



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월15일
 (11) 등록번호 10-0952837
 (24) 등록일자 2010년04월06일

(51) Int. Cl.
 G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0073542
 (22) 출원일자 2008년07월28일
 심사청구일자 2008년07월28일
 (65) 공개번호 10-2010-0012247
 (43) 공개일자 2010년02월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060128464 A*
 KR1020070019882 A*
 KR1020080002226 A
 KR1020080028222 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성모바일디스플레이주식회사
 경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지
 (72) 발명자
 김도익
 경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
 류재우
 경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
 (74) 대리인
 신영무

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 조기덕

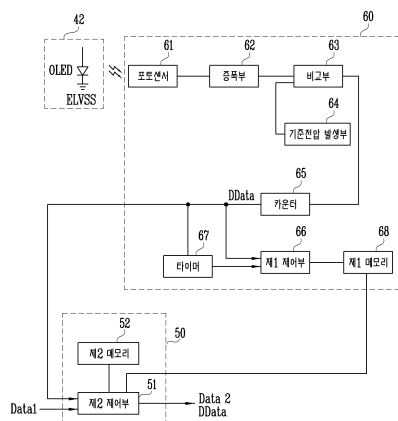
(54) 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 한 프레임에 포함되는 다수의 서브필드의 주사기간 동안 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 더미 데이터 및 제 2데이터들을 이용하여 데이터신호들을 생성하기 위한 데이터 구동부와; 액티브 영역에 위치되며 상기 제 2데이터들에 의하여 생성된 상기 데이터신호들에 의하여 발광하는 화소들과; 더미 영역에 위치되며 상기 더미 데이터에 의하여 생성된 상기 데이터신호에 의하여 발광하는 더미 화소와; 상기 더미 화소의 휘도가 일정하도록 상기 더미 데이터의 비트값을 제어하며, 상기 더미 화소의 발광 시간에 대응하는 상기 더미 데이터의 비트 변경값을 저장하기 위한 열화 보상부와; 외부로부터 공급되는 제 1데이터들을 화소별로 누적 가산하여 누적 데이터를 생성하고, 누적 데이터와 상기 발광 시간에 대응하는 상기 더미 데이터의 비트 변경값을 이용하여 상기 제 2데이터를 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

한 프레임에 포함되는 다수의 서브필드의 주사기간 동안 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

더미 데이터 및 제 2데이터들을 이용하여 데이터신호들을 생성하기 위한 데이터 구동부와;

액티브 영역에 위치되며 상기 제 2데이터들에 의하여 생성된 상기 데이터신호들에 의하여 발광하는 화소들과;

더미 영역에 위치되며 상기 더미 데이터에 의하여 생성된 상기 데이터신호에 의하여 발광하는 더미 화소와;

상기 더미 화소의 휘도가 일정하도록 상기 더미 데이터의 비트값을 제어하며, 상기 더미 화소의 발광 시간에 대응하는 상기 더미 데이터의 비트 변경값을 저장하기 위한 열화 보상부와;

외부로부터 공급되는 제 1데이터들을 화소별로 누적 가산하여 누적 데이터를 생성하고, 누적 데이터와 상기 발광 시간에 대응하는 상기 더미 데이터의 비트 변경값을 이용하여 상기 제 2데이터를 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 열화 보상부는

상기 더미 화소의 빛을 감지하기 위한 포토센서와;

상기 포토센서에서 감지된 신호를 증폭하기 위한 증폭부와;

기준전압을 생성하기 위한 기준전압 발생부와;

상기 증폭부로부터 공급되는 감지전압과 기준전압을 비교하고, 비교결과에 대응하는 신호를 생성하기 위한 비교부와;

상기 비교부로부터 상기 비교결과에 대응하는 신호를 공급받고, 상기 감지전압이 상기 기준전압과 동일해질 수 있도록 상기 더미 데이터의 비트값을 변경하기 위한 카운터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 기준전압은 더미 화소에 포함되는 유기 발광 다이오드가 열화되기 이전에 상기 증폭부에서 생성되는 감지전압과 동일한 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 상기 카운터로부터 상기 더미 데이터를 공급받아 상기 데이터 구동부로 전달하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 열화 보상부는

