

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G09G 3/30		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년09월15일 10-0515302 2005년09월08일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0045876 2003년07월07일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0005198 2005년01월13일

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	류도형 부산광역시남구문현3동15통5반97-1번지
(74) 대리인	유미특허법인

심사관 : 천대식

(54) 액티브 매트릭스 디스플레이 장치 및 그 구동방법

요약

본 발명은 액티브 매트릭스 디스플레이 장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 전원공급라인의 저항성분에 기인한 전원 전압의 전압강하 때문에 발생하는 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압의 전압 감소를 보상해 주는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 보상 회로부는 픽셀회로에 전원전압을 인가하는 전원라인의 배선방향, 전원 라인에 인가방향 및 데이터선에 주입되는 데이터의 인가방향에 따라 데이터선에 인가하는 데이터를 보상한다. 구체적으로 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 부분의 전압과 말단 부분의 전압 차, 상기 전원라인의 배선 등에 적합한 직선신호와 임의의 주파수를 가진 신호간에 듀티를 구하고 이를 이용해 데이터 구동부와 연동하여 데이터 전압을 보상한다.

본 발명에 따르면 전원공급라인의 저항성분에 기인한 전압 강하 현상을 막을 수 있는 보다 정확한 계조 표현이 가능하다.

대표도

도 7

색인어

액티브 매트릭스 디스플레이, 유기 전계 발광 소자, 데이터 전압 보상, 듀티(Duty)

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 전계 발광소자를 구동하기 위한 종래의 픽셀회로이다.

도 2는 전원선의 저항성분이 고려된 종래의 픽셀 회로도이다.

도 3은 도2에 도시한 픽셀회로의 구동을 설명하기 위한 개념도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 5는 N 타입의 구동 트랜지스터로 구현된 픽셀회로를 나타내는 도면이다.

도 6a, 도 6c, 도 6e, 도 6g 는 각각 제1, 제2, 제3, 제4 실시예에 따른 전원공급라인의 배선 방향, 전원라인의 인가방향 및 데이터의 인가방향을 나타내는 도면이다.

도 6b, 도 6d, 도 6f, 도 6h는 각각 도 6a, 도 6c, 도 6e, 도 6g 의 배치에 따른 보상되는 데이터 전압의 변화를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 보상 회로부의 내부 구성을 나타내는 도면이다.

도 8a는 기울기 결정부의 내부 블록도를 나타내는 도면이다.

도 8b는 룩업-테이블부에서 구한 기울기 및 y 절편을 이용하여 구한 신호를 그래프로 나타내는 도면이다.

도 9는 기울기 팩터 신호와 임의의 캐리어 주파수를 가지는 신호 간의 듀티를 나타내는 도면이다.

도 10은 입력 데이터 보상부에 포함되는 테이블을 나타내는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액티브 매트릭스 디스플레이 장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전원공급라인의 저항성분에 기인한 전원 전압의 전압강하 때문에 발생하는 구동 트랜지스터의 게이트와 소스 사이의 전압 감소를 보상하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

일반적으로 액티브 매트릭스 디스플레이 장치 중의 하나인 유기 전계발광(electroluminescent; 이하 'EL'이라 함) 표시장치는 형광성 유기화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 표시장치로서, $N \times M$ 개의 유기발광셀들을 구동하여 영상을 표현하도록 한다. 이와 같이 이루어지는 유기 발광셀을 구동하는 방식에는 단순매트릭스(passive matrix) 방식과 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT)를 이용한 능동구동(active matrix)방식이 있다.

단순 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는데 비해, 능동구동 방식은 TFT와 캐패시터를 각 ITO(indium tin oxide) 화소전극에 접속하여 캐패시터스에 의해 전압을 유지하도록 하는 구동방식이다.

도1은 TFT를 이용하여 유기EL 소자를 구동하기 위한 종래의 픽셀회로로서, $N \times M$ 개의 픽셀 중 하나를 대표적으로 도시한 것이다.

도1을 참조하면, 유기 EL 소자(OELD)에 P 타입의 구동형 트랜지스터(M1)가 연결되어 발광을 위한 전류를 공급한다. 구동형 트랜지스터(M1)의 전류량은 P 타입의 스위칭 트랜지스터(M2)를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어되도록 되어 있다. 이 때 인가된 전압을 일정기간 유지하기 위한 캐패시터(Cst)가 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 사이에 연결되어 있다. 트랜지스터(M2)의 게이트에는 n번째 주사선(Scan[n])이 연결되어 있으며, 소스에는 데이터선(Data[m])이 연결되어 있다.

이와 같은 구조의 픽셀 회로의 동작을 살펴보면, 스위칭 트랜지스터(M2)의 게이트에 인가되는 주사신호에 의해 트랜지스터(M2)가 온 되면, 데이터선을 통해 데이터 전압(VDATA)이 구동용 트랜지스터(M1)의 게이트(노드A)에 인가된다. 그리고, 게이트에 인가되는 데이터 전압(VDATA)에 대응하여 트랜지스터(M1)를 통해 유기EL 소자(OELD)에 전류가 흘러 발광이 이루어진다.

이때, 유기 EL 소자에 흐르는 전류는 다음의 수학식 1과 같다.

수학식 1

수학식 1

$$I_{OELD} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2} (VDD - V_{DATA} - V_{TH})^2$$

여기서, IOELD는 유기EL 소자에 흐르는 전류, VGS는 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 사이의 전압, VDD는 트랜지스터(M1)의 소스에 인가되는 전원전압, VTH는 트랜지스터(M1)의 문턱전압, VDATA는 데이터 전압, β 는 상수 값을 나타낸다.

상기 수학식 1에 나타낸 바와 같이, 도1에 도시한 픽셀 회로에 의하면 인가되는 데이터 전압(VDATA)에 대응하는 전류가 유기EL 소자(OELD)에 공급되고, 공급된 전류에 대응하여 유기EL 소자가 발광하게 된다. 이때, 인가되는 데이터 전압(VDATA)은 계조를 표현하기 위하여 일정 범위에서 다단계의 값을 갖는다.

그런데, 상기한 종래의 픽셀회로에 의하면 전원 전압(VDD)을 출력하는 외부 전압소스에 인접하게 전원라인을 통해 연결되어 있는 구동용 트랜지스터(M1)의 소스에는 거의 전원 전압(VDD)이 인가되지만, 외부 전압소스로부터 멀리서 전원라인을 통해 연결되어 있는 구동용 트랜지스터의 소스에는 전원라인의 저항 성분에 의해 전원 전압보다 작은 전압(VDD')이 인가된다.

이를 도2 및 도3을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

도2에 도시한 픽셀회로에서는 외부 전압 소스(도시하지 않음)가 픽셀회로의 첫 번째 행 근처에 있다고 가정하였다.

도2에서, 첫 번째 행의 픽셀회로의 구동용 트랜지스터(M1)에는 전원 전압(VDD)이 바로 인가되고, n 번째 행의 픽셀회로의 구동용 트랜지스터(M1)에는 저항(Rp)을 통해 전원 전압(VDD)이 인가된다.

