

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
G09G 3/30

(11) 공개번호 10-2005-0031951  
(43) 공개일자 2005년04월06일

(21) 출원번호 10-2004-0076929  
(22) 출원일자 2004년09월24일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00339019 2003년09월30일 일본(JP)

(71) 출원인 도호꾸 파이오니어 가부시끼가이샤  
일본 야마가따켄 텐도시 오오아자 구노모또 아자 닛코 1105

(72) 발명자 스텔키나오토  
일본 야마가타켄 요네자와시 하치만과라 4-3146-7 도호꾸 파이오니어  
가부시끼가이샤 요네자와 코쥬 나이

(74) 대리인 강승옥

심사청구 : 없음

(54) 자체 발광 표시 패널의 구동 장치 및 구동 방법

요약

점등 시간을 저하시키는 일이 없이, EL 소자에 대하여 효과적으로 역 바이어스 전압을 인가할 수 있는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치 및 구동 방법을 제공하는 것을 해결 과제로 한다.

EL 소자(14)의 캐소드에 전위를 인가하는 전극이 주사선을 따라서 복수의 블록으로 전기적으로 분할되는 동시에, EL 소자(14)에 대하여 점등 구동용 트랜지스터(12)를 통해 순방향 전압을 가하는 점등 모드와, 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 가하는 역 바이어스 전압 인가 모드가 선택되도록 이루어지며, 또한 상기 역 바이어스 전압 인가 모드에 있어서는 상기 블록 단위로 상기 EL 소자(14)에 대하여 역 바이어스 전압을 인가한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액티브 매트릭스형 표시 패널에 있어서 하나의 화소에 대응하는 회로 구성의 일례를 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시한 각 화소를 담당하는 회로 구성을, 표시 패널에 배열한 상태를 모식적으로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 구동 방법에 관한 일 실시 형태를 도시하는 블록도이다.

도 4는 도 3의 표시 패널에 매트릭스형으로 각각 배열된 화소 중 하나의 화소의 회로 구성의 일례를 도시한 도면이다.

도 5는 각 화소를 발광 구동시키는 경우의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 6은 1 프레임 기간에 있어서 서브프레임 기간과 발광 소자의 점등 및 소등 기간과의 관계를 도시한 도면이다.

도 7은 1 프레임 기간의 화상 데이터를 주사하는 형태를 주사 타이밍에 대응하여 모식적으로 도시한 도면이다.

도 8은 표시 화면 상의 주사 이미지를 주사 타이밍에 각각 대응하여 모식적으로 도시한 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 11 : 제어용 TFT
- 12 : 구동용 TFT
- 13 : 커패시터
- 14 : 유기 EL 소자
- 15 : 소거용 TFT
- 19 : 다이오드
- 20 : 표시 패널
- 21 : 구동 제어 회로
- 22 : A/D 변환기
- 23 : 프레임 메모리
- 24 : 데이터 드라이버
- 25 : 기록용 게이트 드라이버
- 26 : 소거용 게이트 드라이버
- 27 : 역 바이어스 전압 인가 수단
- 30 : 화소
- 31 : 양극
- 32 : 음극
- A : 주사선
- B : 데이터선
- C : 제어선

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 화소를 구성하는 발광 소자를 예컨대 TFT에 의해 액티브 구동시키는 표시 패널의 구동 장치에 관한 것으로, 특히 상기 발광 소자에 대하여 효과적으로 역 바이어스 전압을 인가할 수 있는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치 및 구동 방법에 관한 것이다.

발광 소자를 매트릭스형으로 배열하여 구성되는 표시 패널을 이용한 디스플레이의 개발이 널리 진행되고 있다. 이러한 표시 패널에 이용되는 발광 소자로서, 예컨대 유기 재료를 발광층에 이용한 유기 EL(Electroluminescent) 소자가 주목받고 있다.