상기 더미 화소의 발광시간을 측정하기 위한 타이머와,

상기 발광시간과 상기 발광 시간에 대응하는 상기 더미 데이터를 제 1메모리에 저장하기 위한 제 1제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 타이머는 상기 더미 데이터를 누적 가산하여 상기 발광 시간을 측정하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 5항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

상기 화소들 각각의 상기 누적 데이터를 계산하기 위한 제 2제어부와,

상기 누적 데이터들을 저장하기 위한 제 2메모리를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제 2제어부는 특정 화소에 공급될 제 1데이터가 입력되는 경우 상기 특정 화소의 누적 데이터를 이용하여 상기 특정 화소의 발광시간을 추출하고, 추출된 발광 시간에 대응하는 상기 더미 데이터의 비트 변동값을 상기 열화 보상부로부터 추출하여 상기 제 2데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 2제어부는 상기 특정 화소에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되도록 상기 제 2데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 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 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

- [0003] 평판표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED)들을 이용하여 화상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.
- [0004] 도 1은 일반적인 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- [0005] 도 1을 참조하면, 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.
- [0006] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0007] 화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속된 제 2트랜지스터(M2)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(C)를 구비한다.
- [0008] 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(C)의 일측단자에 접속된다. 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제 1전극이 소오스전극으로 설정되면 제 2전극은 드레인전극으로 설정된다. 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(C)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(C)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.
- [0009] 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(C)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(C)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(C)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- [0010] 실제로, 유기 발광 표시장치의 화소(4)는 상술한 과정을 반복하면서 소정 휘도의 화상을 표시한다. 한편, 제 2트랜지스터(M2)가 스위치로 동작하는 디지털 구동에서는 제 1전원(ELVDD)과 제 2전원(ELVSS)이 유기 발광 다이오드(OLED)에 그대로 공급되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)는 정전압 구동으로 발광한다. 이와 같은 디지털 구동은 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압의 불균일과 무관하게 화상을 표시할 수 있는 장점이 있다.
- [0011] 하지만, 디지털 구동에서는 유기 발광 다이오드(OLED)로 정전압이 인가되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)가 빠르게 열화되고, 이에 따라 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명의 목적은 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0013] 삭제

[0014] 삭제

[0015] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 한 프레임에 포함되는 다수의 서브필드의 주사기간 동안 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 더미 데이터 및 제 2데이터들을 이용하여 데이터신호들을 생성하기 위한 데이터 구동부와; 액티브 영역에 위치되며 상기 제 2데이터들에 의하여 생성된 상기 데이터신호들에 의하여 발광하는 화소들과; 더미 영역에 위치되며 상기 더미 데이터에 의하여 생성된 상기 데이터신호에 의하여 발광하는 더미 화소와; 상기 더미 화소의 휘도가 일정하도록 상기 더미 데이터의 비트값을 제어하며, 상기 더미 화소의 발광 시간에 대응하는 상기 더미 데이터의 비트 변경값을 저장하기 위한 열화 보상부와; 외부로부터 공급되는 제 1데이터들을 화소별로 누적 가산하여 누적 데이터를 생성하고, 누적 데이터와 상기 발광 시간에 대응하는 상기 더미 데이터의 비트 변경값을 이용하여 상기 제 2데이터를 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비한다.

효 과

[0016] 본 발명의 유기전계발광 표시장치에 의하면 화소들 각각의 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되도록 화소들의 발광시간을 제어하기 때문에 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 6을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0018] 도 2는 유기 발광 다이오드의 휘도 특성을 나타내는 도면이다. 도 2에서 X축은 시간을 나타내고, Y축은 휘도를 나타낸다. 여기서, Y축의 휘도는 초기휘도를 "1"로 설정하여 나타내기로 한다.

[0019] 도 2를 참조하면, 디지털 구동시에 유기 발광 다이오드는 시간이 지남에 따라서 열화되고, 이에 따라 휘도가 감소하는 특성이 나타난다. 실제로, 약 5만 시간 정도 발광한 유기 발광 다이오드는 초기에 비하여 약 37% 정도의 휘도로 발광한다. 이와 같이 유기 발광 다이오드가 열화되면 원하는 휘도의 영상을 표시하지 못하는 문제점이 발생한다.