이때, 첫 번째 행의 픽셀회로의 구동용 트랜지스터의 게이트에 데이터 전압(V1)이 인가되고, n 번째 행의 픽셀회로의 구동용 트랜지스터의 게이트에 데이터 전압(V2)이 인가된다고 가정하면, 구동용 트랜지스터(M1)가 도통되므로 도3과 같이 등가적으로 나타낼 수 있다.

즉, 도3에 도시한 바와 같이, 첫 번째 행의 픽셀회로의 구동용 트랜지스터의 소스('A'로 표시)에는 VDD전압이 인가되지만, n 번째 행의 픽셀회로의 구동용 트랜지스터의 소스('B'로 표시)에는 저항(Rp)에 의한 전압 강하로 인하여 VDD 보다 낮은 전압인 VDD'이 인가된다.

따라서, 첫 번째 행과 n 번째 행에 동일한 계조를 표현하기 위해 동일한 데이터 전압을 인가하는 경우(V1=V2), 첫 번째 행의 구동용 트랜지스터의 소스에 인가되는 전압(VDD)과 n 번째 행의 구동용 트랜지스터의 소스에 인가되는 전압(VDD)이 다르기 때문에, 상기한 수학식 1로부터 알 수 있듯이 유기 EL 소자에 서로 다른 크기의 전류가 흐르게 된다. 그 결과, 종래의 유기 EL 표시 장치에 의하면 동일한 데이터 전압에 대해서도 픽셀의 위치에 따라 실제 서로 다른 계조가 표현되기 때문에, 정확한 계조 표현이 어렵다는 문제점이 있었다.

특히, 이러한 전원라인의 저항성분에 기인한 전원전압의 차이는 외부전압 소스로부터 멀수록 크게 발생하며, SVGA급 이상의 고해상도 유기 EL 표시장치에서는 풀 화이트(full white) 구동 시 전체 패널의 전류가 수 암페어까지 흐르게 되어 수십 그레이의 휘도 저하를 야기시키는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 전원공급라인의 저항성분에 기인한 전원 전압의 강하로 인해 발생하는 구동 트랜지스터의 게이트와 소스 사이의 전압 감소를 보상하기 위한 액티브 매트릭스 디스플레이 장치 및 그 구동방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 특징에 따른 액티브 매트릭스 디스플레이 장치는

화상신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선, 주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선, 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 의해 정의되며 표시 소자와 상기 표시 소자를 구동하기 위한 구동용 트랜지스터를 가지는 픽셀회로를 포함하는 패널;

상기 주사선에 선택적으로 주사신호를 인가하는 주사 구동부;

상기 픽셀회로에 전원전압을 인가하는 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 이에 따른 기울기를 가지는 신호를 이용함으로써 상기 데이터선에 인가하는 데이터를 보상해 주는 보상 회로부; 및

상기 보상 회로부와 연동하여, 상기 전원라인의 배치와 상기 픽셀회로의 위치에 대응하는 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다.

여기서, 상기 보상 회로부는 상기 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 전압차를 구하는 제1 비교부; 상기 제1 비교부에서 구한 전압차, 상기 전원라인의 전원전압 인가 방향 및 배선방향에 따라 결정되는 기울기에 대응하는 직선신호를 생성하는 기울기 결정부; 상기 직선신호와 임의의 주파수를 가지는 신호를 비교하여, 양신호의 교차점으로 듀티(Duty)를 구하여 상기 데이터 구동부에 보상 데이터를 인가하는 보상부를 포함한다.

본 발명의 다른 특징에 따른 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 장치는

화상신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선, 주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선, 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되며 표시 소자와 상기 표시 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터를 가지는 픽셀회로를 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치에 있어서,

상기 주사선에 선택적으로 주사신호를 인가하는 주사 구동부;

상기 픽셀회로에 전원전압을 인가하는 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 이에 따른 기울기를 가지는 신호를 이용함으로써 상기 데이터선에 인가하는 데이터를 보상해 주는 보상 회로부; 및

상기 보상 회로부와 연동하여, 상기 전원라인의 배치와 상기 픽셀회로의 위치에 대응하는 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다.

본 발명의 또 다른 특징에 따른 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 방법은

화상신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선, 주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선, 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되며 표시 소자와 상기 표시 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터를 가지는 픽셀회로를 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 디지털 화상 데이터인 RGB 데이터로부터 상기 픽셀회로의 위치는 파악하는 단계; 및

(b) 상기 픽셀회로에 전원전압을 인가하는 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 이에 따른 기울기를 가지는 신호를 이용함으로써 상기 데이터선에 인가하는 데이터를 보상하여 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계를 포함한다.

이하에서는 본 발명인 액티브 매트릭스 디스플레이 장치 중의 하나인 유기 EL 표시 장치를 실시예로 하여 설명한다. 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시장치 및 유기 EL 표시장치의 구동방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시장치를 나타내는 도면이다.

도4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시장치는 유기EL 표시장치 패널(100), 데이터 구동부(200), 주사 구동부(300), 타이밍 제어부(400), 그래픽 제어부(500) 및 보상회로부(600)를 포함한다.

유기EL 표시장치 패널(100)은 화상신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선(D1, D2, D3, ..., Dm), 주사신호를 전달하기 위한 주사선(S1, S2, S3, ..., Sn), 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되는 픽셀회로(110)를 포함한다.

이때, 픽셀회로(110)는 도1에 도시한 바와 같이, 유기 EL 소자(OELD), P 타입의 구동용 트랜지스터(M1), 스위칭 트랜지스터(M2) 및 캐패시터(Cst)를 포함할 수 있으며, 도5에 도시한 바와 같이, 유기 EL 소자(OELD), N 타입의 구동용 트랜지스터(M3), 스위칭 트랜지스터(M4) 및 캐패시터(Cst)를 포함할 수 있다.

구동용 트랜지스터(M1, M3)는 유기 EL 소자(OELD)에 연결되어 발광을 위한 전류를 공급한다. 구동용 트랜지스터(M1, M3)의 전류량은 스위칭 트랜지스터(M2, M4)를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어되도록 되어 있다. 이 때 인가된 전압을 일정기간 유지하기 위한 캐패시터(Cst)가 트랜지스터(M1, M3)의 소스와 게이트 사이에 연결되어 있다.

그래픽 제어부(500)는 외부로부터 수신되는 화상 신호에 기초하여 또는 자체적으로 디지털 화상 데이터인 RGB 데이터를 생성한다.

타이밍 제어부(400)는 RGB 데이터로부터 수평 동기 신호(Hsync) 및 수직 동기 신호(Vsync)를 생성하여, 생성된 동기신호(Hsync, Vsync)를 주사 구동부(300)로 출력하고, 또한 동기신호(Hsync, Vsync)와 RGB 데이터 신호를 데이터 구동부(200)로 출력한다.

이때, RGB 데이터로부터 수평 동기 신호(Hsync) 및 수직 동기신호(Vsync)를 생성하는 방법은 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 알 수 있는 내용이기 때문에, 이하에서는 구체적인 설명은 생략한다.

