



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/30 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월23일 10-0646995 2006년11월09일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0043263 2004년06월12일 2004년06월12일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0117965 2005년12월15일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	신동용 서울특별시 관악구 봉천1동 969-37
(74) 대리인	신영무

심사관 : 최정윤

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 프리차지 기능을 가진 유기 발광 표시 장치 및 역다중화부

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시장치(organic light emitting display)에 관한 것이다. 본 발명은 전달되는 출력데이터전류에 대응되는 화상을 표현하는 복수의 화소, 상기 복수의 화소에 주사신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 복수의 화소에 상기 출력데이터전류를 전달하는 복수의 출력데이터선, 상기 복수의 주사선에 상기 주사신호를 출력하는 주사 구동부, 복수의 역다중화 회로를 포함하는 역다중화부, 및 상기 역다중화부에 입력데이터전류를 출력하는 데이터 구동부를 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다. 상기 역다중화 회로는 복수의 출력데이터선을 순차적으로 선택하여 선택된 출력데이터선에 상기 입력데이터전류를 전달하고 선택되지 아니한 출력데이터선에 소정의 프리차지 전압을 인가한다. 본 발명에 의한 유기 발광 표시장치는 문턱전압의 편차에도 불구하고 균일한 화면을 얻을 수 있는 전류 기입 방식의 화소 회로 및 데이터 구동부와 유기 발광 표시장치 패널 사이에 위치한 역다중화부를 사용하되, 데이터 기입에 소요되는 시간을 줄일 수 있다는 장점이 있다.

대표도

도 8

특허청구의 범위

청구항 1.

전달되는 출력데이터전류에 대응되는 화상을 표현하는 복수의 화소;

상기 복수의 화소에 주사신호를 전달하는 복수의 주사선;

상기 복수의 화소에 상기 출력데이터전류를 전달하는 복수의 출력데이터선;

상기 복수의 주사선에 상기 주사신호를 출력하는 주사 구동부;

복수의 역다중화 회로를 포함하는 역다중화부; 및

상기 역다중화부에 입력데이터전류를 출력하는 데이터 구동부를 포함하며,

상기 역다중화 회로는 복수의 출력데이터선을 순차적으로 선택하여 선택된 출력데이터선에 상기 입력데이터전류를 전달하고 선택되지 아니한 출력데이터선에 소정의 프리차지 전압을 인가하며,

상기 프리차지 전압은 상기 이전에 선택된 출력데이터선에 연결된 화소의 게조레벨에 대응되는 전압임을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 역다중화 회로에 있어서,

상기 복수의 출력데이터선은 제 1 및 2 출력데이터선인 유기 발광 표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 역다중화 회로는

제 1 제어신호선으로 인가되는 제 1 제어신호에 응답하여 상기 입력데이터전류를 상기 제 1 출력데이터선에 전달하는 제 1 스위치;

제 2 제어신호선으로 인가되는 제 2 제어신호에 응답하여 상기 입력데이터전류를 상기 제 2 출력데이터선에 전달하는 제 2 스위치;

상기 제 2 제어신호에 응답하여 프리차지 전압선에 인가되는 프리차지 전압을 상기 제 1 출력데이터선에 인가하는 제 3 스위치; 및

상기 제 1 제어신호에 응답하여 상기 프리차지 전압을 상기 제 2 출력데이터선에 인가하는 제 4 스위치를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 역다중화 회로는

제 1 제어신호선으로 인가되는 제 1 제어신호에 응답하여 상기 입력데이터전류를 상기 제 1 출력데이터선에 전달하는 제 1 스위치;

제 2 제어신호선으로 인가되는 제 2 제어신호에 응답하여 상기 입력데이터전류를 상기 제 2 출력데이터선에 전달하는 제 2 스위치;

상기 제 2 제어신호에 응답하여 제 1 프리차지 전압선에 인가되는 제 1 프리차지 전압을 상기 제 1 출력데이터선에 인가하는 제 3 스위치; 및

상기 제 1 제어신호에 응답하여 제 2 프리차지 전압선에 인가되는 제 2 프리차지 전압을 상기 제 2 출력데이터선에 인가하는 제 4 스위치를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5.

제 3 또는 4 항에 있어서,

상기 제 1 및 2 제어신호는 주기적인 신호이고, 1 주기는 제 1 및 2 기간을 포함하며,

상기 제 1 및 4 스위치가 상기 제 1 기간동안 온 상태가 되고 상기 제 2 기간동안 오프 상태가 되도록 상기 제 1 제어신호가 설정되고,

상기 제 2 및 3 스위치가 상기 제 1 기간동안 오프 상태가 되고 상기 제 2 기간동안 온 상태가 되도록 상기 제 2 제어신호가 설정된 유기 발광 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 주사선은 복수의 제 1 주사선, 복수의 제 2 주사선 및 복수의 제 3 주사선을 포함하며,

상기의 화소는

상기 제 1 주사선으로 인가되는 제 1 선택신호에 따라, 상기 출력데이터선으로 인가되는 출력데이터전류에 대응하는 제 1 레벨의 전압을 저장하는 제 1 캐패시터;

상기 제 2 주사선으로 인가되는 전압의 변화에 대응하여 상기 제 1 캐패시터의 전압을 제 1 레벨에서 제 2 레벨로 변경시키는 제 2 캐패시터;

상기 제 2 레벨의 제 1 캐패시터의 전압에 대응하는 전류를 전달하는 트랜지스터; 및

상기 전달된 전류에 대응하는 발광을 수행하는 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 주사선 및 상기 제 2 주사선은 상호 접속된 유기 발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시장치(organic light emitting display)에 관한 것이다. 특히 전류기입 방식의 화소의 데이터 기입 시간을 줄인 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

유기 발광 표시장치는 유기물 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고 형성된 여기자로부터 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 표시장치이다. 유기 발광 표시장치는 자체 발광소자를 이용하여 구성되므로 LCD(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않는다는 특징을 가지고 있다. 또한, 유기 발광 표시장치를 구성하는 유기 발광 소자의 휘도는 유기 발광 소자에 흐르는 전류량에 의하여 제어된다는 특징을 가지고 있다.

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

이하 도 1 및 2를 참조하여 종래기술에 의한 유기 발광 표시장치를 설명한다.

도 1은 종래기술에 의한 능동 매트릭스 방식의 $n \times m$ 유기 발광 표시장치를 도시한 도면이다.

도 1을 참조하면, 유기 발광 표시장치는 유기 발광 표시장치 패널(11), 주사 구동부(scan driver)(12) 및 데이터 구동부(data driver)(13)를 포함한다. 유기 발광 표시장치 패널(11)은 $n \times m$ 개의 화소(14), 가로 방향으로 형성된 n 개의 주사선(SCAN[1], SCAN[2], ... SCAN[n]) 및 세로 방향으로 형성된 m 개의 데이터선(DATA[1], DATA[2], ... DATA[m])을 포함한다. 주사선(SCAN1)은 주사신호를 화소(14)에 전달한다. 데이터선(DATA)은 데이터전압을 화소(14)에 전달한다. 주사 구동부(22)는 주사선(SCAN)에 주사신호를 인가한다. 데이터 구동부(23)는 데이터선(DATA)에 데이터전압을 인가한다.

도 2는 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 화소의 회로도이다.

도 2를 참조하면, 유기 발광 표시장치의 화소는 유기 발광 소자(OLED), 구동 트랜지스터(MD), 캐패시터(C) 및 스위칭 트랜지스터(MS)를 포함한다. 구동 트랜지스터(MD)는 캐패시터의 양단자 사이에 걸린 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 표시장치에 공급한다. 캐패시터(C)는 구동 트랜지스터(MD)의 소오스와 게이트 사이에 연결되어, 스위칭 트랜지스터(MS)를 통해 인가되는 데이터 전압을 일정 기간 유지한다. 이와 같은 구성으로 인하여, 먼저 스위칭 트랜지스터(MS)의 게이트에 인가되는 주사 신호에 의하여 스위칭 트랜지스터(MS)가 온 되면, 데이터선을 통해 인가된 데이터 전압이 캐패시터(C)에 저장된다. 이후 스위칭 트랜지스터(MS)가 오프되면, 캐패시터(C)에 저장된 데이터 전압에 대응되는 전류가 구동 트랜지스터(MD)를 통해 유기 발광 소자(OLED)에 흘러 발광이 이루어진다.