[0020] 도 3은 화소의 발광시간에 대응한 휘도를 나타내는 도면이다.

[0021] 도 3을 참조하면, 유기 발광 다이오드의 열화 진행속도는 사용시간에 비례한다. 따라서, 발광을 많이 한 화소에 포함되는 유기 발광 다이오드는 발광을 적게 한 화소에 포함하는 유기 발광 다이오드에 비하여 열화가 빠르게 진행된다. 예를 들어, "B"의 화소가 많이 발광하는 경우 일정시간 후에 "B"의 화소는 최고계조(예를 들면 1023 계조) 구현시 초기 휘도대비 0.5의 휘도를 갖는다. 그리고, "B"의 화소보다 적게 발광한 "A"의 화소는 최고계조 구현시 초기 휘도 대비 0.7의 휘도를 갖는다. 이와 같이 화소 "A", "B"가 서로 다른 휘도를 발광하는 경우 균일한 휘도의 영상을 표시하지 못하는 문제점이 발생한다.

[0022] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에서는 열화된 화소의 휘도를 상승시켜 보상하게 된다. 즉, 본 발명에서는 화소들로부터 원하는 휘도의 빛이 생성되도록 데이터의 비트값을 조절하여 유기 발광 다이오드의 열화를 보상한다. 여기서, 본 발명은 디지털 구동으로 동작하기 때문에 데이터의 비트값의 조절되면 한 프레임의 발광 시간을 조절된다.

[0023] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 의한 열화 보상 원리를 나타내는 도면이다.

[0024] 도 4a를 참조하면, 먼저 한 프레임 기간을 T로 설정하는 경우 초기 상태(유기 발광 다이오드들이 열화되지 않은 상태)에서 화소들은 0.7T의 기간 동안 발광한다. 다시 말하여, 초기 상태에서 화소들이 최고 계조로 발광하는

경우 한 프레임 기간(T) 중 70%의 기간 동안 발광한다.