데이터 구동부(200)는 타이밍 제어부(400)로부터 수신되는 동기 신호(Hsync, Vsync)와 RGB 데이터를 수신해서, 전원 공급라인의 전원 전압 강하 때문에 발생하는 구동 트랜지스터의 게이트와 소스 사이의 전압 감소를 보상하기 위해 보상된 데이터 전압을 생성하고, 보상된 데이터 전압을 데이터 라인에 인가한다. 상기 보상된 데이터 전압의 생성은 보상 회로부(600)와 연동하여 생성한다. 또한, 도 4에는 표기하지 않았지만, 상기 데이터 구동부(200)는 래치회로와 레벨 시프터를 포함한다. 래치회로는 직렬로 수신되는 RGB 데이터를 저장하여 제어 신호의 수신시 데이터를 패널에 한 번(병렬로)에 뿌려주기 위해 데이터를 저장하며, 레벨 시프터는 패널에 인가하는 실제 전압의 레벨을 조정한다. 래치회로와 레벨 시프터의 구체적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 알 수 있으므로 구체적 설명은 생략한다.

보상 회로부(600)는 전원공급라인의 배선 방향, 전원공급라인의 인가방향 및 데이터의 입력방향에 따라 보상 데이터를 생성하여 상기 데이터 구동부(200)와 연동한다. 이때, 데이터 구동부(200)는 보상 회로부(600)의 보상 데이터 값을 이용해 데이터 라인에 공급할 데이터 전압을 보상하게 된다. 이러한 보상 회로부(600)는 패널 기판 상에 내장(도 4에선 표기하지 않았음)할 수 있을 뿐만 아니라 외장 할 수도 있다. 내장 또는 외장된 본 발명의 실시예에 따른 보상 회로부(600)는 데이터 구동부(200)와 연동하여, 검출된 보상 데이터에 따라 패널로 인가하는 데이터 전압을 제어하게 된다.

이때, 데이터 구동부(200)는 동일한 RGB 데이터가 입력되는 경우에도, 전원공급라인(VDD line)의 배선 방향, 전원공급라인의 인가방향 및 데이터의 입력방향에 따라 보상된 데이터 전압을 달리하는데 이하에서 구체적으로 어떻게 달라지는 지에 대해서 알아본다.

도 6a와 도 6b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 보상 방법을 나타낸 것으로서, 도 6a는 전원공급라인(VDD line)이 데이터 라인과 수직(vertical)으로 배선되고 데이터 입력방향이 전원공급라인과 같은 경우를 나타내며, 도 6b는 이에 따른 보상 데이터 전압을 나타낸 것이다. 또한 도 6a의 경우는 전원공급라인의 인가방향이 한쪽(A지점)에서 인가되는 경우이다. 도 6a와 같은 배치의 경우는 도 6b에서 알 수 있듯이 1 프레임(frame)내에서 전원 공급라인으로부터 가까운 부분(A)은 상대적으로 전압이 높고 전원 공급라인으로부터 떨어져 있는 부분(B)은 전압이 낮기 때문에 이에 따른 보상 값을 A부분은 상대적으로 높은 데이터 전압을 B부분은 상대적으로 낮은 데이터 전압을 인가함으로써 결국은 구동형 트랜지스터의(도면 1의 M1) 게이트-소스 전압을 일정하게 유지하게 한다. 만약, A 부분이 B부분이 서로 반대인 경우는 A부분은 상대적으로 낮은 데이터 전압을 B부분은 상대적으로 높은 데이터 전압을 인가한다. 도 6b는 가로축은 주사라인을 나타내고 세로축은 각각 출력 데이터 범위와 주사선 전압레벨을 나타내는데 이는 도 6d, 도 6f, 도 6h에서 동일한바 이하에서는 설명을 생략한다.

이하에서는 도 6a와 같은 전원공급라인의 배선방향, 전원공급라인의 인가방향 및 데이터 입력방향을 가지는 경우에 있어서 구체적으로 어떻게 보상 데이터 전압을 구하는 지에 대해서 알아본다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 전원공급라인의 전원전압 감소를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하는 보상 회로부(600)의 내부 구성도를 나타낸다. 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도 6a와 같은 배선의 경우에 있어서 적용될 뿐 만 아니라 아래에서 설명할 제2, 제3, 제4 실시예에서도 기본적으로 동일한 방식으로 적용된다.

본 발명의 실시예에 따른 보상 회로부는 전압차를 비교하는 비교부(620), 기울기 결정부(640), 캐리어 주파수(carrier frequency)를 이용해서 듀티(duty)를 구하는 비교부(660), 입력 데이터 보상부(680)를 포함한다.

전압차를 비교하는 비교부(620)는 도 6a 같은 전원공급라인과 데이터 입력방향의 경우 전원공급라인 상에서 전압이 가장 높은 부분(도 6a에서 A)과 전압이 가장 낮은 부분(도 6a에서 B) 사이의 전압을 비교한다. 이때, 보상 회로부(600)의 비교부(620)는 의 두 입력은 전원공급라인의 배선 방향, 전원공급라인의 인가방향 및 데이터의 입력방향에 따라 정해지는 전원공급라인의 전원인가 지점으로 인접한 부분(도 4에서는 P1에 해당하는 부분이며 도 6a에서는 A 지점에 대응됨)과 말단 부분(도 4에서는 P2에 해당하는 부분이며 도 6a에서는 B 지점에 대응됨)의 패널과 전기적으로 연결되어 양 지점의 전압을 측정하여 전압차를 구한다. 즉, 비교기를 이용하여 양 지점(A, B)의 전압차이를 구한다. 비교기는 오피앰프(OP AMP) 등으로 구현가능한데 이는 본 발명이 속하는 기술의 당업자라면 쉽게 알 수 있는 것이므로 이에 대한 설명은 생략한다.

기울기 결정부(640)는 상기 비교부(620)로부터 구해진 전압차와 양 지점간(전압이 가장 높은 부분과 전압이 가장 낮은 부분)의 전압공급라인의 길이를 이용해 데이터 보상 기울기(Slope)를 결정한다. 즉, 기울기가 심할 경우는 양 지점간의 전압차이가 크기 때문에 보상 데이터 전압 차이도 크게 유지하는 것이다.

도 8a는 기울기 결정부(640)의 내부 블록도를 나타낸 것이다. 도 8a에 도시된 바와 기울기 결정부(640)는 아날로그-디지털 변환부(642), 룩업-테이블부(644)를 포함한다. 아날로그-디지털 변환부(642)는 상기 비교부(620)로부터 구해진 전압차를 디지털 신호로 변환한다. 룩업-테이블부(644)는 아날로그-디지털 변환부(642)를 통해서 변환된 디지털 값에 따라 1차 함수에서의 기울기(S)와 y 절편인 값(b)을 결정한다. 룩업-테이블은 실측 또는 시뮬레이션에 의해서 미리 설정된 프로그래밍 변환 값이며, 이는 제어기 등의 분해능(resolution)에 따라서 변환 값을 정밀하게 설정할 수 있다.