이때, 유기 발광 소자에 흐르는 전류는 수학적 식 1과 같다.

수학적 식 1

$$I_{OLED} = I_D = (\beta/2)(V_{GS} - V_{TH})^2 = (\beta/2)(V_{DD} - V_{DATA} - |V_{TH}|)^2$$

여기서, I_{OLED} 는 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류, I_D 는 구동 트랜지스터의 소오스에서 드레인방향으로 흐르는 전류, V_{GS} 는 구동 트랜지스터(MD)의 게이트와 소오스 사이의 전압, V_{TH} 는 구동 트랜지스터(MD)의 문턱 전압, V_{DD} 는 전원 전압, V_{DATA} 는 데이터 전압, β 는 이득 계수(gain factor)를 나타낸다.

상술한 종래기술에 의한 유기 발광 표시장치는 데이터 구동부(13)가 직접 픽셀의 데이터선(DATA)에 연결되어 있다. 따라서, 데이터선(DATA)의 수가 늘어나면 데이터 구동부(13)의 복잡도가 데이터선(DATA)의 수에 비례하여 증가하게 된다. 또한, 데이터 구동부(13)가 유기 발광 표시장치 패널(11)과는 별도의 칩으로 구현되는 경우에는 데이터선(DATA)의 수가 늘면 데이터 구동부(13)의 핀 수와 데이터 구동부(13)와 유기 발광 표시장치 패널(11)을 접속시키는 배선의 수가 늘어야 한다. 이는 많은 비용과 공간을 소모한다는 문제점이 있다.

또한, 종래기술에 의한 유기 발광 표시장치에 채용된 화소는 인가되는 데이터전압에 대응하는 전류가 유기 발광 소자(OLED)에 공급되고, 유기 발광 소자(OLED)에 공급되는 전류에 대응하여 유기 발광 소자(OLED)가 발광하는 방식으로 동작하는데, 제조 공정의 불균일성에 의해 생기는 구동 트랜지스터(MD)의 문턱전압(V_{TH})의 편차로 인하여 균일한 밝기의 화면을 얻기 어려운 문제점이 있다. 즉, 동일한 데이터전압이 공급되는 경우에도, 유기 발광 표시장치를 구성하는 일부 화소들은 낮은 문턱전압의 절대값($|V_{TH}|$)을 가지므로 밝은 빛을 발광하게 되고, 다른 화소들은 높은 문턱전압의 절대값($|V_{TH}|$)을 가지므로 어두운 빛을 발광하게 되므로, 화면의 밝기가 균일하지 아니하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 문턱전압의 편차에도 불구하고 균일한 화면을 얻을 수 있는 전류 기입 방식의 화소 회로 및 데이터 구동부와 유기 발광 표시장치 패널 사이에 위치한 역다중화부를 포함하되, 데이터 기입에 소요되는 시간을 줄인 유기 발광 표시장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면은 전달되는 출력데이터전류에 대응되는 화상을 표현하는 복수의 화소, 상기 복수의 화소에 주사신호를 전달하는 복수의 주사선, 상기 복수의 화소에 상기 출력데이터전류를 전달하는 복수의 출력데이터선, 상기 복수의 주사선에 상기 주사신호를 출력하는 주사 구동부, 복수의 역다중화 회로를 포함하는 역다중화부, 및 상기 역다중화부에 입력데이터전류를 출력하는 데이터 구동부를 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다. 상기 역다중화 회로는 복수의 출력데이터선을 순차적으로 선택하여 선택된 출력데이터선에 상기 입력데이터전류를 전달하고 선택되지 아니한 출력데이터선에 소정의 프리차지 전압을 인가한다.

이하, 도 3 내지 11을 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 의한 유기 발광 표시장치를 설명한다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 $n \times 2m$ 능동 매트릭스 방식의 유기 발광 표시장치의 회로도이다.

도 3을 참조하면, 유기 발광 표시장치는 유기 발광 표시장치 패널(21), 주사 구동부(scan driver)(22), 데이터 구동부(data driver)(23) 및 역다중화부(demultiplexer)(24)를 포함한다.

유기 발광 표시장치 패널(21)은 $n \times 2m$ 개의 화소(25), 가로 방향으로 형성된 n 개의 제 1 주사선(SCAN1[1], SCAN1[2], ... SCAN1[n])과 n 개의 제 2 주사선(SCAN2[1], SCAN2[2], ... SCAN2[n]), 및 세로 방향으로 형성된 $2m$ 개의 출력데이터선(Dout1[1], Dout2[1], ... Dout1[m], Dout2[m])을 포함한다. 제 1 및 2 주사선(SCAN1, SCAN2)은 제 1 및 2 주사신호를 화소(25)에 전달한다. 출력데이터선(Dout1, Dout2)은 출력 데이터전류를 화소(25)에 전달한다. 화소(25)는 전류 기입방식으로 동작한다. 구체적으로, 선택 기간동안 출력데이터선(Dout1, Dout2)에 흐르는 전류에 대응하는 전압을 캐패시터(미도시)에 기록하였다가, 발광 기간동안 상기 캐패시터의 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 소자(미도시)에 공급하는 방식으로 동작한다.

주사 구동부(22)는 제 1 및 2 주사선(SCAN1, SCAN2)에 제 1 및 2 주사신호를 인가한다.

데이터 구동부(23)는 m 개의 입력데이터선(Din[1], Din[2], ... Din[m])에 입력데이터전류를 전달한다.

역다중화부(24)는 입력데이터전류를 전달받고, 이를 역다중화한 출력데이터전류를 $2m$ 개의 출력데이터선(Dout1[1], Dout2[1], ... Dout1[m], Dout2[m])으로 전달한다. 역다중화부(24)는 m 개의 역다중화 회로(미도시)를 가진다. 도면에 표현된 역다중화 회로는 1:2 역다중화 회로이므로, 1개의 입력데이터선(Din)으로 전달된 입력데이터전류가 역다중화되어 2개의 출력데이터선(Dout1, Dout2)으로 전달된다. 역다중화 회로는 1:3 및 1:4 역다중화 회로 등 다양한 역다중화 회로가 사용 가능하다.

주사 구동부(22), 데이터 구동부(23) 및 역다중화부(24) 각각은 유기 발광 표시장치 패널(21)이 위치한 유리 등을 소재로 하는 기판(미도시)에 위치할 수도 있으며, 집적회로 소자에 위치할 수도 있다.

이와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 의한 유기 발광 표시장치는 역다중화부(24)를 유기 발광 표시장치 패널(21)과 데이터 구동부(23) 사이에 배치함으로써, 작은 수의 출력을 가지는 데이터 구동부(23)를 사용하여 많은 열을 가지는 유기 발광 표시장치 패널(21)을 구동할 수 있다. 따라서, 데이터 구동부(23)의 복잡도 및 입력데이터선(Din)의 수가 감소되어 비용과 공간이 절감된다.

도 4는 도 3의 유기 발광 표시장치에 채용된 화소의 회로도의 일례이다. 도면에 표현된 화소는 전류 기입 방식으로 동작하는 화소 중 하나이다.

도 4를 참조하면, 화소는 유기 발광 소자(OLED) 및 화소 회로를 포함한다. 화소 회로는 구동 트랜지스터(MD), 제 1 내지 3 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2, MS3) 및 캐패시터(C)를 포함한다. 구동 트랜지스터(MD) 및 제 1 내지 3 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2, MS3)는 각자 게이트, 소오스 및 드레인을 가진다. 캐패시터(C)는 제 1 단자 및 제 2 단자를 가진다.

제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)의 게이트는 제 1 주사선(SCAN1)에 접속되고 소오스는 제 1 노드(N1)에 접속되고 드레인 은 출력데이터선(Dout)에 접속된다. 제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)는 제 1 주사선(SCAN1)에 인가되는 제 1 주사신호에 응답하여 캐패시터(C)에 전하를 충전하는 기능을 수행한다.

제 2 스위칭 트랜지스터(MS2)의 게이트는 제 1 주사선(SCAN1)에 접속되고 소오스는 제 2 노드(N2)에 접속되고 드레인 은 출력데이터선(Dout)에 접속된다. 제 2 스위칭 트랜지스터(MS2)는 제 1 주사선(SCAN1)에 인가되는 제 1 주사신호에 응답하여 출력데이터선(Dout)에 흐르는 출력데이터전류(I_{Dout})를 구동 트랜지스터(MD)에 전달하는 기능을 수행한다.