- [0025] 이후, 도 4b와 같이 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 화소들의 발광 시간을 늘려 준다. 그러면, 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되어 균일한 휘도의 화상을 표시할 수 있다. 예를 들어, "A"의 화소가 최고 계조로 발광하는 경우 0.8T의 기간 동안 발광하고, "B"의 화소가 최고 계조로 발광하는 경우 0.9T의 기간 동안 발광하도록 발광 시간을 조절할 수 있다.
- [0026] 한 프레임 기간(T) 중 화소들의 발광 시간을 제어하기 위해서 데이터의 비트값이 변화된다. 예를 들어, 초기 상태에서 최대 계조에 대응하는 비트값이 "01111111"로 설정될 수 있다. 그리고, 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 비트값을 증가시키면 도 4b와 같이 화소들 각각의 발광 시간이 증가하게 된다.
- [0027] 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0028] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn+1) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되며 액티브 영역(30)에 위치되는 복수의 화소들(40)과, 주사선(Sn+1) 및 데이터선(D1)과 접속되며 더미 영역에 위치되는 더미 화소(42)와, 주사선들(S1 내지 Sn+1)을 구동하기 위한 주사 구동부(10)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(20)와, 주사 구동부(10) 및 데이터 구동부(20)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(50)와, 화소들(40) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위한 열화 보상부(60)를 구비한다.
- [0029] 화소들(40)은 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받는다. 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받은 화소들(40) 각각은 주사신호에 대응하여 데이터신호를 공급받고, 공급받은 데이터신호에 대응하여 발광 또는 비발광된다. 이와 같은 화소들(40)은 액티브 영역(30)에 위치되어 소정의 영상을 표시한다. 그리고, 화소들(40)은 디지털 구동에 적용되는 다양한 형태의 회로, 예를 들면, 도 1에 도시된 화소와 동일하게 회로로 구현된다.
- [0030] 더미 화소(42)는 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받는다. 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받은 더미 화소(42)는 주사신호에 대응하여 데이터신호를 공급받고, 공급받은 데이터신호에 대응하여 발광한다. 이와 같은 더미 화소(42)는 외부로부터 관측되지 않도록 더미 영역에 위치된다. 즉, 더미 화소(42)는 외부로부터 관측되지 않도록 블랙 매트릭스 또는 절연물질과 중첩되게 위치된다.
- [0031] 주사 구동부(10)는 한 프레임에 포함되는 다수의 서브 프레임의 주사기간 마다 주사선들(S1 내지 Sn+1)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 주사선들(S1 내지 Sn+1)로 주사신호가 순차적으로 공급되면 화소들(40) 및 더미 화소(42)가 라인별로 순차적으로 선택되고, 선택된 화소들(40) 또는 더미 화소(42)로 데이터신호가 공급된다.
- [0032] 데이터 구동부(20)는 서브 프레임의 주사기간 동안 주사신호가 공급될 때마다 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 여기서, 데이터 구동부(20)는 데이터신호로써 화소들(40)이 발광하는 제 1데이터신호와 화소들(40)이 비발광하는 제 2데이터신호를 공급한다. 그러면, 서브 프레임에 포함되는 발광 기간 동안 제 1데이터신호를 공급받은 화소들(40)이 소정기간(서브 프레임 기간) 동안 발광하면서 소정 휘도의 영상이 표시된다. 또한, 데이터 구동부(20)는 더미 화소(42)로 제 1데이터신호 또는 제 2데이터신호를 공급하여 더미 화소(42)의 발광을 제어한다.
- [0033] 타이밍 제어부(50)는 외부로부터 공급되는 동기신호들(미도시)에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(50)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(20)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(10)로 공급된다.
- [0034] 또한, 타이밍 제어부(50)는 각각의 화소(40)에 대응하는 제 1데이터(Data1)를 누적(또는 가산)하여 누적 데이터를 생성하고, 생성된 누적 데이터를 메모리(미도시)에 저장한다. 여기서, 메모리에 저장된 누적 데이터는 각 화소(40)별 발광시간 정보가 포함된다. 이후, 타이밍 제어부(50)는 열화 보상부(60) 및 누적 데이터를 참조하여 각 화소(40)에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화가 보상될 수 있도록 제 1데이터(Data1)의 비트를 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성하고, 생성된 제 2데이터(Data2)를 데이터 구동부(20)로 공급한다. 또한, 타이밍 제어부(50)는 열화 보상부(60)로부터 공급되는 더미 데이터(DData)를 데이터 구동부(20)로 전달한다.
- [0035] 열화 보상부(60)는 더미 화소(42)의 휘도를 측정하고, 측정된 더미 화소(42)의 휘도가 일정하게 유지되도록 더미 데이터(DData)의 비트를 변경한다. 그리고, 열화 보상부(60)는 변경된 더미 데이터(DData)의 비트를 시간정

보와 함께 메모리(미도시)에 저장하고, 더미 데이터(DData) 및 메모리에 저장된 정보를 타이밍 제어부(50)에 제공한다.