이러한 유기 EL 소자를 이용한 표시 패널로서, 매트릭스형으로 배열한 EL 소자의 각각에 예컨대 TFT(Thin Film Transistor)로 이루어지는 능동 소자를 부가한 액티브 매트릭스형 디스플레이 패널이 있다. 이 액티브 매트릭스형 디스플레이 패널은 저소비 전력을 실현할 수 있으며, 또한 화소 사이의 크로스토크가 적은 등의 특질을 가지고 있고, 특히 대화면을 구성하는 고선명도의 디스플레이에 적합하다.

도 1은 종래의 액티브 매트릭스형 표시 패널에 있어서의 하나의 화소(10)에 대응하는 회로 구성의 일례를 나타내고 있다. 도 1에 있어서, 제어용 트랜지스터인 TFT(11)의 게이트(G)는 주사선(주사 라인 A1)에 접속되고, 소스(S)는 데이터선(데이터 라인 B1)에 접속되고 있다. 또한, 이 제어용 TFT(11)의 드레인(D)은 구동용 트랜지스터인 TFT(12)의 게이트(G)에 접속되는 동시에, 전하 유지용 커패시터(13)의 한 쪽 단자에 접속되고 있다.

또한, 구동용 TFT(12)의 드레인(D)은 상기 커패시터(13)의 다른 쪽 단자에 접속되는 동시에, 패널 내에 형성된 공통 양극(16)에 접속되고 있다. 또한, 구동용 TFT(12)의 소스(S)는 유기 EL 소자(14)의 양극에 접속되고, 이 유기 EL 소자(14)의 음극은 패널 내에 형성된 예컨대 기준 전위점(ground)을 구성하는 공통 음극(17)에 접속되어 있다.

도 2는 도 1에 도시한 각 화소(10)를 담당하는 회로 구성을 표시 패널(20)에 배열한 상태를 모식적으로 도시한 것으로, 각 주사 라인(A1~An)과, 각 데이터 라인(B1~Bm)과의 교차 위치의 각각에 있어서, 도 1에 도시한 회로 구성의 각 화소(10)가 각각 형성되고 있다. 그리고, 상기한 구성에 있어서는, 구동용 TFT(12)의 각 드레인(D)이 도 2에 도시된 공통 양극(16)에 각각 접속되고, 각 EL 소자(14)의 음극이 마찬가지로 도 2에 도시된 공통 음극(17)에 각각 접속된 구성으로 되어 있다. 그리고, 이 회로에 있어서, 발광 제어를 실행하는 경우에 있어서는, 전압원(E1)의 플러스 전원 단자가 스위치(18)를 통해 표시 패널(20)에 형성된 공통 양극(16)에 접속되고, 또한 전압원(E1)의 마이너스 전원 단자가 공통 음극(17)에 접속된다.

이 상태에서, 도 1에 있어서의 제어용 TFT(11)의 게이트(G)에 주사 라인을 통해 온 전압이 공급되면, TFT(11)는 소스(S)에 공급되는 데이터 라인으로부터의 전압에 대응한 전류를 소스(S)에서 드레인(D)으로 흘린다. 따라서, TFT(11)의 게이트(G)가 온 전압인 기간에, 상기 커패시터(13)가 충전되어, 그 전압이 구동용 TFT(12)의 게이트(G)에 공급되고, TFT(12)에는 그 게이트 전압과 드레인 전압에 기초한 전류를 소스(S)로부터 EL 소자(14)를 통해 공통 음극(17)으로 흘려, EL 소자(14)를 발광시킨다.

또한, TFT(11)의 게이트(G)가 오프 전압이 되면, TFT(11)는 소위 컷오프가 되어, TFT(11)의 드레인(D)이 개방 상태로 되는데, 구동용 TFT(12)는 커패시터(13)에 축적된 전하에 의해 게이트(G)의 전압이 유지되고, 다음 주사까지 구동 전류를 유지하며, EL 소자(14)의 발광도 유지된다. 한편, 상기한 구동용 TFT(12)에는 게이트 입력 용량이 존재하기 때문에, 상기한 커패시터(13)를 특별히 설치하지 않더라도, 상기와 같은 방식의 동작을 행하게 하는 것이 가능하다.

