

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G09G 3/30 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년06월09일 10-0587789 2006년06월01일
--------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0081390 2004년10월12일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0032442 2006년04월17일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자            전자부품연구원  
                              경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지

(72) 발명자                박진  
                              서울 송파구 잠실7동 우성아파트 28동 1503호

                              박종범  
                              서울 중구 신당3동 남산타운아파트 19동 1001호

                              이승은  
                              인천 계양구 계산2동 922-11

                              최종찬  
                              경기 평택시 이충동 현대아파트 114동 1201호

(74) 대리인                특허법인다래

(56) 선행기술조사문헌 KR100411556 B1 KR100547498 B1 KR1020030091553 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌	KR100518294 B1 KR100568594 B1
---	----------------------------------

심사관 : 조지은

(54) OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치

요약

본 발명은 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치로서, 양의 입력에 프리차지 전압(VPRE)이 연결되고 음의 입력에 상기 프리차지 장치의 구동단이 연결되며 출력이 상기 구동단에 연결되는 푸시풀(push-pull) 증폭기와, 상기 푸시풀 증폭기의 출력 및 상기 OLED의 픽셀에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결되는 모스펫을 포함하는 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, OLED 구동 IC에 있어서 푸시풀 증폭기 또는 비교기를 이용하여 구동단 전위를 프리차지 전압과 동일하게 유지할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

OLED, 프리차지, 비교기, 푸시풀 증폭기, 구동단, 전위

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 프리차지 장치의 회로도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치의 회로도.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치의 회로도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110: 증폭기 120: 픽셀

123: 커패시터 126: 다이오드

210: 푸시풀 증폭기 220: 모스펫

310: 비교기 320: 반전기

330: 제1 모스펫 340: 제2 모스펫

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 푸시풀 증폭기 또는 비교기를 이용하여 구동단 전위를 프리차지 전압과 동일하게 유지할 수 있는 것인 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 관한 것이다.

OLED(organic light-emitting device 또는 organic light emitting diode) 또는 OEL(organic electro-luminescent)은 평판 디스플레이 장치의 제조에 사용되는 기술이다.

다양한 휴대용 정보통신 단말기 및 디스플레이 제품의 개발은 정보처리 산업의 급속한 성장을 가져왔다. 평판 디스플레이는 이러한 정보 통신을 위한 편리한 인간/기계 인터페이스(human/machine interface)를 제공한다. 평판 디스플레이를 제조하는데 사용되는 기술은 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 액정 디스플레이(LCD), 전기발광(electro-luminescent) 디스플레이, 발광 다이오드(LED: light-emitting diode), 진공 형광 디스플레이(vacuum fluorescent display), 전계 방출 디스플레이(FED: field emission display), 전기 변색 디스플레이(electrochromic display) 등을 포함한다.

이러한 평판 디스플레이를 제조하기 위한 다양한 다른 기술과 비교하였을 때, OLED는 자기발광(self-illuminating)이 가능하고, 시야각이 자유롭고, 에너지가 절약되는 장점을 가진다. 또한 생산 비용이 저렴하고, 제조가 용이하며, 디스플레이 작동 온도가 낮으며, 응답 속도가 빠르며 풀 컬러화(full coloration) 지원과 같은 다른 장점들을 가지고 있으므로 차세대 평판 디스플레이 제품에 있어서 그 적용 범위가 넓어질 것으로 예상되는 기술이다.

이러한 OLED 디스플레이 기술에 대한 상세한 사항은 예컨대 이스트맨 코닥 컴퍼니에 의해서 2004년 3월 13일자로 출원된 "컬러 OLED 디스플레이 시스템"이라는 명칭의 특허출원번호 제10-2004-0017182호 또는 리트디스플레이 코포레이션에 의해서 2003년 10월 24일자로 출원된 "유기발광소자 패키지 및 그 제조방법"이라는 명칭의 특허출원번호 제10-2003-0074816호에 개시되어 있다.

이러한 OLED를 구동하는 데 있어서 높은 발광 효율을 구현하기 위해서는 프리차지(precharge) 기술의 적용이 필요하다. 이러한 프리차지 기술에 대해서는 예컨대 닛본 덴끼 가부시끼가이샤에 의해서 2001년 12월 27일자로 출원된 "귀환형 증폭회로 및 구동회로"라는 명칭의 특허출원번호 제10-2001-0086354호에 개시되어 있다.

도 1은 종래의 프리차지 장치의 회로도이다. 종래의 프리차지 방식은 전압-모드 프리차지 방식과 전류-모드 프리차지 방식이 있는데, 도 1은 전압-모드 프리차지 방식의 회로도를 도시한다.