- [0036] 도 6은 도 5에 도시된 열화 보상부 및 타이밍 제어부를 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 열화 보상부(60)는 포토센서(61), 증폭부(62), 비교부(63), 기준전압 발생부(64), 카운터(65), 제 1제어부(66), 타이머(67) 및 제 1메모리(68)를 구비한다.
- [0038] 포토센서(61)는 더미 화소(42)의 유기 발광 다이오드(OLED)에서 생성되는 빛의 양을 프레임 단위로 감지하고, 감지된 빛에 대응하는 감지전압을 생성한다. 즉, 포토센서(61)는 프레임 기간에 더미 화소(42)로부터 생성되는 빛의 휘도를 측정한다.
- [0039] 증폭부(62)는 감지전압을 증폭하여 비교부(63)로 공급한다.
- [0040] 비교부(63)는 감지전압과 기준전압 생성부(64)로부터 공급되는 기준전압을 비교하고, 비교된 결과에 대응하는 신호를 카운터(65)로 공급한다.
- [0041] 기준전압 생성부(64)는 일정한 기준전압을 비교부(63)로 공급한다. 여기서, 기준전압은 더미 화소(42)에서 원하는 일정 휘도의 빛이 생성될 때 증폭부(62)에서 생성되어야 할 감지전압과 동일한 전압으로 설정된다.
- [0042] 상세히 설명하면, 더미 화소(42)는 더미 데이터(DData)에서 생성되는 데이터신호를 공급받아 발광한다. 더미 데이터(DData)는 일정 휘도를 발생하는 계조값을 갖도록 설정된다. 예를 들어, 더미 데이터(DData)는 초기 상태에서 최대 계조에 대응하는 비트값을 갖는다.(즉, 도 4a에서 0.7T 기간 동안 발광하는 비트값) 그리고, 기준전압 생성부(64)는 초기 상태(유기 발광 다이오드가 열화되기 이전)에서 더미 화소(42)에서 발광되는 감지전압과 동일한 전압을 갖는 기준전압을 생성하여 비교부(63)로 공급한다.
- [0043] 카운터(65)는 비교부(63)로부터 공급되는 신호에 대응하여 감지전압이 기준전압과 동일한 전압으로 설정되도록 더미 데이터(DData)의 비트를 상승 또는 하강한다. 일반적으로 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 한 프레임 기간 동안 생성되는 빛의 양이 적어지고, 이에 따라 감지전압이 기준전압보다 낮은 전압을 갖게 된다. 이 경우, 카운터(65)는 더미 데이터(DData)의 비트를 상승시켜 한 프레임 기간 동안 더미 화소(42)의 발광 시간을 증가시킨다.
- [0044] 즉, 카운터(65)는 기준전압과 동일한 감지전압이 생성되도록 더미 데이터(DData)의 비트를 제어하고, 이에 따라 한 프레임 기간 동안 더미 화소(42)로부터 생성되는 빛의 양은 일정하게 설정된다. 카운터(65)에서 생성된 더미 데이터(DData)에 의하여 더미 화소(42)에 포함되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 보상된다.
- [0045] 타이머(67)는 더미 화소(42)의 발광시간을 측정한다. 예를 들어, 타이머(67)는 더미 데이터(DData)를 누적하여 더미 화소(42)의 발광시간을 측정할 수 있다.
- [0046] 제 1제어부(66)는 더미 데이터(DData)와 더미 화소(42)의 발광시간을 일정시간마다 제 1메모리(68)에 저장한다. 즉, 제 1제어부(66)에는 더미 화소(42)의 발광시간과, 발광 시간에 대응하는 더미 데이터(DData)를 제 1메모리(68)에 저장한다. 예를 들어, 제 1제어부(66)는 1000시간의 발광 시간에 대응하는 더미 데이터(DData)의 비트 변경값(예를 들면, 1비트 증가)을 제 1메모리(68)에 저장할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 실시예에 의한 타이밍 제어부(50)는 제 2제어부(51) 및 제 2메모리(52)를 구비한다. 실제로, 타이밍 제어부(50)는 동기신호를 생성하기 위한 구성 등이 더 포함되어 있지만, 설명의 편의성을 위하여 제 2제어부(51) 및 제 2메모리(52)만을 도시하기로 한다.
- [0048] 제 2제어부(51)는 열화 보상부(60)로부터 공급되는 더미 데이터(DData)를 데이터 구동부(20)로 전달한다. 또한, 제 2제어부(51)는 외부로부터 공급되는 제 1데이터(Data1)를 누적 가산하여 생성된 누적 데이터를 제 2메모리(52)에 저장한다.
- [0049] 그리고, 제 2제어부(51)는 제 2메모리(52)에 저장된 누적 데이터와 제 1메모리(68)에 저장된 발광 시간에 대응하는 더미 데이터(DData)를 이용하여 제 2데이터(Data2)를 생성하고, 생성된 제 2데이터(Data2)를 데이터 구동부(20)로 공급한다.
- [0050] 상세히 설명하면, 특정 화소(40)로 공급될 제 1데이터(Data1)를 공급받은 제 2제어부(51)는 특정 화소(40)에 대응하는 누적 데이터를 참고하여 특정 화소(40)의 발광 시간을 감지한다. 특정 화소(40)의 발광 시간을 감지한

제 2제어부(51)는 제 1메모리(68)로부터 특정 화소(40)의 발광 시간에 대응한 더미 데이터(DData)의 비트 값 변화량을 검출한다. 그리고, 제어부(51)는 검출된 비트 값 변화량에 대응하여 제 1데이터(Data1)의 비트를 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성하고, 생성된 제 2데이터(Data2)를 데이터 구동부(20)로 공급한다.