도 8b는 룩업-테이블부에서 구한 기울기(S)와 y절편을 이용하여 구한 신호를 그래프로 나타낸 것이다. 도 8b에서는 1프레임(frame)내에서 구한 것을 나타낸 것인데 이는 도 6a와 같은 구조일 경우를 나타낸 것이다. 만약, 도 6c와 같은 구조인 경우에는 1프레임이 아니라 1 주사선 레벨(즉, 임의의 주사선 Sn을 나타냄) 즉, 1 수평라인경우에 도 8b의 모양이 된다. 그리고 도 6e와 도 6g와 같은 구조인 경우는 그래프 모양이 도 6f, 도 6h와 같은 모양의 된다. 이때, 기울기(S)는 전압공급라인의 인가 전압 방향(도 6a, 도 6c, 도 6e, 도 6g에서 전압인가 방향이 데이터 라인과 수직인지 또는 수평인지를 의미함) 및 전압공급라인의 배선방향(도 6a, 도 6c, 도 6e, 도 6g에서 전압인가가 한쪽에서만 인가되는지 또는 양쪽에서 인가되는지를 의미함)에 따라 결정되는데 기울기(S)는 이에 따라 프로그래밍 되는 팩터(factor)이다. 그리고, y 절편의 값(b)은 상기 전압차를 비교하는 비교부(620)의 출력 값의 크기에 의해 결정되는 팩터(factor)이며 만약 비교부(600)의 출력 값이 크면 y 절편의 값(b)과 기울기(S)도 함께 증가한다.

캐리어 주파수(carrier frequency)를 이용해서 듀티(duty)를 구하는 비교부(660)는 캐리어 주파수를 가지는 신호(664)와 전압차를 비교하는 비교부(640)의 출력 신호(662)사이의 듀티(Duty)를 구한다. 도 9는 양신호 간의 듀티(Duty)를 구체적으로 어떻게 구하는지를 나타내는 도면이다. 도 9에서 나타낸 바와 같이 기울기 팩터 신호(662)와 임의 캐리어 주파수를

가지는 신호(664)를 각각 비교부(660)의 입력에 인가하여 양 신호간의 듀티(Duty)를 구하는데 이를 나타낸 것이 검출 보상량(660)이다. 검출 보상량(660)은 양 신호간의 서로 교차하는 부분에 해당하는 신호를 말하는데 이를 이용해서 듀티(Duty)를 구한다. 기울기 팩터 신호(662)는 기울기 결정부(640)에서 구한 값의 출력 값이고 캐리어 주파수를 가지는 신호(664)는 임의로 설정된 주파수 신호이다. 이때 캐리어 주파수는 이를 생성하는 제어기(도9에서 표기하지 않았음)의 성능에 의해 결정된다. 듀티(Duty)는 캐리어 주파수(664)의 주기(T)와 양 신호간(662, 664)에 교차하는 시간(F)의 비로 아래의 수학식2가 된다.

수학식 2
수학식 2

$$D = F / T \quad (0 \leq D \leq 1)$$

상기 수학식2의 D 값에 따라서 보상할 데이터 값을 정하게 된다. 상기 캐리어 주파수를 가지는 신호(664)는 두 가지 방법에 의해서 생성할 수 있다. 첫 번째 방법은 외부에서 발진 회로(도9에서 표기하지 않았음)를 이용해 톱니파를 만들어 생성할 수 있는데, 이때 이 값을 비교부(660)에 입력하여 듀티(Duty)를 검출할 수 있다. 두 번째 방법은 마이크로 프로세서(MPU) 내부의 카운터(Counter)를 이용하여 가상의 톱니파를 만들 수도 있다. 그 외 다양한 방법으로 캐리어 주파수를 가지는 신호(664)를 생성할 수 있으며, 이는 본 발명의 기술분야의 당업자라면 당연히 만들 수 있는 것으로서 이하에서 구체적인 설명은 생략한다.

입력 데이터 보상부(680)는 상기 비교부(660)의 출력 값인 듀티(Duty) 값(즉, 상기 수학식 2의 D 값)에 따라 적절한 보상 데이터 값을 룩업-테이블(look-up table)을 이용해 찾는다. 도10은 이러한 보상 데이터 값을 테이블로 나타낸 것인데, 이는 단지 예시적으로 나타낸 것뿐이며 실제에서는 이와 다른 값들이 사용될 수 있다.

상기 입력 데이터 보상부(680)의 출력 값은 보상 데이터 값으로서 이를 데이터 구동부(200)와 연계하여 데이터 전압의 인가 시 상기 보상 데이터 값을 이용해 적절한 데이터 전압을 인가하게 된다. 만약 보상 데이터 값이 큰 경우에는 데이터 전압을 큰 것을 인가하고 보상 데이터 값이 작은 경우에는 작은 데이터 전압을 인가하여 전체적으로 전원공급라인의 전압강하 현상을 보상하게 된다. 따라서, 유기 EL 소자(도 1에서 OLED)로 흐르는 전류 값을 일정하게 유지하여, 서로 다른 위치에 존재하는 픽셀에 같은 계조를 표현하려는 경우 전원공급라인의 전압강하 현상을 막을 수 있다.

도 6c와 도 6d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 보상 방법을 나타낸 것으로서, 도 6c는 전원공급라인(VDD line)이 데이터 라인과 수평으로(horizontal) 배선되고 데이터 입력방향이 전원공급라인과 같은 경우를 나타내며, 도 6d는 이에 따른 보상 데이터 전압을 나타낸 것이다. 도 6c와 같은 구조에서는 1 프레임이 아닌 1 주사선 레벨(즉, 임의의 주사선 S_n 을 나타냄) 내에서 전원공급라인의 전압이 위치에 따라 다르며, 도 6d에서 알 수 있듯이 전원 공급라인으로부터 가까운 부분(A)은 상대적으로 전압이 높고 전원 공급라인으로부터 떨어져 있는 부분(B)은 전압이 낮기 때문에 이에 따른 보상 데이터 전압은 A부분은 상대적으로 높은 데이터 전압을 B부분은 상대적으로 낮은 데이터 전압을 인가함으로써 결국은 구동형 트랜지스터의(도면 1의 M1) 게이트-소스 전압을 일정하게 유지하게 한다.

도 6c와 같은 배선의 경우에 구체적으로 보상 데이터를 구하는 방법은 앞의 경우와 동일하고 단지 전압차를 측정하는 지점이 달라지고 1 주사선 레벨에서 보상데이터가 달라지므로 이하에서는 구체적 설명은 생략한다. 즉, 도 6d와 같은 직선신호를 톱니파 신호와 비교하여 듀티를 구함으로써 데이터를 보상하게 된다.