도시되듯이, 종래의 OLED 구동 IC에 있어서 프리차지 회로는 증폭기(110)와, 모스펫(M1)과, 스위치(M2)를 포함한다. 또한 도면 상에서 점선내의 커패시터(123)와 다이오드(126)로 모델링된 픽셀(120)에 연결된다. 여기서 커패시터(123)는 OLED 소자의 기생 커패시터이다.

종래의 OLED 구동 IC에 있어서 프리차지 회로의 동작을 좀 더 상세히 살펴보면, 프리차지 구간 동안에는 도 1에 표시된 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 인에이블되고, 따라서 VDD에 의해서 모스펫(M1) 및 스위치(M2)가 턴온(turn-on)되어서 픽셀로 전류가 공급된다. 이 전류는 픽셀의 기생 커패시터(123)에 전하를 충전하게 되며, 따라서 도 1에 T1으로 표시된 구동단 노드의 전위가 상승하게 된다.

T1 노드의 전위가 프리차지 전압(VPRE)보다 커지게 되면, 증폭기(110)의 출력이 높아지게 되고, 따라서 모스펫(M1)이 턴오프(turn-off)되어 더 이상 전류를 공급하지 않게 된다.

따라서 T1 노드의 전위는 일정한 전위를 유지하게 되며, 프리차지 전압의 레벨을 조정하는 것에 의해서 T1 노드의 전위 레벨을 원하는 레벨로 유지할 수 있게 된다.

그러나, 이러한 종래의 프리차지 방식은 다음과 같은 문제점을 가진다.

우선 종래의 프리차지 방식은 프리차지를 위해서 증폭기를 사용함으로써 실제 발광에 필요한 전류 이외에 증폭기의 구동을 위한 추가적인 전력의 소모가 발생하게 된다. 이동통신 단말기나 PDA 등과 같은 휴대용 정보통신 단말기의 경우 이러한 전력 소모는 바람직하지 않다.

또한 구동단(T1) 노드의 전위 역시 원하는 레벨로 조정하는 것이 어렵다. 비록 T1 노드의 전위가 프리차지 전압보다 높아지는 순간 모스펫(M1)이 턴오프되지만, 모스펫(M1)이 그 순간 턴오프되는 것이 아니라 서서히 점진적으로 턴오프되기 때문에 전류가 공급이 되고 따라서 실질적으로는 T1 노드의 전위가 프리차지 전압보다 높은 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 OLED 구동 IC에 있어서 푸시풀 증폭기 또는 비교기를 이용하여 구동단 전위를 프리차지 전압과 동일하게 유지하도록 하는 것인 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치를 제공하는 데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치로서, 양의 입력에 프리차지 전압(VPRE)이 연결되고 음의 입력에 상기 프리차지 장치의 구동단이 연결되며 출력이 상기 구동단에 연결되는 푸시풀(push-pull) 증폭기와, 상기 푸시풀 증폭기의 출력 및 상기 OLED의 픽셀에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결되는 모스펫을 포함하는 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치를 제공한다.

본 발명에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 있어서, 상기 푸시풀 증폭기는 상기 구동단 노드의 전위가 상기 VPRE보다 높아지면 전류를 풀다운(pull down)하여 상기 구동단 노드의 전위를 낮춰주고 상기 구동단 노드의 전위가 상기 VPRE보다 낮아지면 전류를 푸시(push)하여 상기 구동단 노드의 전위를 높여주는 것이 바람직하다.

또한 본 발명에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 있어서, 상기 MOS펫은 상기 PREEN 신호가 인에이블인 경우 턴온(turn on)되어 상기 픽셀에 전류를 공급하는 것이 바람직하다.

또한 본 발명은 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치로서, 프리차지 전압(VPRE)과 상기 프리차지 장치의 구동단 전위를 비교하는 비교기와, 상기 비교기의 출력을 반전하는 반전기와, 기준전압(VDD) 및 상기 구동단에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 상기 반전기의 출력이 게이트에 연결되는 제1 MOS펫과, 상기 제1 MOS펫의 드레인과 상기 OLED의 픽셀에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결되는 제2 MOS펫을 포함하는 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치를 제공한다.

본 발명에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 있어서, 상기 비교기는 상기 구동단의 전위가 VPRE 보다 높아지면 로우(low)를 출력하고, 이 때 상기 로우 출력은 상기 반전기에 의해서 반전되어 상기 제1 MOS펫을 즉각적으로 턴오프(turn off)하는 것이 바람직하다.