[0051] 제 2메모리(52)는 화소(40)들 각각의 누적 데이터를 저장한다. 누적 데이터에는 각 화소(40)별 발광시간 정보가 포함된다.

[0052] 이와 같은 본 발명의 유기전계발광 표시장치의 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 더미 데이터(DData)에 대응하여 더미 화소(42)가 발광한다. 더미 화소(42)의 휘도는 포토 센서(61)에서 측정되고, 측정된 값은 증폭부(62)에서 증폭되어 감지전압으로써 비교부(63)로 공급된다.

[0053] 비교부(63)는 기준전압과 감지전압을 비교하고, 비교결과에 대응하는 신호를 카운터(65)로 공급한다. 카운터(65)는 기준전압과 감지전압이 동일해질 수 있도록 더미 데이터(DData)의 비트값을 변경하고, 비트값이 변경된 더미 데이터(DData)를 제 2제어부(51)로 공급한다. 그러면, 제 2제어부(51)는 비트값이 변경된 더미 데이터(DData)를 데이터 구동부(20)로 공급한다.

[0054] 열화 보상부(60) 및 타이밍 제어부(50)는 상술한 과정을 반복하면서 유기 발광 다이오드의 열화와 무관하게 더미 화소(42)의 휘도가 일정하게 유지되도록 한다. 한편, 제 1제어부(66)는 타이머(67)로부터 더미 화소(42)의 발광 시간을 공급받고, 소정 시간 간격마다 더미 데이터(DData)를 제 1메모리(68)에 저장한다. 제 1메모리(68)는 발광시간과 발광 시간에 대응하는 더미 데이터(DData)가 저장된다.

[0055] 제 2제어부(51)는 각 화소(40)별로 제 1데이터(Data1)를 누적 가산하여 누적 데이터를 생성하고, 생성된 누적 데이터를 제 2메모리(52)에 저장한다. 그리고, 제 2제어부(51)는 특정 화소의 제 1데이터(Data1)가 입력될 때 제 2메모리(52)로부터 특정 화소의 발광 시간을 알아내고, 알아낸 발광 시간에 대응한 비트 변경값을 제 1메모리(68)로부터 추출한다. 비트 변경값을 추출한 제 2제어부(51)는 제 1데이터(Data1)의 비트값을 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성하고, 생성된 제 2데이터(Data2)를 데이터 구동부(20)로 공급한다.

[0056] 데이터 구동부(20)는 제 2데이터(Data2)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 특정 화소로 공급한다.

[0057] 이 경우, 특정 화소로 공급된 데이터신호는 제 2데이터(Data2)에 의하여 생성되기 때문에, 즉 특정 화소의 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되도록 데이터신호가 공급되기 때문에 유기 발광 다이오드의 열화와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0058] 상술한 본 발명의 열화 보상방법을 수식으로 표현하는 경우 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

[0059] $Data2 = Data1 \times F(t) / DData(\text{초기 값})$

[0060] 수학식 1에서 DData(초기값)은 최초의 더미 데이터를 의미한다. 그리고, F(t)는 더미 화소(42)에서 측정된 시간에 따른 더미 데이터(DData)의 변화를 나타내는 함수이다.

[0061] 수학식 1에서 각 화소(40)의 발광 시간, 즉 t를 알면 함수를 이용하여 휘도가 일정하게 유지되기 위한 제 2데이터(Data2)를 구할 수 있다. 한편, 제 2데이터(Data2)의 비트값은 일반적으로 제 1데이터(Data1)에 비하여 증가하기 때문에 수학식 2와 같이 초기 factor를 곱하여 준다.