도 6e와 도 6f는 본 발명의 제3 실시예에 따른 보상 방법을 나타낸 것으로서, 도 6e는 도 6c와 같은 배치에서 단지 전원공급라인의 전압을 양쪽(A, B)에서 인가한 경우를 나타낸 것이며, 도 6f는 이에 따른 보상 데이터 전압을 나타낸 것이다. 도 6e는 양쪽(A, B)에서 전압이 인가되기 때문에 중앙 부분(C)에서 전압강하가 가장 크며, 이에 따른 보상 데이터 전압도 도 6f와 같다. 이 경우도 도 6d와 같이 1 주사선 레벨(즉, 임의의 주사선 S_n 을 나타냄)내에서 보상이 이루어진다. 그리고, 도 6e와 같은 배선의 경우에 구체적으로 보상 데이터를 구하는 방법은 앞의 경우와 동일하고 단지 전압차를 측정하는 지점이 달라지고 1 주사선 레벨에서 보상데이터가 달라지므로 이하에서는 구체적 설명은 생략한다. 즉, 도 6f와 같은 직선신호를 톱니파 신호와 비교하여 듀티를 구함으로써 데이터를 보상하게 된다.

도 6g와 도 6h는 본 발명의 제4 실시예에 따른 보상 방법을 나타낸 것으로서, 도 6g는 도 6a와 같은 배치에서 단지 전원공급라인의 전압을 양쪽(A, B)에서 인가한 경우를 나타낸 것이며, 도 6h는 이에 따른 보상 데이터 전압을 나타낸 것이다. 도 6g도 양쪽(A, B)에서 전압이 인가되기 때문에 중앙 부분(C)에서 전압강하가 가장 크며, 이에 따른 보상 데이터 전압도

도 6h와 같다. 이 경우도 도 6b와 같이 1 프레임(1 frame)내에서 보상이 이루어진다. 도 6g와 같은 배선의 경우에도 구체적으로 보상 데이터를 구하는 방법은 앞의 경우와 동일하고 단지 전압차를 측정하는 지점이 달라지고 1 프레임(frame)내에서 보상데이터가 달라지므로 이하에서는 구체적 설명은 생략한다. 즉, 도 6h와 같은 직선신호를 톱니파 신호와 비교하여 튜티를 구함으로써 데이터를 보상하게 된다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 상기한 설명에만 한정되는 것은 아니며, 그 외의 다양한 변경이나 변형이 가능하다.

예컨대, 본 발명의 실시예에서 설명한 전원공급라인의 전원전압 감소를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하는 회로부는 유기 EL 표시 장치에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 액티브 매트릭스 디스플레이장치에 적용이 가능하다. 즉, 본 발명의 실시예에서 설명한 회로부는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치에 적용 할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 전원공급라인 상의 저항 성분 에 의한 전압 강하를 전원공급라인의 배선방향 및 인가방향, 데이터 입력방향에 따라 보상된 데이터를 구한다. 이 보상된 데이터 값을 데이터 제어부와 연동해서 데이터 전압의 값을 조절하게 함으로써 전원공급라인의 전압강하에 의한 계조표현의 정확성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선, 주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선, 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 의해 정의되며 표시 소자와 상기 표시 소자를 구동하기 위한 구동용 트랜지스터를 가지는 픽셀회로를 포함하는 패널;

상기 주사선에 선택적으로 주사신호를 인가하는 주사 구동부;

상기 픽셀회로에 전원전압을 인가하는 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 이에 따른 기울기를 가지는 신호를 이용함으로써 상기 데이터선에 인가하는 데이터를 보상해 주는 보상 회로부; 및

상기 보상 회로부와 연동하여, 상기 전원라인의 배치와 상기 픽셀회로의 위치에 대응하는 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 보상 회로부는

상기 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 전압차를 구하는 제1 비교부;

상기 제1 비교부에서 구한 전압차, 상기 전원라인의 전원전압 인가 방향 및 배선방향에 따라 결정되는 기울기에 대응하는 직선신호를 생성하는 기울기 결정부;

상기 직선신호와 임의의 주파수를 가지는 신호를 비교하여, 양신호의 교차점으로 듀티(Duty)를 구하여 상기 데이터 구동부에 보상 데이터를 인가하는 보상부를 더 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 기울기는 기울기 = (상기 전압차) / (상기 제1 지점과 상기 제2지점간의 전원라인의 거리차) 의 관계식을 이용하여 구하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 임의의 주파수를 가지는 신호는 톱니파인 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 기울기 결정부는

상기 전압차에 해당하는 아날로그 신호를 디지털로 변환하는 아날로그-디지털 변환부;

상기 아날로그-디지털 변환부에 의해 변환된 디지털 값에 해당하는 직선신호의 기울기 및 상기 직선신호의 상하 위치에 해당하는 값을 테이블을 이용하여 구하는 룩업-테이블부를 더 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 룩업-테이블부는 실측 또는 시뮬레이션에 의해서 미리 설정된 프로그래밍 변환 값인 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 7.

제2항 또는 제5항에 있어서,

상기 보상부는

상기 직선신호와 임의의 주파수를 가지는 신호를 비교하여 양 신호간의 교차점으로 듀티를 구하는 제2 비교부;

상기 듀티를 이용해 상기 데이터 구동부에 보상할 적합한 데이터를 룩업-테이블을 이용해서 구하는 입력 데이터 보상부를 더 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동부는

직렬로 수신되는 RGB 데이터를 저장하여 제어 신호의 수신시 데이터를 상기 패널에 한 번에 뿌려주기 위한 데이터를 저장하는 래치회로;

상기 패널에 인가하는 실제 전압의 레벨을 조정하는 레벨시프터를 더 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 9.

제2항에 있어서,

상기 듀티는 임의 주파수를 가지는 신호의 주기와 상기 양신호가 교차하는 지점의 시간의 비로 구하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 10.

제2항에 있어서,

상기 전원라인이 데이터 라인과 수직으로 배선되고 데이터 입력방향이 상기 전원라인과 같은 경우에는 1 프레임 데이터 내에서 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 11.

제2항에 있어서,

상기 전원라인이 데이터 라인과 수평으로 배선되고 데이터 입력방향이 상기 전원라인과 같은 경우에는 1 게이트라인 데이터내에서 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 12.

화상신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선, 주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선, 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 정의 되는 다수의 픽셀에 각각 형성되며 표시 소자와 상기 표시 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터를 가지는 픽셀회로를 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치에 있어서,

상기 주사선에 선택적으로 주사신호를 인가하는 주사 구동부;

상기 픽셀회로에 전원전압을 인가하는 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 이에 따른 기울기를 가지는 신호를 이용함으로써 상기 데이터선에 인가하는 데이터를 보상해 주는 보상 회로부; 및

상기 보상 회로부와 연동하여, 상기 전원라인의 배치와 상기 픽셀회로의 위치에 대응하는 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 장치.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 보상 회로부는

상기 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 전압차를 구하는 제1 비교부;

상기 제1 비교부에서 구한 전압차, 상기 전원전압 인가 방향 및 배선방향에 따라 결정되는 기울기에 대응하는 직선신호를 생성하는 기울기 결정부;

상기 직선신호와 임의의 주파수를 가지는 신호를 비교하여, 양신호의 교차점으로 듀티(Duty)를 구하여 상기 데이터 구동부에 보상 데이터를 인가하는 보상부를 더 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 기울기 결정부는

상기 전압차에 해당하는 아날로그 신호를 디지털로 변환하는 아날로그-디지털 변환부;

상기 아날로그-디지털 변환부에 의해 변환된 디지털 값에 해당하는 직선신호의 기울기 및 상하의 위치에 해당하는 값을 테이블을 이용하여 구하는 룩업-테이블부를 더 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 장치.