제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)의 게이트는 제 2 주사선(SCAN2)에 접속되고 소오스는 제 2 노드(N2)에 접속되고 드레인 은 유기 발광 소자(OLED)에 접속된다. 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)는 제 2 주사선(SCAN2)에 인가되는 제 2 주사신호에 응답하여 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 전류를 유기 발광 소자(OLED)에 공급하는 기능을 수행한다.

캐패시터(C)의 제 1 단자에는 전원전압(VDD)이 인가되고, 제 2 단자는 제 1 노드(N1)에 접속된다. 캐패시터(C)는 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)가 온 상태인 기간에 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 출력데이터전류(I_{Dout})에 대응하는 게이트 소오스간 전압(V_{GS})에 해당하는 전하량을 충전하고, 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)가 오프 상태인 기간동안에 상기 전압을 유지하는 기능을 수행한다.

구동 트랜지스터(MD)의 게이트는 제 1 노드(N1)에 접속되고, 소오스에는 전원전압이 인가되고, 드레인 은 제 2 노드(N2)에 접속된다. 구동 트랜지스터(MD)는 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)가 온 상태인 기간동안에 캐패시터의 제 1 단자와 제 2 단자 사이에 걸린 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 소자(OLED)에 공급하는 기능을 수행한다.

도 5는 도 4의 화소 회로를 구동하기 위한 신호를 시간에 따라 표현한 신호도이다. 도 5에는 제 1 및 2 주사신호(scan1, scan2)가 표현되어 있다.

도 4 및 5를 참조하여 화소 회로의 동작을 설명하면, 제 1 주사신호(scan1)가 로우(low)이고, 제 2 주사신호(scan2)가 하이(high)인 선택 기간에는 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)가 온(on) 상태가 되고, 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)는 오프(off) 상태가 된다. 이 기간에 출력데이터선(Dout)에 흐르는 출력데이터전류(I_{Dout})가 구동 트랜지스터(MD)에 전달 된다. 수학식 2에 의하여 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 및 소오스 사이의 전압(V_{GS})이 결정되고, 게이트 및 소오스 사이의 전압(V_{GS})에 상응하는 전하가 캐패시터(C)에 충전된다.

수학식 2

$$I_D = I_{Dout} = (\beta/2)(V_{GS} - V_{TH})^2$$

제 1 주사신호(scan1)가 하이이고, 제 2 주사신호(scan2)가 로우인 발광 기간에는 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)가 온 상태가 되고, 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)는 오프 상태가 된다. 선택 기간동안 캐패시터(C)에 충전된 전하가 발

광 기간동안 유지되므로, 선택 기간에 정해진 캐패시터(C)의 제 1 단자와 제 2 단자 사이의 전압 즉 구동 트랜지스터(MD)의 게이트와 소오스 사이의 전압이 발광 기간동안 유지된다. 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 전류(I_D)는 수학식 2에 표현된 바와 같이 소오스와 드레인 사이의 전압(V_{GS})에 의하여 결정되므로, 선택 기간에 구동 트랜지스터에 흐르는 출력데이터 전류(I_{Dout})가 발광 기간동안에도 구동 트랜지스터(MD)에 흐르게 된다. 따라서, 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류 I_{OLED} 는 수학식 3과 같다.

수학식 3

$$I_{OLED} = I_D = I_{Dout}$$

상기 수학식 3에 표현된 바와 같이, 도 4에 표현된 화소의 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류(I_{OLED})는 출력데이터전류(I_{Dout})와 같으므로, 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류(I_{OLED})는 구동 트랜지스터(MD)의 문턱전압에 영향을 받지 않는다. 즉, 상기의 화소 회로를 사용하면, 구동 트랜지스터(MD)의 문턱전압의 영향을 받지 않으므로, 화소간의 휘도 불균일성 문제가 개선된 유기 발광 표시장치를 구현할 수 있다.

그러나, 전류 기입 방식의 화소 회로는 출력데이터선(Dout)에 연결된 기생 캐패시터를 충전하여야 하므로 데이터 기입에 많은 시간이 소요된다는 문제점이 있다. 구체적으로, 출력데이터전류(I_{Dout})가 변화하면 이에 대응하여 제 1 노드(N1)의 전압이 변화하여야 하고, 제 1 노드(N1)의 전압이 변화하기 위해서는 출력데이터선(Dout)의 전압이 변화하여야 하나, 출력데이터선(Dout)에는 기생 캐패시터가 연결되어 있으므로 이를 충전하는데 많은 시간이 소요된다. 따라서, 출력데이터전류(I_{Dout})에 대응하는 전압을 캐패시터가 저장하는데 소요되는 시간 즉 데이터 기입에 소요되는 시간이 길어진다. 이러한 현상은 출력데이터전류(I_{Dout})의 변화량이 클수록, 기생 캐패시터가 클수록, 출력데이터전류(I_{Dout})가 작을수록 더욱 심각하게 나타난다.

도 6은 도 3의 유기 발광 표시장치에 채용된 화소의 다른 일례를 나타내는 회로도이다.

도 6을 참조하면, 화소는 유기 발광 소자(OLED) 및 화소 회로를 포함한다. 화소 회로는 구동 트랜지스터(MD), 제 1 내지 3 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2, MS3) 및 제 1 및 2 캐패시터(C1, C2)를 포함한다. 구동 트랜지스터(MD) 및 제 1 내지 3 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2, MS3)는 각자 게이트, 소오스 및 드레인을 가진다. 제 1 및 2 캐패시터(C1, C2)는 각각 제 1 단자 및 제 2 단자를 가진다.

제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)의 게이트는 제 1 주사선(SCAN1)에 접속되고 소오스는 제 1 노드(N1)에 접속되고 드레인은 출력데이터선(Dout)에 접속된다. 제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)는 제 1 주사선(SCAN1)에 인가되는 제 1 주사신호에 응답하여 제 1 노드(N1)을 출력데이터선(Dout)에 접속시킴으로써, 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 전류에 대응하는 제 1 레벨의 전압이 제 1 캐패시터(C1)에 저장되도록 하는 기능을 수행한다.

제 2 스위칭 트랜지스터(MS2)의 게이트는 제 1 주사선(SCAN1)에 접속되고 소오스는 제 2 노드(N2)에 접속되고 드레인은 출력데이터선(Dout)에 접속된다. 제 2 스위칭 트랜지스터(MS2)는 제 1 주사선(SCAN1)에 인가되는 제 1 주사신호에 응답하여 출력데이터전류(I_{Dout})를 구동 트랜지스터(MD)에 전달하는 기능을 수행한다.

제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)의 게이트는 제 3 주사선(SCAN3)에 접속되고 소오스는 제 2 노드(N2)에 접속되고 드레인은 유기 발광 소자(OLED)에 접속된다. 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)는 제 3 주사선(SCAN3)에 인가되는 제 3 주사신호에 응답하여 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 전류를 유기 발광 소자(OLED)에 공급하는 기능을 수행한다.

제 1 캐패시터(C1)의 제 1 단자에는 전원전압(VDD)이 인가되고, 제 2 단자는 제 1 노드(N1)에 접속된다. 제 1 캐패시터(C1)는 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)가 온 상태인 기간에 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 출력데이터전류(I_{Dout})에 대응하는 게이트 소오스간 전압(V_{GS})에 해당하는 제 1 레벨의 전압을 저장하고, 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)가 오프 상태이고, 제 2 주사선(SCAN2)의 전압이 변화한 후에는 제 1 레벨의 전압에 제 2 주사선(SCAN2)의 전압 변화에 의한 영향을 반영한 전압인 제 2 레벨의 전압을 유지하는 기능을 수행한다.

제 2 캐패시터(C2)의 제 1 단자는 제 1 노드(N1)에 접속되고, 제 2 단자는 제 2 주사선(SCAN2)에 접속된다. 제 2 캐패시터(C2)는 제 1 캐패시터(C1)에 직렬연결되어, 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)가 오프 상태이고, 제 2 주사선(SCAN2)의 전압이 변화한 후에는 제 2 주사선(SCAN2)의 전압 변화량을 전압 분배하여 제 1 캐패시터(C1)로 전달하는 기능을 수행한다.