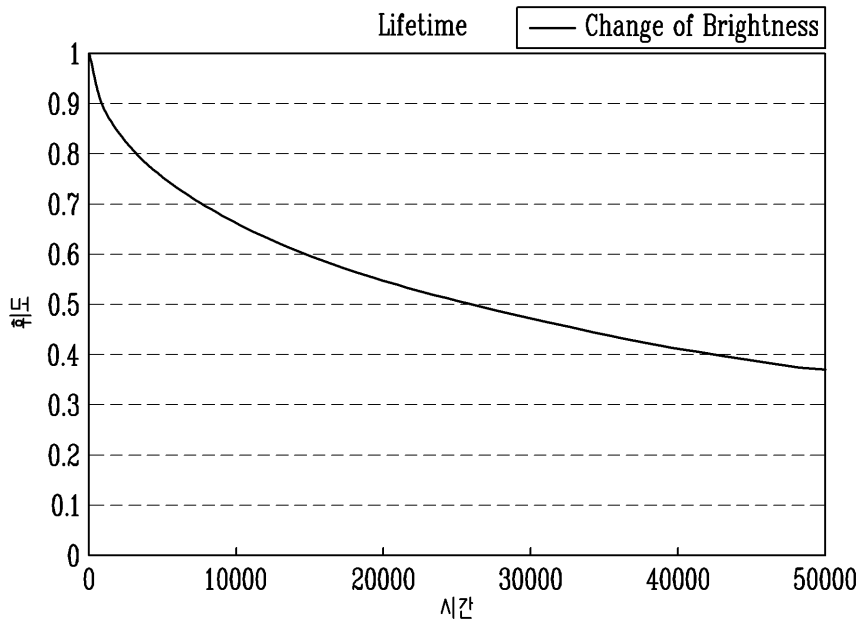
수학식 2

[0062] $Data2 = Data1 \times F(t) / DData(\text{초기 값}) \times \text{초기 factor}$

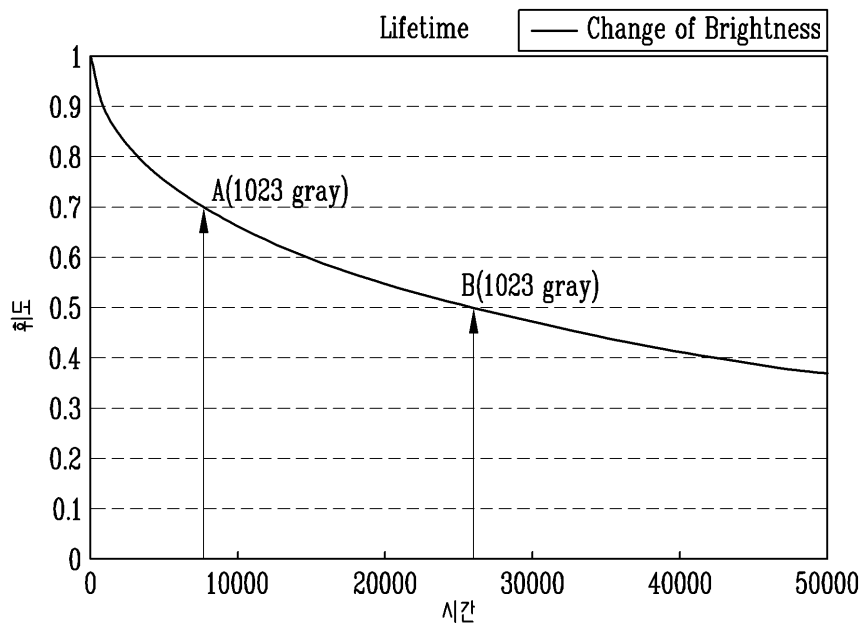
[0063] 수학식 2에서 초기 factor는 한 프레임의 기간 중 사용되는 프레임 기간을 나타내는 것이다. 예를 들어, 초기 factor를 0.7로 설정하는 경우 초기 상태에서 도 4a와 같이 한 프레임 기간 중 70%의 기간만을 사용하여 영상이 표시된다.