그런데, 유기 EL 소자는 전기적으로는 다이오드 특성을 갖는 발광 소자와, 이것에 병렬로 접속된 정전 용량(기생 용량)을 갖고 있고, 이 다이오드 특성의 순방향 전류에 거의 비례한 강도로 발광하는 것이 알려져 있다. 또한, 상기한 EL 소자에 있어서는, 발광에 관여하지 않는 역방향 전압(역 바이어스 전압)을 축차 인가함으로써, EL 소자의 수명을 연장시킬 수 있는 것이 경험적으로 알려져 있다.

그래서, 예컨대 특허 문헌 1에는 상기한 공통 양극(16)과 공통 음극(17)과의 사이에 역 바이어스 전압을 인가하는 것이 기재되어 있다. 즉, 도 2에 도시하는 전압원(E2)은 상기한 역 바이어스 전압을 인가할 때에 이용되는 것으로, 역 바이어스 전압의 인가시에는 스위치(18)는 전압원(E2) 측으로 전환된다. 이에 따라, 공통 음극(17)에 대하여 전압원(E2)의 플러스 전원 단자가 접속되며, 또한 공통 양극(16)에 전압원(E2)의 마이너스 전원 단자가 접속된다. 따라서, 도 1에 도시하는 EL 소자(14)에는 구동용 TFT(12)의 드레인(D)과 소스(S)를 통해 역 바이어스 전압이 인가되게 된다.

[특허 문헌 1] 일본 특허 공개 2001-117534호 공보(제3 페이지 우측란 제10행 내지 제5 페이지 우측란 제39행, 도 8, 도 11)

상기 특허 문헌 1에 개시된 구동 장치에 있어서는, 시분할 계조 표현법을 이용하는 동시에, EL 소자에 역 바이어스 전압을 인가하는 예가 나타나어져 있다. 이 특허 문헌 1에 개시된 시분할 계조 표현법은 예컨대 1 프레임 기간을 복수의 서브프레임 기간(특허 문헌 1에서는 서브필드 기간으로 됨)으로 분할하여, 1 프레임 기간당 유기 EL 소자가 발광된 서브프레임 기간의 누계에 의해 중간조 표시를 행하도록 하고 있다. 한편, 특허 문헌 1에 개시된 구동 장치에 의하면, 공통 양극(16)과 공통 음극(17) 사이에 구동용 TFT(12)를 통해 EL 소자(14)가 접속된 구성으로 되어 있기 때문에 상기한 역 바이어스 전압을 EL 소자에 인가하기 위해서는 표시 패널에 배열된 모든 EL 소자(14)를 동시에 비점등으로 되는 기간을 설정해야만 한다. 그래서, 이 예에서는, 모든 주사 라인에 주사 신호를 송출 종료된 어드레스 기간의 종료 시점에 EL 소자의 상기 비점등 시간을 설정하고, 이 때에, 모든 EL 소자에 대하여 동시에 역전압을 인가하도록 제어되고 있다.

상기한 특허 문헌 1에 개시된 구동 장치에 있어서는 계조 표현을 행하기 위한 EL 소자의 점등 시간 및 비점등 시간의 설정과는 별도로 EL 소자에 대한 역 바이어스 전압을 인가하기 위한 비점등 시간을 설정하기 때문에 EL 소자의 발광 듀티(Duty)비, 즉 점등 시간율을 저하시키는 것을 피할 수 없다. 그 결과, EL 소자의 실질적인 발광 휘도가 저하되기 때문에, 이것을 커버하기 위해서는 EL 소자의 발광시의 구동 전류를 상승시킬 필요가 발생하고, 전원 회로의 부하가 증대된다고 하는 문제가 있었다.