구동 트랜지스터(MD)의 게이트는 제 1 노드(N1)에 접속되고, 소오스에는 전원전압이 인가되고, 드레인에는 제 2 노드(N2)에 접속된다. 구동 트랜지스터(MD)는 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)가 온 상태인 기간동안에 제 1 캐패시터(C1)의 제 1 단자와 제 2 단자 사이에 걸린 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 소자(OLED)에 공급하는 기능을 수행한다.

도 7은 도 6의 화소 회로를 구동하기 위한 신호를 시간에 따라 표현한 신호도이다. 도 7에는 제 1 내지 3 주사신호(scan1, scan2, scan3)가 표현되어 있다.

도 6 및 7을 참조하여 화소 회로의 동작을 설명하면, 제 1 및 2 주사신호(scan1, scan2)가 로우(low)이고, 제 3 주사신호(scan3)가 하이(high)인 선택 기간에는 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)가 온(on) 상태가 되고, 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)는 오프(off) 상태가 된다. 이 기간에 출력데이터선(Dout)에 흐르는 출력데이터전류(I_{Dout})가 구동 트랜지스터(MD)에 전달된다. 수학적 식 4에 의하여 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 및 소오스 사이의 전압(V_{GS})이 결정되고, 게이트 및 소오스 사이의 전압(V_{GS})에 상응하는 전하가 제 1 캐패시터(C1)에 충전된다.

수학적 식 4

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

$$V_{GS} = V_G - V_{DD} = -\sqrt{\frac{2I_{Dout}}{\beta}} + V_{TH}$$

여기에서 V_{TH} 는 구동 트랜지스터(MD)의 문턱전압이고, V_G 는 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전압이며, β 는 이득 계수(gain factor)이다.

제 1 및 2 주사신호(scan1, scan2)가 하이이고, 제 3 주사신호(scan3)가 로우인 발광 기간에는 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)가 온 상태가 되고, 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)는 오프 상태가 된다. 제 2 주사신호(scan2)가 로우에서 하이로 변화할 때, 제 1 및 2 캐패시터(C1, C2)의 커플링에 의하여 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전압(V_G)은 변화하게 되고, 그 변화값(ΔV_G)은 수학적 식 5와 같다.

수학적 식 5

$$\Delta V_G = \frac{\Delta V_{SCAN2} C_2}{C_1 + C_2}$$

여기에서, ΔV_{SCAN2} 는 제 2 주사신호의 전압 변화값이고, C_1 및 C_2 는 제 1 및 2 캐패시터(C1, C2)의 캐패시턴스이다.

구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전압이 ΔV_G 만큼 증가하였으므로 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 전류(I_{OLED})는 수학적 식 6과 같다.

수학적 식 6

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} + \Delta V_G - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2} \left(\sqrt{\frac{2I_{Dout}}{\beta}} - \Delta V_G \right)^2$$

수학식 6에서 알 수 있듯이, 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전압이 증가한 만큼 구동 트랜지스터(MD)의 게이트-소스간 전압이 작아지므로, 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류(I_{OLED})는 출력데이터전류(I_{Dout})에 비해 작게 할 수 있다. 따라서, 큰 출력데이터전류(I_{Dout})로 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 미세한 전류(I_{OLED})를 제어할 수 있으며, 데이터선(Dout)의 충전 시간을 확보할 수 있다.

도 6 및 7에서는 제 1 주사선(SCAN1) 및 제 2 주사선(SCAN2)이 별도로 사용되어진 경우에 대하여만 설명하였으나, 제 1 주사선(SCAN1) 및 제 2 주사선(SCAN2)는 상호접속되어, 하나의 신호를 이용하여 제 1 및 2 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2)를 제어함과 함께 제 2 캐패시터(C2)의 제 2 단자의 전압을 변화시킬 수 있다. 이 경우에도 동작 원리는 도 6 및 7에 설명된 것과 동일하여 설명의 편의상 이 경우의 동작에 대한 설명은 생략한다.

도 8은 도 3의 유기 발광 표시장치에 채용된 역다중화부의 회로의 제 1 예를 나타내는 도면이다.

도 8에서, 역다중화부는 m개의 역다중화 회로(31)를 가진다. 각 역다중화 회로(31)는 제 1 및 2 출력데이터선(Dout1, Dout2)을 번갈아 선택하여, 선택된 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)에 입력데이터선(Din)으로 전달된 입력데이터전류를 전달하고, 선택되지 아니한 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)에 프리차지 전압(V_{pre})을 인가한다. 구체적으로, 각 역다중화 회로(31)는 제 1 및 2 출력데이터선(Dout1, Dout2)을 번갈아 선택하여, 선택된 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)에 입력데이터선(Din)으로 전달된 입력데이터전류를 전달하는 방식으로 역다중화를 수행하되, 선택되지 아니한 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)에는 프리차지 전압을 인가한다.

각 역다중화 회로(31)는 제 1 내지 4 스위치(SW1 내지 SW4)를 포함하며, 입력데이터선(Din), 프리차지 전압선(Pre), 제 1 및 2 출력데이터선(Dout1, Dout2), 및 제 1 및 2 제어신호선(S1, S2)에 접속된다. 제 1 스위치(SW1)는 제 1 제어신호선(S1)으로 인가되는 제 1 제어신호에 응답하여 입력데이터선(Din)으로 전달되는 입력데이터전류를 제 1 출력데이터선(Dout1)에 전달한다. 제 2 스위치(SW2)는 제 2 제어신호선(S2)으로 인가되는 제 2 제어신호에 응답하여 입력데이터선(Din)으로 전달되는 입력데이터전류를 제 2 출력데이터선(Dout2)에 전달한다. 제 3 스위치(SW3)는 제 2 제어신호선(S2)으로 인가되는 제 2 제어신호에 응답하여 프리차지 전압선(Pre)에 인가되는 프리차지 전압(V_{pre})을 제 1 출력데이터선(Dout1)에 인가한다. 제 4 스위치(SW4)는 제 1 제어신호선(S1)으로 인가되는 제 1 제어신호에 응답하여 프리차지 전압선(Pre)에 인가되는 프리차지 전압(V_{pre})을 제 2 출력데이터선(Dout2)에 인가한다.

도 9는 도 8의 역다중화 회로의 입출력 신호 및 도 3의 제 1 주사신호가 시간에 따라 도시된 신호도이다.

도 9에는 입력데이터전류(I_{Din}), 제 1 및 2 제어신호(s1, s2), 제 1 및 2 출력데이터신호(dout1, dout2) 및 제 1 주사신호(scan1)가 도시되어 있다. 설명의 편의를 위하여, 도 8의 역다중화 회로(31)에서 제 1 내지 4 스위치(SW1, SW2, SW3, SW4)는 제 1 및 2 제어신호(s1, s2)가 로우 상태인 경우 온(on) 상태가 되고, 제 1 및 2 제어신호(s1, s2)가 하이 상태인 경우 오프(off) 상태가 되는 방식으로 동작하는 것으로 가정한다.

도 3, 8 및 9를 참조하면, 제 1 제어신호(s1)가 로우(low) 상태이고, 제 2 제어신호(s2)가 하이(high) 상태인 제 1 기간에는 제 1 제어신호선(S1)에 인가되는 로우 상태인 제 1 제어신호(s1)에 응답하여 제 1 및 4 스위치(SW1, SW4)는 온 상태가 되고, 제 2 제어신호선(S2)에 인가되는 하이 상태인 제 2 제어신호(s2)에 응답하여 제 2 및 3 스위치(SW2, SW3)는 오프 상태가 된다. 이 기간에, 제 1 출력데이터선(Dout1)으로 입력데이터전류(I_{Din})가 전달되고, 제 2 출력데이터선(Dout2)으로 프리차지 전압(V_{pre})이 인가된다. 제 1 제어신호(s1)가 하이 상태이고, 제 2 제어신호(s2)가 로우 상태인 제 2 기간에는 제 1 제어신호선(S1)에 인가되는 하이 상태인 제 1 제어신호(s1)에 응답하여 제 1 및 4 스위치(SW1, SW4)는 오프 상태가 되고, 제 2 제어신호선(S2)에 인가되는 로우 상태인 제 2 제어신호(s2)에 응답하여 제 2 및 3 스위치(SW2, SW3)는 온 상태가 된다. 이 기간에, 제 1 출력데이터선(Dout1)으로 프리차지 전압(V_{pre})이 인가되고, 제 2 출력데이터선(Dout2)으로 입력데이터전류(I_{Din})가 전달된다. 이와 같이 동작하여, 제 1 및 2 출력데이터선(Dout1, Dout2) 중 어느 하나가 선택되어, 선택된 출력데이터선에는 입력데이터전류(I_{Din})가 전달되고, 선택되지 아니한 출력데이터선에는 프리차지 전압(V_{pre})이 인가된다.