또한 본 발명은 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치로서, 프리차지 전압(VPRE)과 상기 프리차지 장치의 구동단 전위를 비교하는 비교기와, 기준전압(VDD) 및 상기 구동단에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 상기 비교기의 출력이 게이트에 연결되는 제1 MOS펫과, 상기 제1 MOS펫의 드레인과 상기 OLED의 픽셀에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결되는 제2 MOS펫을 포함하는 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치를 제공한다.

본 발명에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 있어서, 상기 비교기는 상기 구동단의 전위가 VPRE 보다 높아지면 하이(high)를 출력하고, 이 때 상기 하이 출력은 상기 제1 MOS펫을 즉각적으로 턴오프하는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명의 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치를 도면을 참조로 하여 보다 구체적으로 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치의 회로도이다.

도시되듯이 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치는, 푸시풀 증폭기(210)와, MOS펫(230)을 포함한다. 또한 도면 상에서 점선내의 커패시터(123)와 다이오드(126)로 모델링된 픽셀(120)에 연결된다. 여기서 커패시터(123)는 OLED 소자의 기생 커패시터이다.

푸시풀 증폭기(210)는 양(+)의 입력에는 프리차지 전압(VPRE)이 연결되고 음(-)의 입력에는 상기 프리차지 장치의 구동단(T1)이 연결되며 출력이 상기 구동단(T1)에 연결된다.

또한 MOS펫(230)은, 푸시풀 증폭기(210)의 출력 및 상기 OLED의 픽셀(120)에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결된다.

본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 대해서 좀 더 상세히 설명하면, 프리차지 구간 동안에는 PREEN 신호가 인에이블되고, 따라서 픽셀(120)로 전류가 공급된다. 이 전류는 픽셀(120)의 기생 커패시터(123)에 전하를 충전하게 되고 따라서 T1 노드의 전위가 상승하게 된다.

T1 노드의 전위가 상승하여 프리차지 전압(VPRE) 보다 커지게 되면, 푸시풀 증폭기(210)에서 푸시하는 전류는 작아지게 되고 푸시풀 증폭기(210)에서 전류를 풀다운하게 되며, 따라서 T1 노드의 전위는 프리차지 전압(VPRE)보다 낮아지게 된다.

T1 노드의 전위가 프리차지 전압(VPRE)보다 낮아지면, 반대로 푸시풀 증폭기(210)는 전류를 푸시하여 T1 노드의 전위를 높여주게 된다.

이러한 동작이 반복되는 방식으로 푸시풀 증폭기에 의해서 T1 노드의 전위는 프리차지 전압과 일치하게 된다.

종래의 프리차지 장치에서 T1 노드의 전위가 프리차지 전압보다 높게 형성되는 것에 비해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 프리차지 장치는 T1 노드의 전위를 정확하게 프리차지 전압과 일치시킬 수 있다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치의 회로도이다.

도시되듯이 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치는, 비교기(310)와, 반전기(320)와, 제1 모스펫(330)과 제2 모스펫(340)을 포함한다. 또한 도면 상에서 점선 내의 커패시터(123)와 다이오드(126)로 모델링된 픽셀(120)에 연결된다. 여기서 커패시터(123)는 OLED 소자의 기생 커패시터이다.

비교기(310)는 프리차지 전압(VPRE)과 상기 프리차지 장치의 구동단(T1)의 전위를 입력받아 비교한다.

반전기(320)는 상기 비교기(310)의 출력을 반전하여 제1 모스펫(330)의 게이트에 인가한다.

제1 모스펫(330)은 기준전압(VDD) 및 상기 T1 노드에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 반전기(320)의 출력이 게이트에 인가된다.

제2 모스펫(340)은 제1 모스펫(330)의 드레인과 픽셀(120)에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결된다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치에 대해서 좀 더 상세히 설명하면, 프리차지 구간 동안에는 PREEN 신호가 인에이블되고, 제1 모스펫(330)이 턴온되며 따라서 제2 모스펫(340)을 통하여 픽셀(120)로 전류가 공급된다. 이 전류는 픽셀(120)의 기생 커패시터(123)에 전하를 충전하게 되고 따라서 T1 노드의 전위가 상승하게 된다.

T1 노드의 전위가 상승하여 프리차지 전압(VPRE) 보다 커지게 되면, 비교기(310)의 출력이 로우(low)가 되며, 이 로우 출력은 반전기(320)에서 반전되어 제1 모스펫(330)의 게이트에 인가된다. 따라서 제1 모스펫(330)이 즉시 턴오프되어 더 이상 전류를 공급하지 않는다.

종래의 프리차지 장치에서 T1 노드의 전위가 프리차지 전압보다 높게 형성되는 것에 비해서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 프리차지 장치는 T1 노드의 전위가 프리차지 전압보다 높게 형성되는 순간에 즉각적으로 턴오프를 수행함으로써 T1 노드의 전위를 좀 더 정확하게 예측할 수 있으며, 또한 증폭기를 사용한 프리차지 장치에서와 동일한 전력을 소모하더라도 응답 속도가 빠르게 되는 장점이 있다.