더구나, 상기 특허 문헌 1에 개시된 예에 따르면, 역 바이어스 전압을 인가할 때에 있어서는 구동용 TFT의 드레인(D)과 소스(S) 사이의 임피던스를 통해 EL 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하지 않을 수 없다고 하는 문제가 남는다. 이 경우, 구동용 TFT는 EL 소자의 안정된 구동 동작을 보증하기 위해서 정전류 구동이 이루어질 수 있도록 설정되어 있으며, 따라서, 드레인(D)과 소스(S) 사이의 임피던스는 높은 임피던스를 보이고 있다. 그 때문에, 가령 공통 양극과 공통 음극 사이에 역 바이어스 전압이 인가되더라도 높은 임피던스를 보이는 구동용 TFT의 존재에 의해 EL 소자의 기생 용량에 있어서 정 바이어스시에 축적된 전하를 바로 밀어낼 수 없고, 결과적으로 EL 소자에 대하여 효과적으로 역 바이어스 전압을 인가할 수 없다고 하는 문제가 남는다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 상기한 기술적인 문제점에 주목하여 이루어진 것으로서, 점등 시간율을 저하시키는 일이 없이 EL 소자에 대하여 효과적으로 역 바이어스 전압을 인가할 수 있는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치 및 구동 방법을 제공하는 것을 과제로 하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

상기한 과제를 해결하기 위해서 이루어진 본 발명에 따른 자체 발광 표시 패널 구동 장치는 청구항 1에 기재한 바와 같이 복수의 데이터선 및 복수의 주사선의 교차 위치에 배치되어, 적어도 각각에 점등 구동용 트랜지스터를 통해 발광 제어되는 복수의 발광 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 표시 패널의 구동 장치로서, 상기 발광 소자의 캐소드에 전위를 인가하는 전극이 주사선을 따라서 복수의 블록으로 전기적으로 분할되어 배치되는 동시에, 상기 발광 소자에 대하여 점등 구동용 트랜지스터를 통해 순방향 전압을 가하는 점등 모드와 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 가하는 역 바이어스 전압 인가 모드가 선택되도록 이루어지며, 또한 상기 역 바이어스 전압 인가 모드에 있어서는 상기 블록 단위로 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 역 바이어스 전압 인가 수단이 작동하는 데에 특징을 갖는다.

또한, 상기 과제를 해결하기 위해서 이루어진 본 발명에 따른 자체 발광 표시 패널의 구동 방법은, 청구항 7에 기재한 바와 같이 복수의 데이터선 및 복수의 주사선의 교차 위치에 배치되어, 적어도 각각에 점등 구동용 트랜지스터를 통해 발광 제어되는 복수의 발광 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 표시 패널의 구동 방법으로서, 상기 발광 소자의 캐소드에 전위를 인가하는 전극이 주사선을 따라서 복수의 블록으로 전기적으로 분할되어 배치되는 동시에, 상기 발광 소자에 대하여 점등 구동용 트랜지스터를 통해 순방향 전압을 가하는 점등 모드와 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 가하는 역 바이어스 전압 인가 모드가 선택되도록 이루어지며, 또한 상기 역 바이어스 전압 인가 모드에 있어서는 상기 블록 단위로 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 데에 특징을 갖는다.

이하, 본 발명에 따른 자체 발광 표시 패널의 구동 장치 및 구동 방법에 관해서, 도면에 도시하는 실시 형태에 기초하여 설명한다. 한편, 이하의 설명에 있어서는 이미 설명한 도 1 및 도 2에 도시된 각 부분에 해당하는 부분을 동일 부호로 나타내고 있으며, 따라서 개개의 기능 및 동작에 대해서는 적절하게 설명을 생략한다.

또한, 도 1 및 도 2에 도시한 종래의 예에서는, 화소를 구성하는 구동용 TFT(12)와 EL 소자(14)와의 직렬 회로가 전부 공통 양극(16)과 공통 음극(17)과의 사이에 접속된 소위 단색 발광의 표시 패널의 예를 도시하고 있다. 그러나, 이하에 설명하는 본 발명에 따른 자체 발광 표시 패널의 구동 방법 및 구동 장치에 있어서는, 단색 발광의 표시 패널은 물론 오히려 R(적), G(녹), B(청)의 각 발광 화소(서브픽셀)를 구비한 컬러 표시 패널에 적합하게 채용되는 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 일 실시 형태를 블록도에 의해서 도시한 것이다. 도 3에 있어서, 구동 제어 회로(21)가 데이터 드라이버(24)와, 기록용 게이트 드라이버(25)와, 소거용 게이트 드라이버(26)와, 매트릭스형으로 각각 배열된 화소(30)의 동작을 제어하도록 되어 있다.