제 1 주사신호(scan1)에 따른 화소의 동작을 살펴보면, 제 1 행의 제 1 주사선(SCAN1[1])에 인가되는 제 1 주사신호(scan1[1])가 로우 상태인 기간에는 제 1 및 2 출력데이터선(Dout1, Dout2)으로 출력되는 신호가 제 1 행에 위치한 화소에 전달된다. 제 1 행에 위치한 화소 중에서 제 1 출력데이터선(Dout1)에 접속된 화소는 입력데이터선(Din)으로부터 전달된 전류($a1$)에 대응하는 전압을 저장한 후, 발광 기간동안 저장된 전압에 대응하여 발광을 수행한다. 제 1 행에 위치한 화

소 중에서 제 2 출력데이터선(Dout2)에 접속된 화소는 프리차지 전압(Vpre)에 대응하는 전압을 저장한 후, 발광 기간동안 저장된 전압에 대응하여 발광을 수행한다. 이때, 제 2 출력데이터선(Dout2)에 접속된 화소의 발광은 콘트라스트 비(contrast ratio)를 저하시키는 요인이 될 수 있다. 따라서, 프리차지 전압(Vpre)은 블랙에 해당하는 전압에 인접한 전압을 가져야 한다.

제 2 행의 제 1 주사선(SCAN1[2])에 인가되는 제 1 주사신호(scan1[2])가 로우 상태인 기간에는 제 1 및 2 출력데이터선(Dout1, Dout2)으로 출력되는 신호가 제 2 행에 위치한 화소에 전달된다. 제 2 행에 위치한 화소 중에서 제 1 출력데이터선(Dout1)에 접속된 화소는 프리차지 전압(Vpre)에 대응하는 전압을 저장한 후, 발광 기간동안 저장된 전압에 대응하여 발광을 수행한다. 제 1 행에 위치한 화소 중에서 제 2 출력데이터선(Dout2)에 접속된 화소는 입력데이터선(Din)으로부터 전달된 전류(b2)에 대응하는 전압을 저장한 후, 발광 기간동안 저장된 전압에 대응하여 발광을 수행한다.

같은 방식으로, 제 3 행에 위치한 화소 중에서 제 1 출력데이터선(Dout1)에 접속된 화소는 입력데이터선(Din)으로부터 전달된 전류(a3)에 대응하여 발광을 수행하고, 제 2 출력데이터선(Dout2)에 접속된 화소는 프리차지 전압(Vpre)에 대응하여 발광을 수행한다. 제 4 행에 위치한 화소 중에서 제 1 출력데이터선(Dout1)에 접속된 화소는 프리차지 전압(Vpre)에 대응하여 발광을 수행하고, 제 2 출력데이터선(Dout2)에 접속된 화소는 입력데이터선(Din)으로부터 전달된 전류(b4)에 대응하여 발광을 수행한다. 제 5 행에 위치한 화소 중에서 제 1 출력데이터선(Dout1)에 접속된 화소는 입력데이터선(Din)으로부터 전달된 전류(a5)에 대응하여 발광을 수행하고, 제 2 출력데이터선(Dout2)에 접속된 화소는 프리차지 전압(Vpre)에 대응하여 발광을 수행한다.

이와 같이 동작하는 역다중화부는 선택되지 아니한 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)에 프리차지 전압(Vpre)을 인가함으로써, 출력데이터선(Dout1, Dout2)에 연결된 기생 캐패시터를 충방전하는데 소요되는 시간을 감소시킬 수 있다. 따라서, 출력데이터선(Dout1, Dout2)에 연결된 화소에 데이터 기입을 수행하는데 소요되는 시간을 감소시킬 수 있다. 또한, 선택된 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)으로 입력데이터전류(I_{Din})가 전달되는 기간에 선택되지 아니한 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)에 프리차지 전압(Vpre)을 인가함으로써, 프리차지를 위하여 별도의 시간이 추가적으로 소요되지 아니한다는 장점이 있다.

도 10 및 11은 도 9에 표현된 신호에 의하여 동작하는 유기 발광 표시장치의 홀수번째 프레임 및 짝수번째 프레임에서의 각 화소의 점멸 상태가 도시된 도면이다. 홀수번째 프레임에서의 각 화소의 점멸 상태가 도시된 도 10에서, 제 1 출력데이터선(Dout1)에 연결된 화소 중에서 홀수번째 행의 화소는 입력데이터전류에 대응하는 발광을 수행하고 짝수번째 행의 화소는 프리차지 전압에 대응하는 발광을 수행한다. 상기한 바와 같이, 프리차지 전압은 블랙 또는 블랙에 인접한 색에 대응하는 전압이므로, 짝수번째 행의 화소는 블랙 또는 블랙에 인접한 색을 가질 것이다. 그리고, 제 2 출력데이터선(Dout2)에 연결된 화소 중에서 홀수번째 행의 화소는 프리차지 전압에 대응하는 발광을 수행하여 블랙 또는 블랙에 인접한 색을 가지고, 짝수번째 행의 화소는 입력데이터전류에 대응하여 발광을 수행한다. 이에 반하여, 짝수번째 프레임에서의 각 화소의 점멸 상태가 도시된 도 11에서, 제 1 출력데이터선(Dout1)에 연결된 화소 중에서 홀수번째 행의 화소는 프리차지 전압에 대응하는 발광을 수행하여 블랙 또는 블랙에 인접한 색을 가지고, 짝수번째 행의 화소는 입력데이터전류에 대응하여 발광을 수행한다. 그리고, 제 2 출력데이터선(Dout2)에 연결된 화소 중에서 홀수번째 행의 화소는 입력데이터전류에 대응하여 발광을 수행하고 짝수번째 행의 화소는 프리차지 전압에 대응하는 발광을 수행하여 블랙 또는 블랙에 인접한 색을 가진다. 홀수번째 프레임의 점멸 상태는 도 9에 표현된 신호 그대로에 의하여 얻어질 수 있고, 짝수번째 프레임의 점멸 상태는 도 9에 표현된 신호에서 제 1 및 2 제어신호를 상호 교체한 신호에 의하여 얻어질 수 있다.

도 12는 도 3의 유기 발광 표시장치에 채용된 역다중화부의 회로의 제 2 예를 나타내는 도면이다.

도 12에서, 역다중화부는 m개의 역다중화 회로(32R, 32G, 32B)를 가진다. 각 역다중화 회로(31)는 제 1 및 2 출력데이터선(Dout1, Dout2)을 번갈아 선택하여, 선택된 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)에 입력데이터선(Din)으로 전달된 입력데이터전류를 전달하고, 선택되지 아니한 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)에 프리차지 전압(VpreR, VpreG 또는 VpreB)을 인가한다. 만일 선택되지 아니한 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)이 적색 화소에 연결된 경우에는 이 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)으로 적색 화소용 프리차지 전압(VpreR)을 인가한다. 만일 선택되지 아니한 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)이 녹색 화소에 연결된 경우에는 이 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)으로 녹색 화소용 프리차지 전압(VpreG)을 인가한다. 만일 선택되지 아니한 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)이 청색 화소에 연결된 경우에는 이 출력데이터선(Dout1 또는 Dout2)으로 청색 화소용 프리차지 전압(VpreB)을 인가한다.

