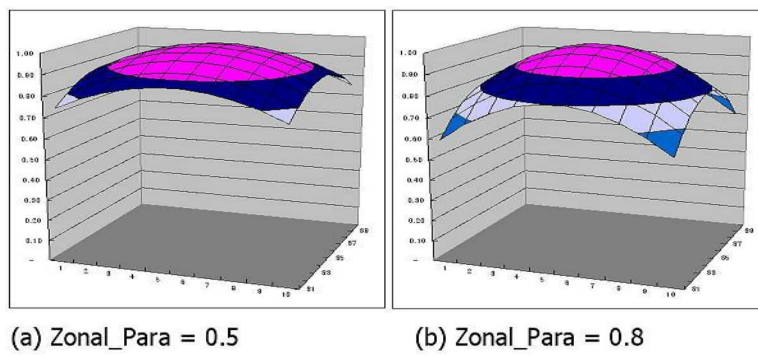
도면10



도면11a



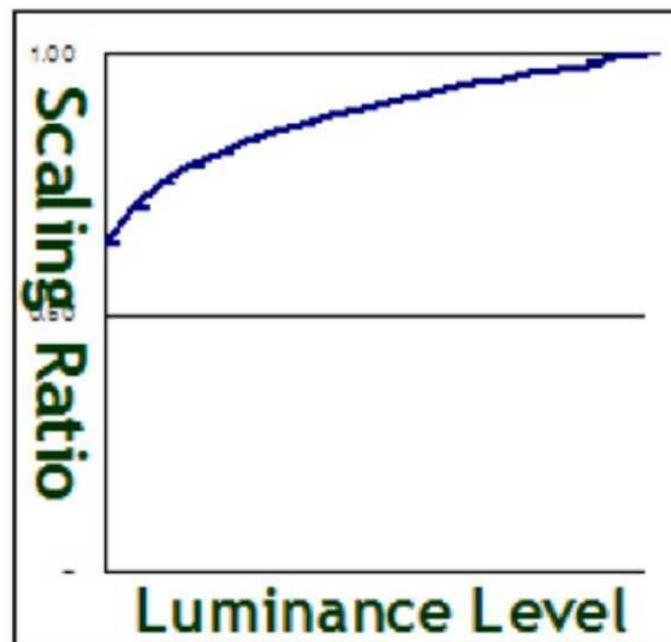
도면11b



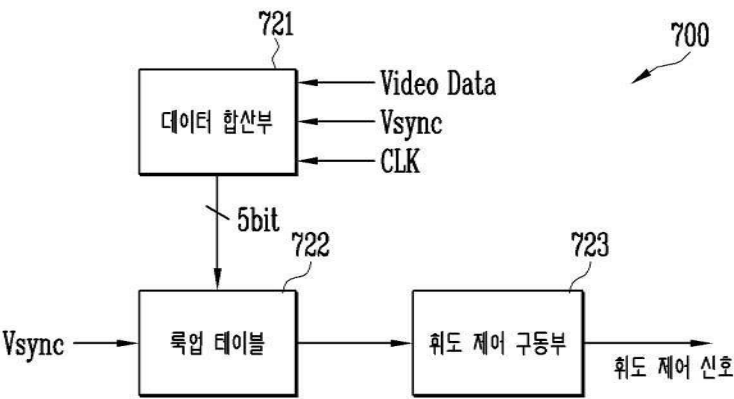
도면11c



도면11d



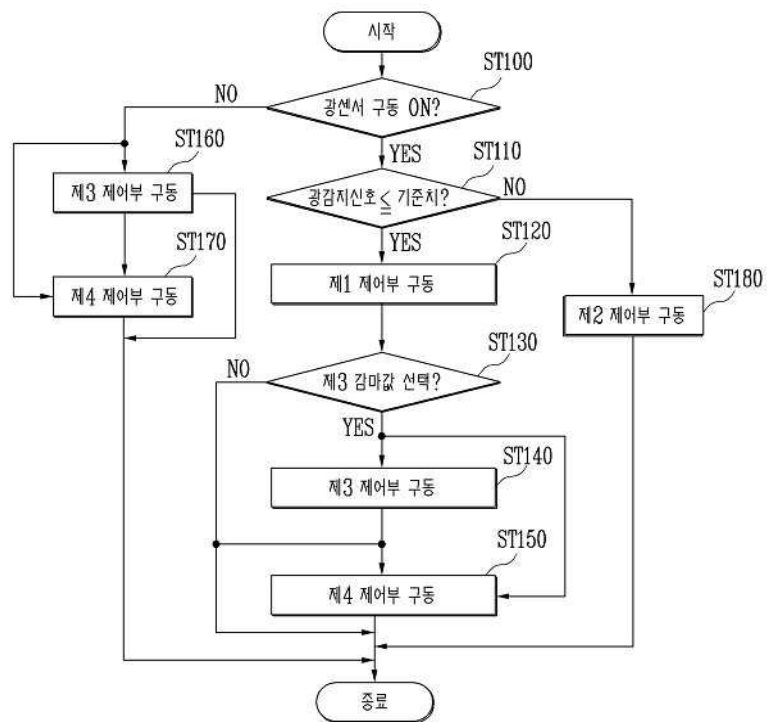
도면12



도면13

상위 5 비트 값	발광율	발광 비	휘도	발광 제어 신호 폭
0	0%	100%	300	325
1	4%	100%	300	325
2	7%	100%	300	325
3	11%	100%	300	325
4	14%	100%	300	325
5	18%	100%	300	325
6	22%	100%	300	325
7	25%	100%	300	325
8	29%	100%	300	325
9	33%	100%	300	325
10	36%	100%	300	325
11	40%	99%	297	322
12	43%	98%	295	320
13	47%	96%	287	311
14	51%	93%	280	303
15	54%	89%	268	290
16	58%	85%	255	276
17	61%	81%	242	262
18	65%	76%	228	247
19	69%	72%	217	235
20	72%	69%	206	223
21	76%	65%	196	212
22	79%	62%	186	202
23	83%	60%	179	194
24	87%	57%	172	186
25	90%	55%	165	179
26	94%	53%	159	172
27	98%	51%	152	165
28	-	-	-	-
29	-	-	-	-
30	-	-	-	-
31	-	-	-	-

도면14



专利名称(译)	有机电致发光显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR100844774B1	公开(公告)日	2008-07-07
申请号	KR1020070018703	申请日	2007-02-23
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	JUNEYOUNG SONG 송준영 YOUNGJONG PARK 박영종		
发明人	송준영 박영종		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 G01J1/40		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机光根据本发明，像素部分，数据驱动器，扫描驱动器的实施例的发光显示器中，在有机发光显示装置，其包括光学传感器的驱动方法的驱动方法，该光学传感器被驱动的光产生与传感器感测的周围环境光的亮度对应的光感测信号;当光传感信号的组比设定基准值的情况下，光要么是从传感器检测出的第一到对应于周围的亮度第四伽马值中选定的一个，它是对应于选择的伽马值的输出数据的伽马校正信号调整信号的灰度电压;在这种情况下，第三伽马值被选择时，输入图像数据缩放到凯恩通过因子减少的输入图像数据（RGB数据）从提取物和涉及用于（缩放比例）的输入图像的特征提取的特性获得的缩放比例（缩放因子）来获得，另外的图像数据（R“G” B“的数据）将被提供给数据驱动和;如果选择了第三伽马值，亮度调整发光控制信号的脉冲宽度并向扫描驱动器提供控制信号。