우선, 입력된 아날로그 영상 신호는 구동 제어 회로(21) 및 아날로그/디지털(A/D) 변환기(22)에 공급된다. 상기 구동 제어 회로(21)는 아날로그 영상 신호 중에 있어서의 수평 동기 신호 및 수직 동기 신호에 기초하여 상기 A/D 변환기(22)에 대한 클럭 신호(CL) 및 프레임 메모리(23)에 대한 기록 신호(W) 및 독출 신호(R)를 생성한다.

상기 A/D 변환기(22)는 구동 제어 회로(21)로부터 공급되는 클럭 신호(CK)에 기초하여 입력된 아날로그 영상 신호를 샘플링하여, 이것을 1 화소마다 대응한 화소 데이터로 변환하여, 프레임 메모리(23)에 공급하도록 작용한다. 상기 프레임 메모리(23)는 구동 제어 회로(21)로부터의 기록 신호(W)에 의해서 A/D 변환기(22)로부터 공급되는 각 화소 데이터를 프레임 메모리(23)에 순차 기록하도록 동작한다.

이러한 기록 동작에 의해 자체 발광 표시 패널(40)에 있어서의 한 화면(n행, m 열)분의 데이터의 기록이 종료되면, 메모리(23)는 구동 제어 회로(21)로부터 공급되는 독출 신호(R)에 의해서 제1 행에서 제n 행으로 1 행분마다 독출된 구동 화소 데이터를 순차 데이터 드라이버(24)로 공급하게 된다.

한편, 이것과 동시에 구동 제어 회로(21)로부터 기록용 게이트 드라이버(25)에 대하여 타이밍 신호가 송출되고, 이것에 기초하여 게이트 드라이버(25)는 후술하는 바와 같이 각 주사 라인에 대하여 순차 게이트 온 전압을 송출한다. 따라서, 상기 한 바와 같은 방식으로 메모리(23)로부터 독출된 1 행분 마다의 구동 화소 데이터는 게이트 드라이버(25)의 주사에 의해서, 1 행마다 어드레스 지정된다. 또한, 이 실시 형태에서는 상기 구동 제어 회로(21)로부터 소거용 게이트 드라이버(26)에 대하여 제어 신호가 송출되도록 구성되어 있다.

상기 소거용 게이트 드라이버(26)는 구동 제어 회로(21)로부터 제어 신호를 받아서 후술하는 바와 같이 주사 라인마다 전기적으로 분리하여 배열된 전극 라인(이 실시 형태에서는 제어 라인(C1~Cn)이라 부름)에 대하여 선택적으로 소정의 전압 레벨을 인가하여, 후술하는 소거용 TFT(15)의 온·오프 동작을 제어한다.

또한, 도 3에 도시한 바와 같이, 음극(32)은 표시 패널(40) 상에 있어서, 화상 주사 방향으로 4개의 블록(각각 음극 블록(32a, 32b, 32c, 32d)으로 함)으로 등분할되는 동시에 전기적으로 분리하여 배열한 구성으로 되고 있다. 그리고, 이들 음극 블록은 각각 역 바이어스 전압 인가 수단(27)에 접속되며, 이 역 바이어스 전압 인가 수단(27)에는 상기 구동 제어 회로(21)로부터의 제어 신호가 공급되도록 구성되어 있다. 이 역 바이어스 전압 인가 수단(27)은 상기 제어 신호를 받아서 음극 블록마다 공급하는 전압 레벨을 제어하도록 되어 있다. 이에 따라, 각 음극 블록에 접속된 EL 소자에 순방향의 전압을 인가할지 역 바이어스 전압을 인가할지의 여부가 제어된다.