각 역다중화 회로(32)는 제 1 내지 4 스위치(SW1 내지 SW4)를 포함하며, 입력데이터선(Din), 필요한 프리차지 전압선(PreR, PreG, PreB), 제 1 및 2 출력데이터선(Dout1, Dout2), 및 제 1 및 2 제어신호선(S1, S2)에 접속된다. 제 1 스위치

(SW1)는 제 1 제어신호선(S1)으로 인가되는 제 1 제어신호에 응답하여 입력데이터선(Din)으로 전달되는 입력데이터전류를 제 1 출력데이터선(Dout1)에 전달한다. 제 2 스위치(SW2)는 제 2 제어신호선(S2)으로 인가되는 제 2 제어신호에 응답하여 입력데이터선(Din)으로 전달되는 입력데이터전류를 제 2 출력데이터선(Dout2)에 전달한다. 제 3 스위치(SW3)는 제 2 제어신호선(S2)으로 인가되는 제 2 제어신호에 응답하여 프리차지 전압선(PreR, PreG 또는 PreB)에 인가되는 프리차지 전압(VpreR, VpreG 또는 VpreB)을 제 1 출력데이터선(Dout1)에 인가한다. 이때, 제 1 출력데이터선(Dout1)이 연결된 화소의 발광색에 따라서 적색, 녹색 및 청색 화소용 프리차지 전압(VpreR, VpreG 또는 VpreB) 중 하나를 제 1 출력데이터선(Dout1)에 인가한다. 제 4 스위치(SW4)는 제 1 제어신호선(S1)으로 인가되는 제 1 제어신호에 응답하여 프리차지 전압선(PreR, PreG 또는 PreB)에 인가되는 프리차지 전압(VpreR, VpreG 또는 VpreB)을 제 2 출력데이터선(Dout2)에 인가한다. 이때, 제 2 출력데이터선(Dout2)이 연결된 화소의 발광색에 따라서 적색, 녹색 및 청색 화소용 프리차지 전압(VpreR, VpreG 또는 VpreB) 중 하나를 제 2 출력데이터선(Dout2)에 인가한다.

도 13은 유기 발광 표시장치 패널에서 해당 행이 선택되기 이전에 선택된 이전 행에 위치한 화소의 계조 레벨 및 해당 행에 위치한 화소의 계조 레벨에 따른 데이터 기입시간을 나타낸 그래프이다. 이전 행에 위치한 화소 및 해당 행에 위치한 화소는 동일 출력데이터선에 연결되어 있다. 각 화소는 출력데이터선을 통하여 화소로 전달된 출력데이터전류에 대응하는 계조 레벨을 가진다. 또한, 출력데이터선은 화소의 계조 레벨에 대응하는 전압을 가진다.

도 13에서, 도면의 우측(41)에는 이전 행에 위치한 화소의 계조 레벨에 대응하는 선의 종류가 도시되어 있다. 여기에서, 계조 레벨 0(gray00)은 블랙을 의미하고, 계조 레벨 63(gray63)은 화이트를 의미한다. 출력데이터선은 계조 레벨에 대응하는 전압을 가지므로, 이전 행에 위치한 화소의 계조 레벨은 그 계조 레벨에 대응하는 프리차지 전압으로 이해되어질 수 있다. 그리고, 가로축은 해당 행에 위치한 화소의 계조 레벨을 의미하고, 세로축은 이전 행에 위치한 화소의 계조 레벨에서 해당 행에 위치한 화소의 계조 레벨로 변화하는데 소요되는 시간 즉 데이터 기입시간을 의미한다.

구체적으로, 이전 행에 위치한 화소의 계조 레벨이 4인 경우의 그래프를 참조하면, 해당 행에 위치한 화소의 계조 레벨이 4인 경우에는 계조 레벨에 대응하는 출력데이터선의 전압에 변화가 없으므로, 데이터 기입에 필요한 시간은 0이 된다. 해당 행에 위치한 화소의 계조 레벨이 4보다 작아질수록 출력데이터선의 전압의 변화가 커지는 반면 출력데이터선에 흐르는 전류는 작아지므로, 출력데이터선에 연결된 기생 캐패시터를 충방전하는데 많은 시간이 소요되어 데이터 기입시간은 급격히 증가하게 된다. 해당 행에 위치한 화소의 계조 레벨이 4보다 커질수록 출력데이터선의 전압의 변화가 커지므로, 출력데이터선에 연결된 기생 캐패시터를 충방전하는데 많은 시간이 소요되어 데이터 기입시간은 증가하게 된다. 그러나, 계조 레벨이 4보다 많이 커지는 경우에는 출력데이터선에 흐르는 전류가 증가하여 데이터 기입시간은 오히려 감소하게 된다.

해당 행에 위치한 화소의 모든 계조 레벨에서 데이터 기입시간이 t 보다 작을 것이 요구된다고 가정하고, 가능한 이전 행에 위치한 화소의 계조 레벨 즉 가능한 프리차지 전압의 범위를 구하면 다음과 같다.

먼저, 이전 행에 위치한 화소의 계조 레벨이 0인 경우 즉 계조 레벨 0에 대응하는 프리차지 전압을 출력데이터선에 인가하는 경우의 데이터 기입시간을 나타낸 그래프(gray00)를 보면, 해당 행에 쓰여지는 데이터의 계조 레벨이 0 또는 8 내지 63인 경우에는 데이터 기입시간이 t 보다 작으나, 해당 행에 쓰여지는 데이터의 계조 레벨이 1 내지 7인 경우에는 데이터 기입시간이 t 보다 크다. 따라서, 계조 레벨 0에 대응하는 프리차지 전압을 출력데이터선에 인가하는 경우에는 모든 계조 레벨에서 데이터 기입시간이 t 보다 작다는 조건을 만족할 수 없다. 이에 반하여 계조 레벨 1 내지 3에 대응하는 프리차지 전압을 출력데이터선에 인가하는 경우의 데이터 기입시간을 나타낸 그래프(gray01 내지 gray 03)를 보면, 해당 행에 쓰여지는 모든 계조 레벨의 데이터에 대하여 데이터 기입시간이 t 보다 작다. 따라서, 계조 레벨 1 내지 3에 대응하는 프리차지 전압을 출력데이터선에 인가하는 경우에는 모든 계조 레벨에서 데이터 기입시간이 t 보다 작다는 조건을 만족할 수 있다. 그리고, 계조 레벨이 4 내지 63에 대응하는 프리차지 전압을 출력데이터선에 인가하는 경우의 데이터 기입시간을 나타낸 그래프(gray04 내지 gray63)를 보면, 적어도 해당 행에 쓰여지는 데이터의 계조 레벨이 0인 경우에는 데이터 기입시간이 t 보다 크다. 따라서, 계조 레벨 4 내지 63에 대응하는 프리차지 전압을 출력데이터선에 인가하는 경우에는 모든 계조 레벨에서 데이터 기입시간이 t 보다 작다는 조건을 만족할 수 없다. 정리하자면, 계조 레벨 1 내지 3에 대응하는 프리차지 전압을 출력데이터선에 인가하는 경우에는 모든 계조 레벨에서 데이터 기입시간이 t 보다 작다는 조건을 만족할 수 있다.

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 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

본 발명에 의한 유기 발광 표시장치는 문턱전압의 편차에도 불구하고 균일한 화면을 얻을 수 있는 전류 기입 방식의 화소 회로 및 데이터 구동부와 유기 발광 표시장치 패널 사이에 위치한 역다중화부를 사용하되, 데이터 기입에 소요되는 시간을 줄일 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 의한 능동 매트릭스 방식의 $n \times m$ 유기 발광 표시장치를 도시한 도면이다.

도 2는 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 화소의 회로도이다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 $n \times 2m$ 능동 매트릭스 방식의 유기 발광 표시장치의 회로도이다.

도 4는 도 3의 유기 발광 표시장치에 채용된 화소의 회로도이다.

도 5는 도 4의 화소 회로를 구동하기 위한 신호가 시간에 따라 도시된 신호도이다.

도 6은 도 3의 유기 발광 표시장치에 채용된 화소의 다른 일례를 나타내는 회로도이다.

도 7은 도 6의 화소 회로를 구동하기 위한 신호가 시간에 따라 도시된 신호도이다.

도 8은 도 3의 유기 발광 표시장치에 채용된 역다중화부의 회로의 제 1 예를 나타내는 도면이다.

도 9는 도 8의 역다중화 회로의 입출력 신호 및 도 3의 제 1 주사신호가 시간에 따라 도시된 신호도이다.