청구항 15.

제13항에 있어서,

상기 보상부는

상기 직선신호와 임의의 주파수를 가지는 신호를 비교하여 양 신호간의 교차점으로 듀티를 구하는 제2 비교부;

상기 듀티를 이용해 상기 데이터 구동부에 보상할 적합한 데이터를 룩업-테이블을 이용해서 구하는 입력 데이터 보상부를 더 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 장치.

청구항 16.

화상신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선, 주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선, 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되며 표시 소자와 상기 표시 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터를 가지는 픽셀회로를 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 디지털 화상 데이터인 RGB 데이터로부터 상기 픽셀회로의 위치는 파악하는 단계; 및

(b) 상기 픽셀회로에 전원전압을 인가하는 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 이에 따른 기울기를 가지는 신호를 이용함으로써 상기 데이터선에 인가하는 데이터를 보상하여 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계를 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 단계(b)는

상기 전원라인의 인가방향으로부터 인접한 제1 지점의 전압과 상기 전원라인의 인가방향으로부터 먼 제2 지점의 전압을 비교하여 전압차를 구하는 단계;

상기 전압차, 상기 전원전압 인가 방향 및 배선방향에 따라 결정되는 기울기에 상응하는 직선신호를 생성하는 단계;

상기 직선신호와 임의의 주파수를 가지는 신호를 비교하여, 양신호의 교차점으로 듀티(Duty)를 구하는 단계;

상기 듀티를 이용하여 보상할 데이터를 구하고 이를 보상하여 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 방법.

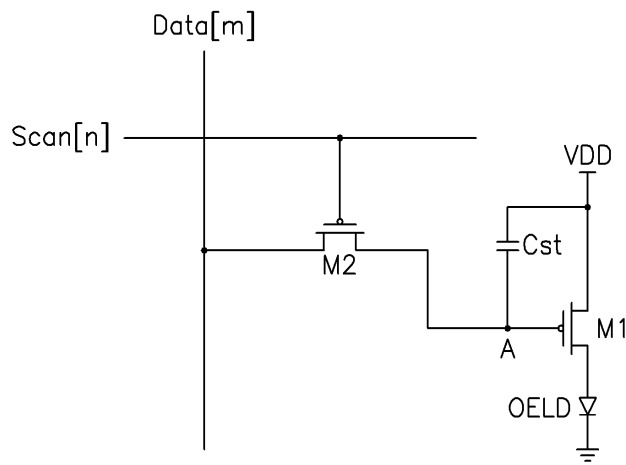
청구항 18.

제17항에 있어서,

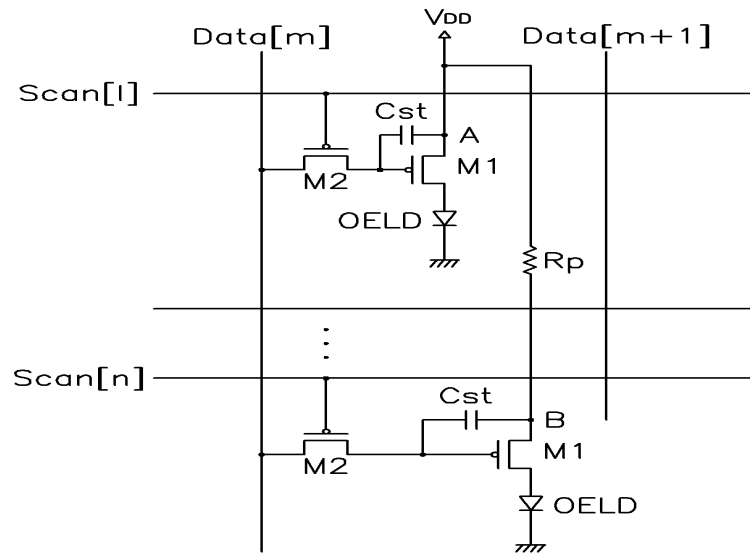
상기 직선신호의 기울기 및 상하의 위치에 해당하는 값을 사전에 설정된 룩업-테이블을 이용하여 구하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 구동 방법.