또한 본 발명의 다른 실시예에서는 비교기와 반전기를 이용하여 프리차지 장치를 구성하였지만, 비교기만을 이용하여 프리차지 장치를 구성할 수도 있다. 이 경우에는 T1 노드의 전위가 상승하여 프리차지 전압(VPRE) 보다 커질 때, 비교기의 출력이 하이(high)가 되도록 구현하면 반전기를 사용하지 않고도 프리차지 장치를 구성할 수 있다.

비록 본원 발명이 구성이 예시적으로 설명되었지만 이는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 보호 범위가 이들 예시에 의해 제한되는 것은 아니며, 본원 발명의 보호 범위는 청구범위의 기재를 통하여 정하여진다.

### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 OLED 구동 IC에 있어서 푸시풀 증폭기 또는 비교기를 이용하여 구동단 전위를 프리차지 전압과 동일하게 유지할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치로서,

양의 입력에 프리차지 전압(VPRE)이 연결되고 음의 입력에 상기 프리차지 장치의 구동단이 연결되며 출력이 상기 구동단에 연결되는 푸시풀(push-pull) 증폭기와,

상기 푸시풀 증폭기의 출력 및 상기 OLED의 픽셀에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결되는 모스펫

을 포함하는 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 푸시풀 증폭기는 상기 구동단 노드의 전위가 상기 VPRE보다 높아지면 전류를 풀다운(pull down)하여 상기 구동단 노드의 전위를 낮춰주고 상기 구동단 노드의 전위가 상기 VPRE보다 낮아지면 전류를 푸시(push)하여 상기 구동단 노드의 전위를 높여주는 것인 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치.

## 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 MOSFET은 상기 PREEN 신호가 인에이블인 경우 턴온(turn on)되어 상기 픽셀에 전류를 공급하는 것인 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치.

## 청구항 4.

OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치로서,

프리차지 전압(VPRE)과 상기 프리차지 장치의 구동단 전위를 비교하는 비교기와,

상기 비교기의 출력을 반전하는 반전기와,

기준전압(VDD) 및 상기 구동단에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 상기 반전기의 출력이 게이트에 연결되는 제1 MOSFET과,

상기 제1 MOSFET의 드레인과 상기 OLED의 픽셀에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결되는 제2 MOSFET

을 포함하는 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치.

## 청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 비교기는 상기 구동단의 전위가 VPRE 보다 높아지면 로우(low)를 출력하고,

이 때 상기 로우 출력은 상기 반전기에 의해서 반전되어 상기 제1 MOSFET을 즉각적으로 턴오프(turn off)하는 것인 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치.

## 청구항 6.

OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치로서,

프리차지 전압(VPRE)과 상기 프리차지 장치의 구동단 전위를 비교하는 비교기와,

기준전압(VDD) 및 상기 구동단에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 상기 비교기의 출력이 게이트에 연결되는 제1 MOS펫과,

상기 제1 MOS펫의 드레인과 상기 OLED의 픽셀에 각각 소스 및 드레인이 연결되고 프리차지 인에이블 신호(PREEN)가 게이트에 연결되는 제2 MOS펫

을 포함하는 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치.

### 청구항 7.

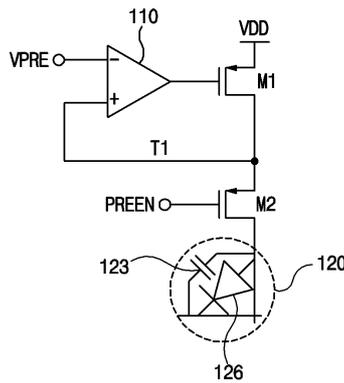
제6항에 있어서,

상기 비교기는 상기구동단의 전위가 VPRE 보다 높아지면 하이(high)를 출력하고,

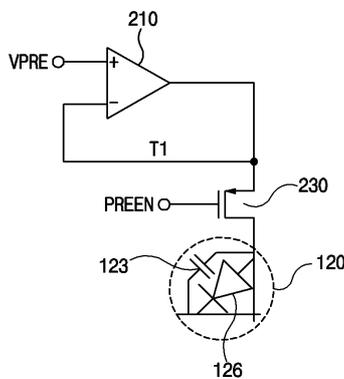
이 때 상기 하이 출력은 상기 제1 MOS펫을 즉각적으로 턴오프하는 것인 OLED 구동 IC에서의 프리차지 장치.

### 도면

도면1



도면2



도면3