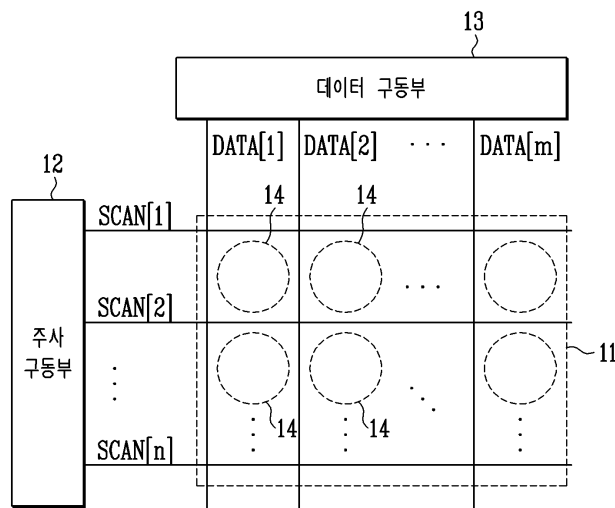
도 10 및 11은 도 9에 표현된 신호에 의하여 동작하는 유기 발광 표시장치의 홀수번째 프레임 및 짝수번째 프레임에서의 각 화소의 점멸 상태가 도시된 도면이다.

도 12는 도 3의 유기 발광 표시장치에 채용된 역다중화부의 회로의 제 2 예를 나타내는 도면이다.

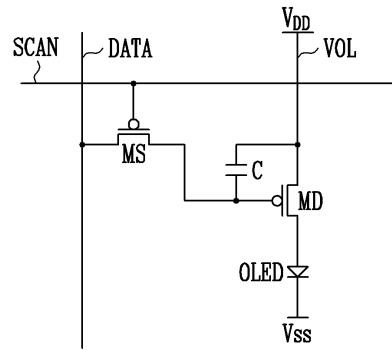
도 13은 유기 발광 표시장치 패널에서 이전 행에 위치한 화소의 게조 레벨 및 해당 행에 위치한 화소의 게조 레벨에 따른 데이터 기입시간을 나타낸 그래프이다.