도면

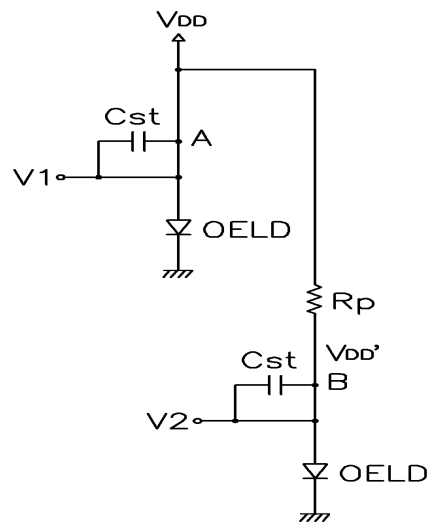
도면1



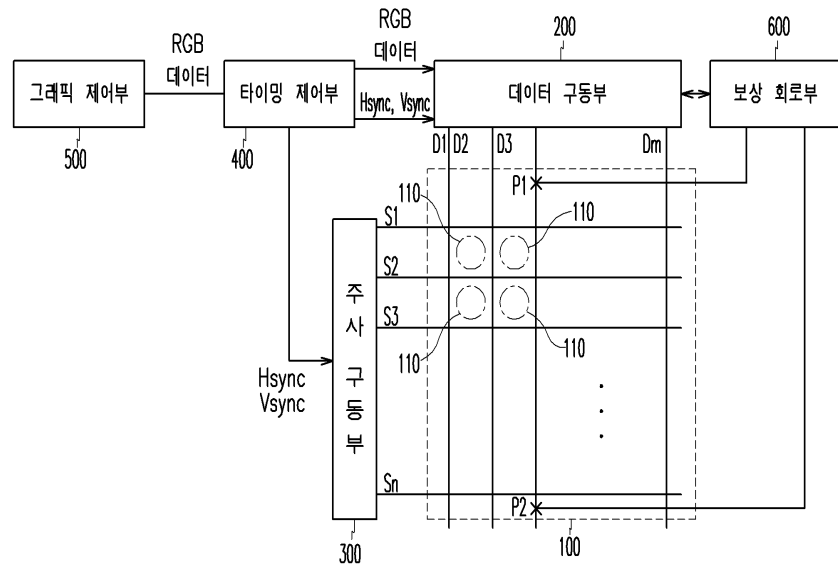
도면2



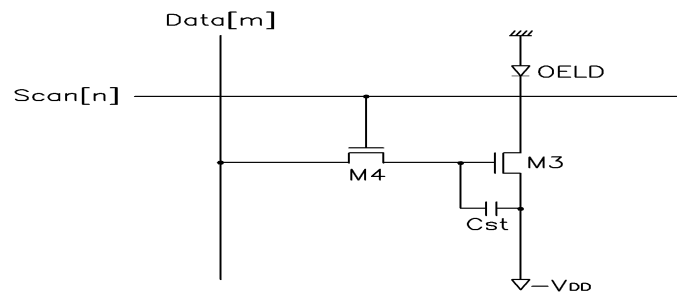
도면3



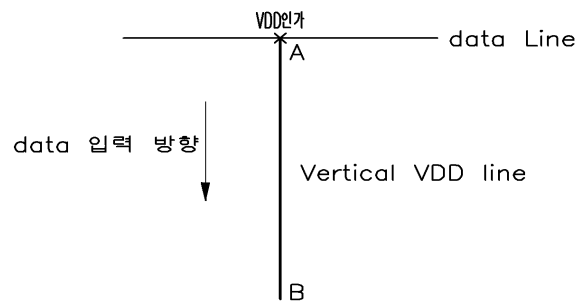
도면4



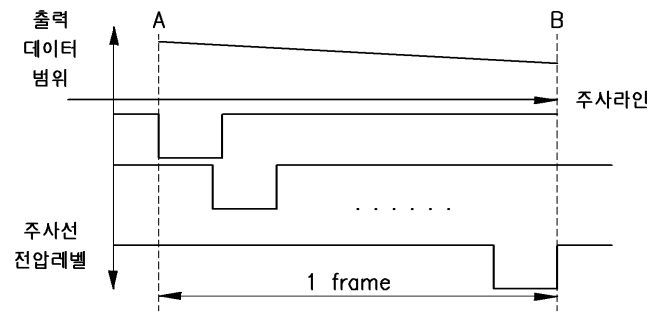
도면5



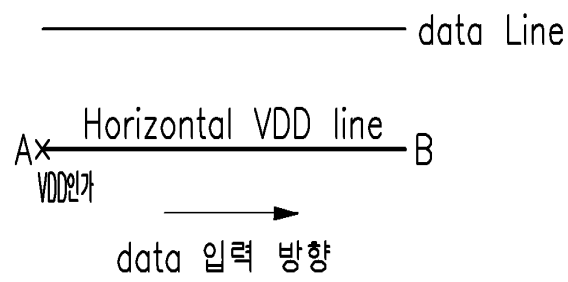
도면6a



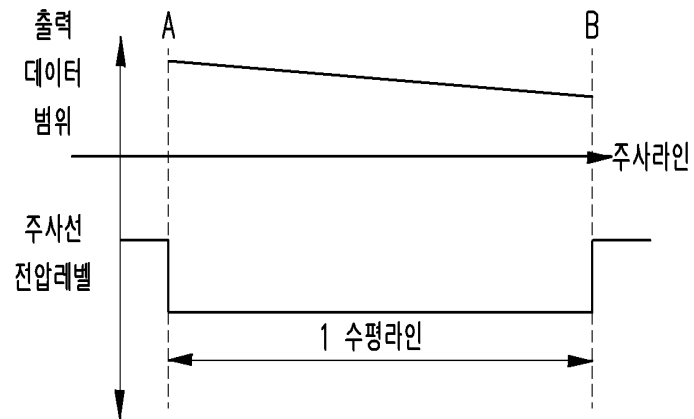
도면6b



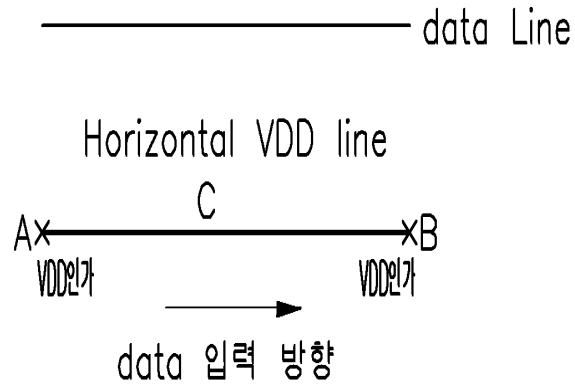
도면6c



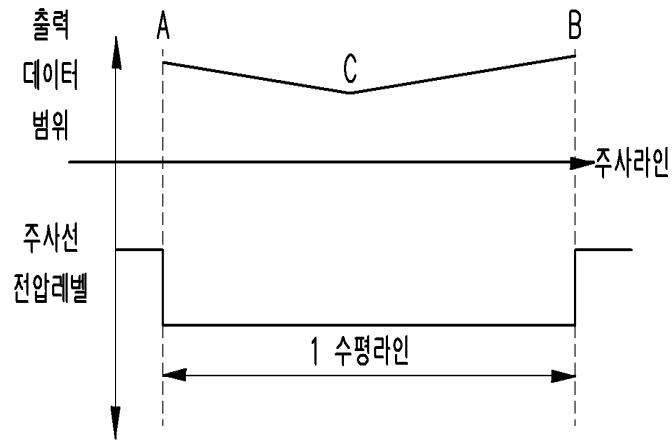
도면6d



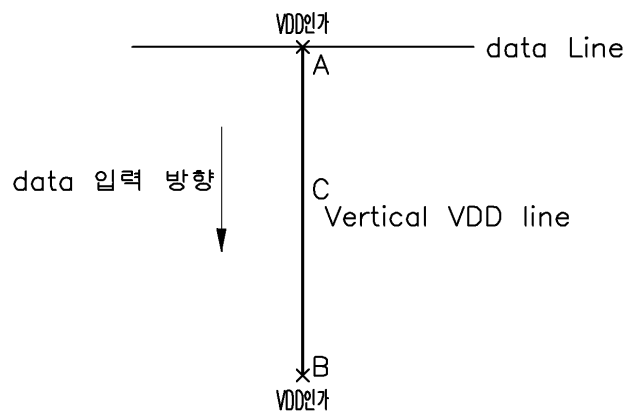
도면6e



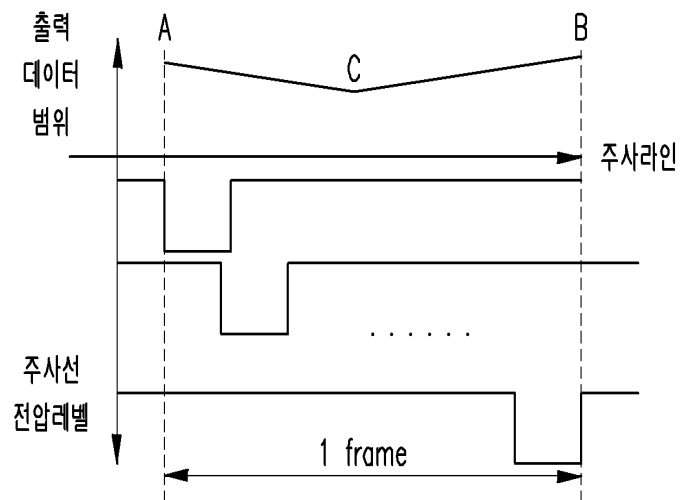
도면6f



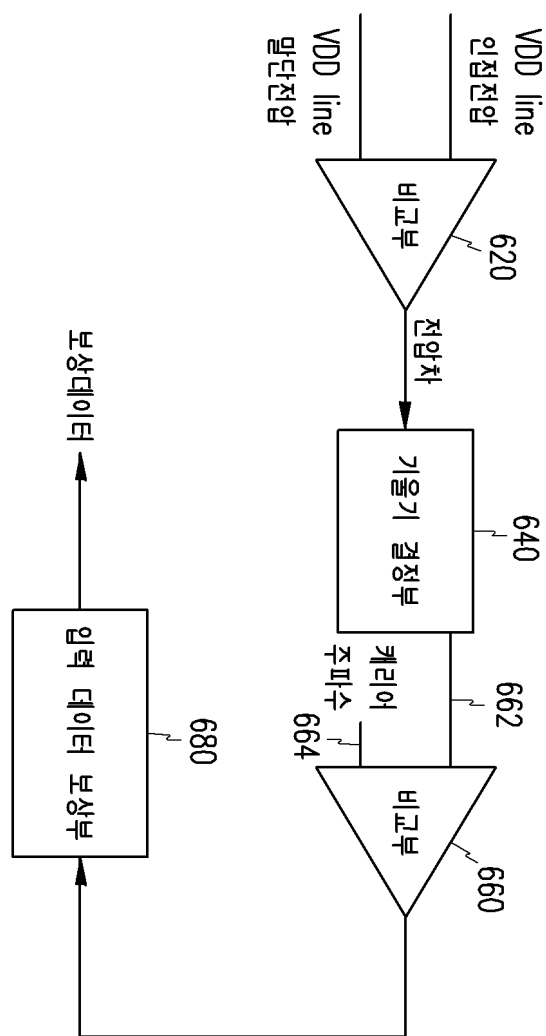
도면6g



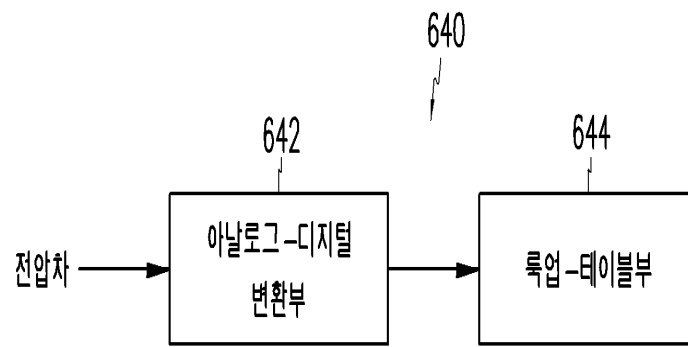
도면6h



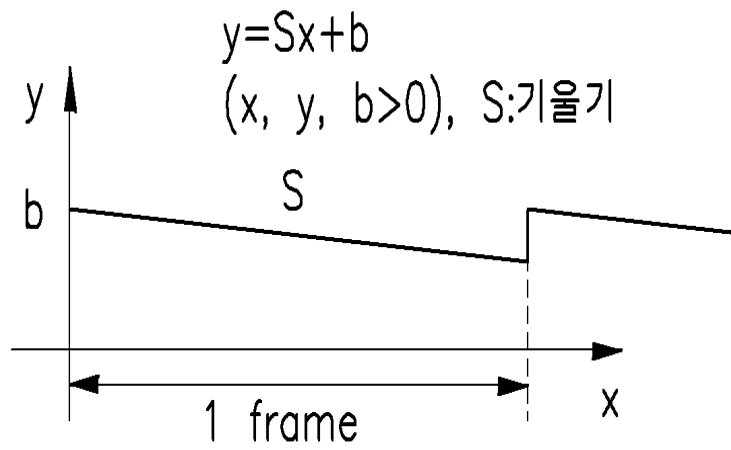
도면7



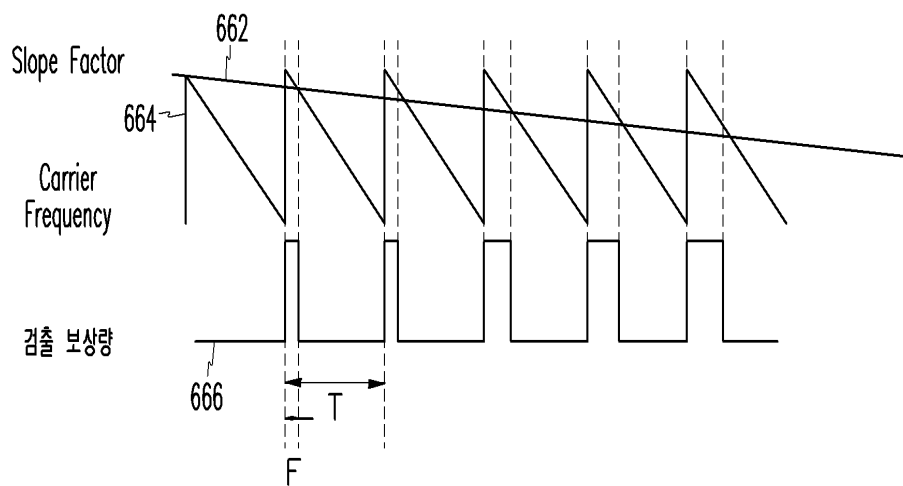
도면8a



도면8b



도면9



도면10

D	보상 Data