[0064] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

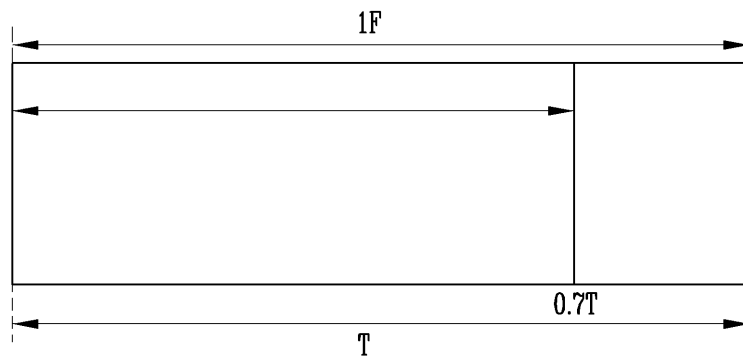
도면2



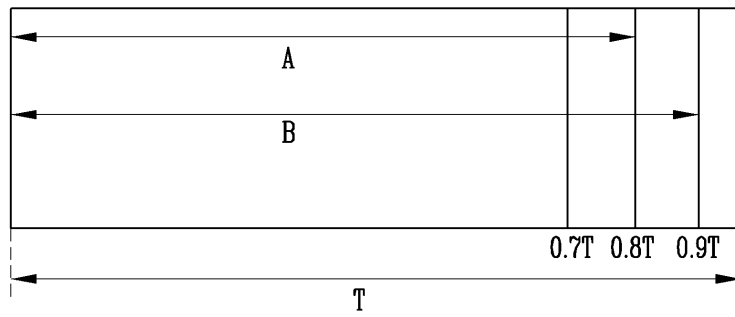
도면3



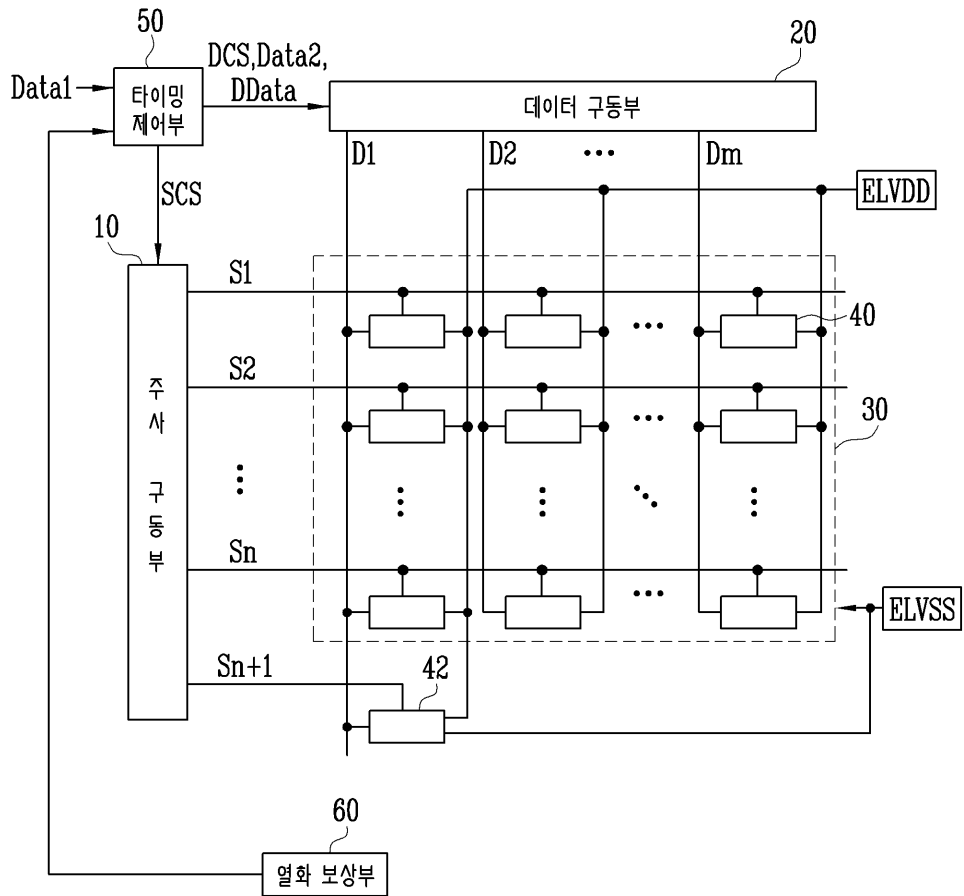
도면4a



도면4b



도면5



도면6