도면

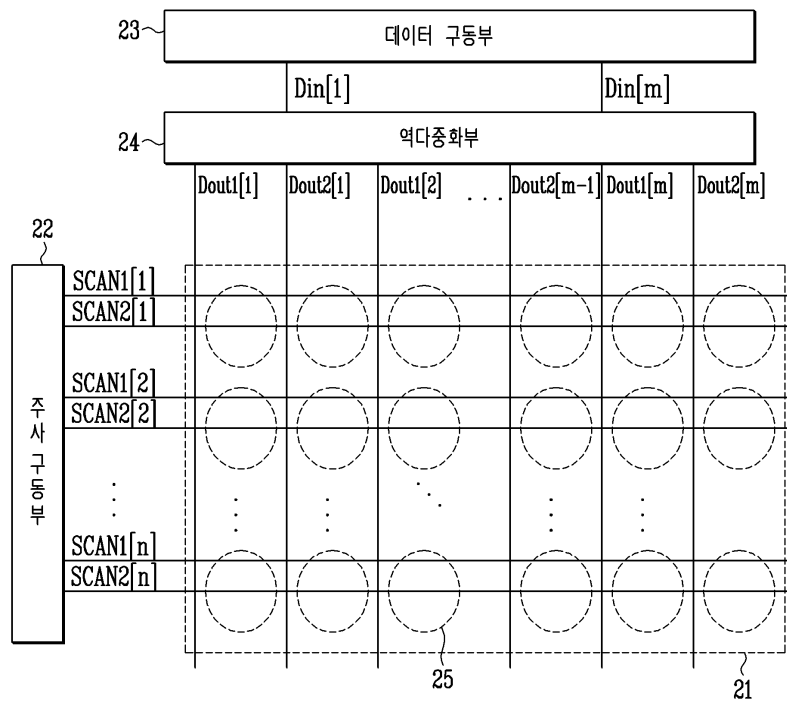
도면1



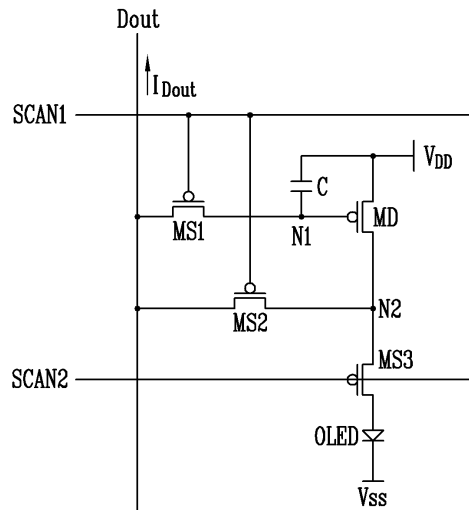
도면2



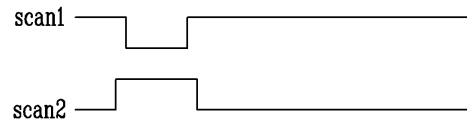
도면3



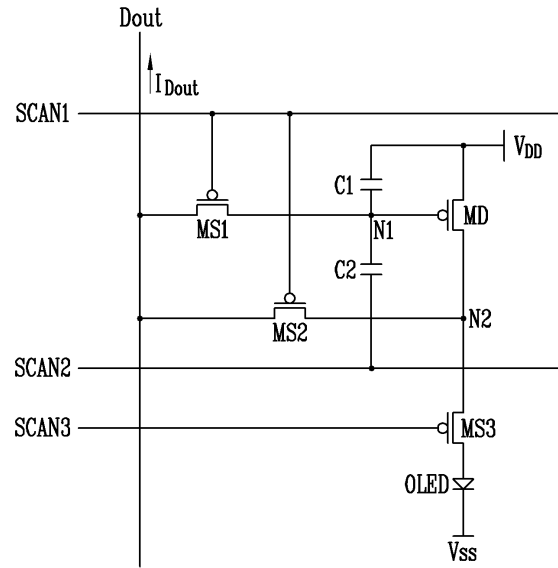
도면4



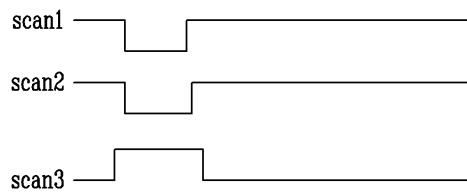
도면5



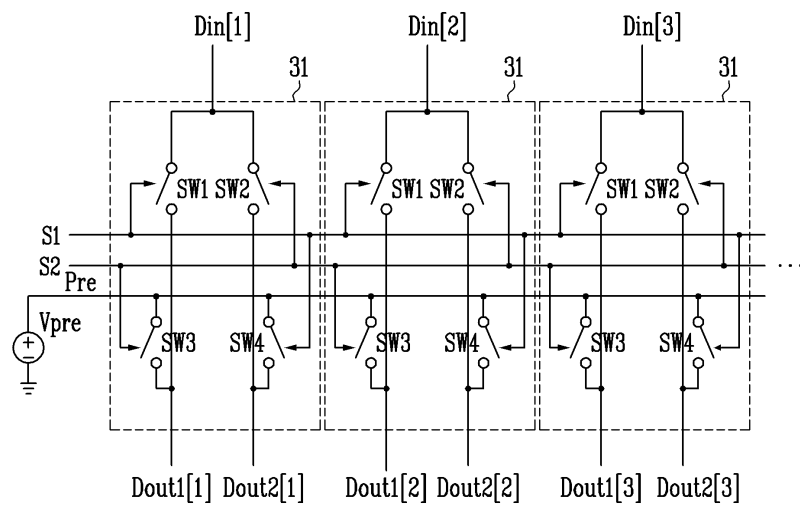
도면6



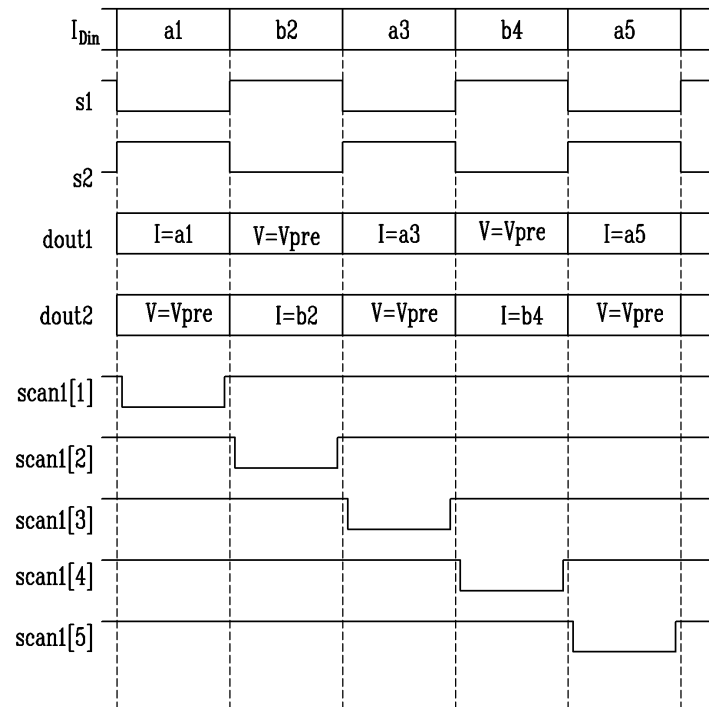
도면7



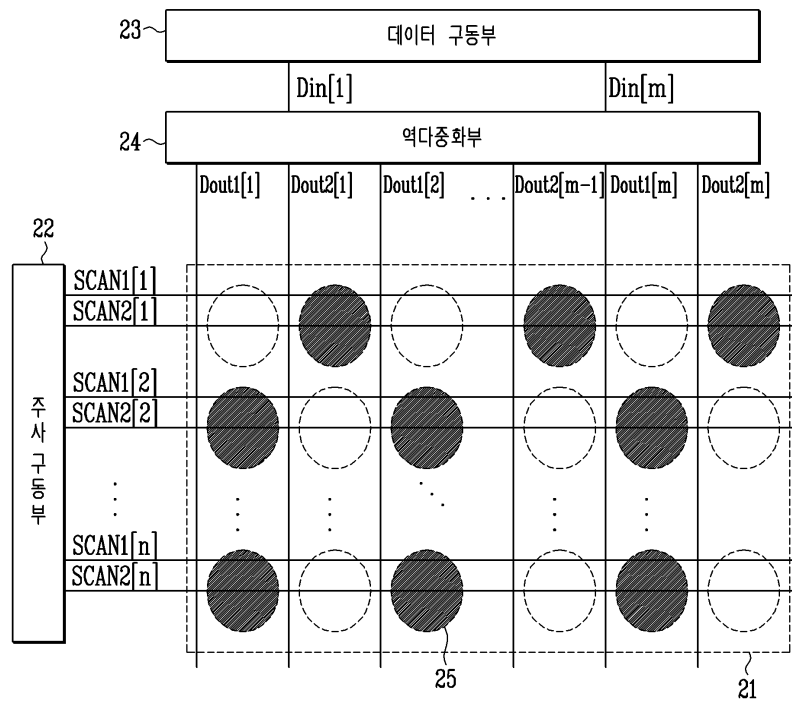
도면8



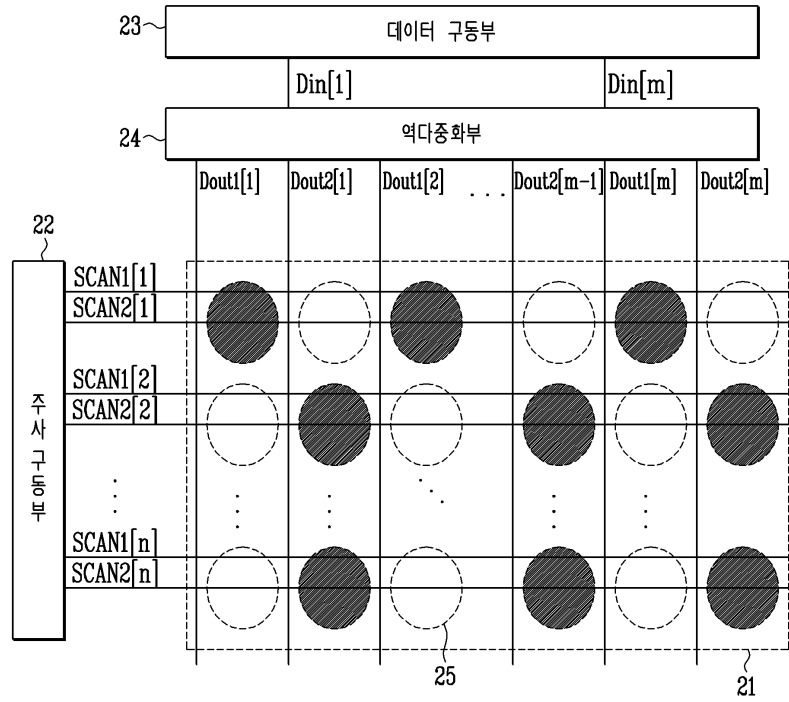
도면9



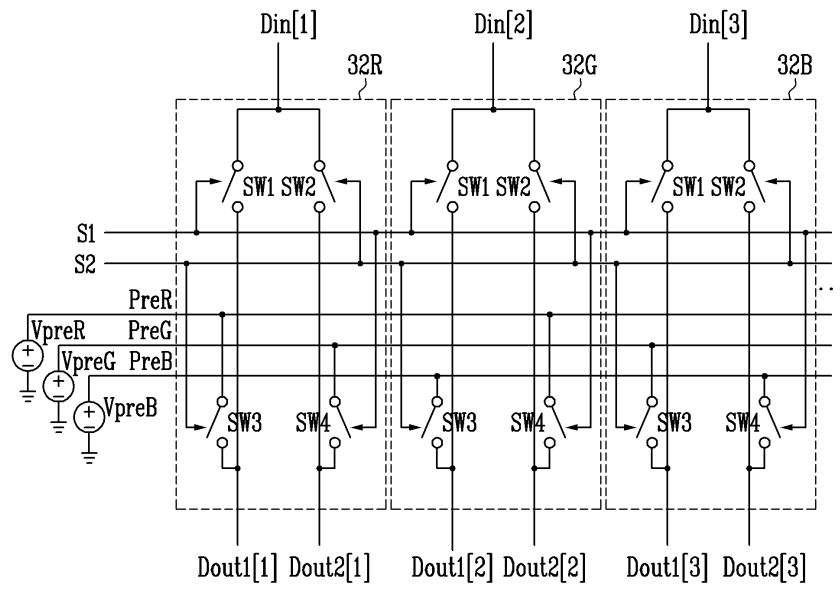
도면10



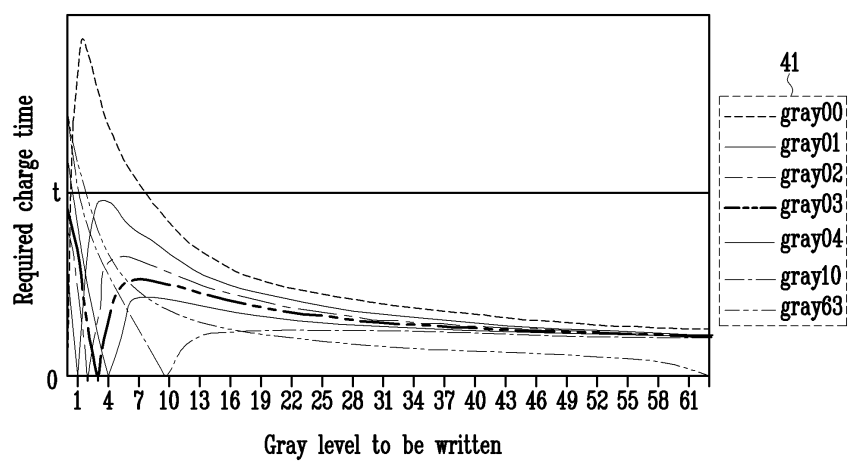
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	一种具有预充电功能的有机发光显示装置和多路分解器		
公开(公告)号	KR100646995B1	公开(公告)日	2006-11-23
申请号	KR1020040043263	申请日	2004-06-12
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	SHIN DONGYONG		
发明人	SHIN,DONGYONG		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G2310/0213 G09G2310/0248 G09G2310/0297 G09G2320/0233 H01L27/3244		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR1020050117965A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供具有预充电功能的有机发光显示器和多路分解器，以通过使用位于数据驱动器和有机发光显示板之间的电流编程型像素电路和多路分解器来减少写入数据所需的时间。