0	0
0.01	0.025
0.02	0.050
.	.
.	.
.	.
1	0.5

专利名称(译)	有源矩阵显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100515302B1	公开(公告)日	2005-09-15
申请号	KR1020030045876	申请日	2003-07-07
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	RYU DOHYUNG		
发明人	RYU,DOHYUNG		
IPC分类号	G09G3/30		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR1020050005198A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种有源矩阵型显示装置，并涉及其驱动方法，引起由于电源线的电阻分量的功率电压的电压降，驱动晶体管的栅极 - 的有源矩阵型显示装置，以补偿源极电压的电压下降并涉及其驱动方法。 本发明的有源矩阵型显示在该装置中的补偿电路，以根据是否被施加到喷射方向与布线的数据线方向数据的方向施加到所述数据线的数据进行补偿，用于施加电源电压施加到像素电路的电源线的电源线。具体而言，电压和从电源线电压差的施加方向上相邻的部分的终端部分，并且任何合适的有线线路或类似物的电力线的信号的在具有频率的信号之间获得占空比，并且通过使用占空比与数据驱动器互锁来补偿数据电压。 根据本发明，可以实现更精确的灰度表达，其可以防止由于电源线的电阻分量引起的电压降。 7 指数方面 有源矩阵显示器，有机电致发光器件，数据电压补偿，占空比（占空比）