도 4는 자체 발광 표시 패널(40)에 매트릭스형으로 각각 배열된 화소(30) 중 하나의 화소의 회로 구성의 예를 도시한 도면이다. 이 도 4에 도시하는 하나의 화소(30)에 대응하는 회로 구성은 액티브 매트릭스형 디스플레이 패널에 적용되는 것이

다. 그리고, 이 회로는 도 1에 도시한 화소(10)의 회로 구성에 커패시터(13)에 축적된 전하를 소거하는 소거용 트랜지스터인 TFT(15)를 인가하고, 또한 상기 점등 구동용 TFT(12)의 소스(S)와 드레인(D) 사이에 이것을 바이패스하도록 하여 접속된 다이오드(19)를 인가한 것으로서 구성된다.

상기 소거용 TFT(15)는 커패시터(13)에 병렬로 접속되어 있고, 유기 EL 소자(14)가 점등 동작하는 중에 상기 구동 제어 회로(21)로부터의 제어 신호에 따라서 온 동작함으로써, 커패시터(13)의 전하를 순간적으로 방전시킬 수 있다. 이에 따라, 다음 어드레스 지정을 행할 때까지 화소를 소등시킬 수 있다.

한편, 상기 다이오드(19)는 그 양극(애노드)이 상기 유기 EL 소자(14)의 양극에 접속되어 있고, 다이오드(19)의 음극(캐소드)은 양극(31)에 접속되어 있다. 따라서, 상기 다이오드(19)는 다이오드 특성을 갖는 EL 소자(14)의 순방향에 대하여 역방향이 되도록 구동용 TFT(12)의 소스(S)와 드레인(D) 사이에 병렬 접속되어 있다.

또한, 도 4에 도시한 회로 구성에서는 EL 소자(14)의 음극(캐소드)은 주사 라인(A1~An)을 4 개의 그룹으로 등분한 주사 블록에 대응하여 형성된 상기 음극 블록(32a~32d) 중 어느 하나에 접속되어 있다. 따라서, 각 음극 블록(32a~32d)에는 역 바이어스 전압 인가 수단(27)에 의해서 상기 음극에 소정 레벨의 전압이 인가되게 된다. 즉, 여기서는 공통 양극(31)에 가해지는 전압 레벨을 "Va"로 한 경우, 도 5에 도시한 바와 같이 각 음극 블록(32a~32d)에는 "Vh" 또는 "Vl"이 선택적으로 인가되게 된다. 상기 "Va"에 대한 "Vl"의 레벨차, 즉 Va-Vl은 EL 소자(14)에 있어서 순방향(예컨대 10 V 정도)이 되도록 설정되고 있으며, 따라서 각 음극 블록(32a~32d)에 선택적으로 "Vl"이 설정된 경우에는 각 화소(30)를 구성하는 EL 소자(14)는 발광 가능한 상태가 된다(점등 모드).

또한, 상기 "Va"에 대한 "Vh"의 레벨차, 즉 Va-Vh는 EL 소자(14)에 있어서 역 바이어스 전압(예컨대 -8 V 정도)이 되도록 설정되고 있으며, 따라서 각 음극 블록(32a~32d)에 선택적으로 "Vh"가 인가된 경우에는, 각 화소(30)를 구성하는 EL 소자(14)는 비발광 상태로 되며, 이 때 도 4에 도시한 다이오드(19)는 상기 역 바이어스 전압에 의해서 도통 상태가 된다(역 바이어스 전압 인가 모드).

각 전극 블록(32a~32d)에 대한 "Vh" 또는 "Vl"의 인가 동작은 도 5에 도시한 바와 같이 역 바이어스 전압 인가 수단(27)에 배치된 시프트 레지스터(28)에 의해 제어된다. 즉, 시프트 레지스터(28)에는 도 3에 도시한 구동 제어 회로(21)로부터 시프트 타이밍 신호가 공급되는 동시에, 1 서브프레임분의 데이터 신호가 공급된다. 시프트 레지스터(28)는 시프트 타이밍 신호에 의해서 상기 데이터 신호를 순차 시프트업해서 기억시킨다. 이 때의 각 레지스터에 기억된 데이터 신호에 의해서 FET(Field Effect Transistor) 또는 TFT(29a, 29b)가 택일적으로 온 상태로 되며, 상기 음극 블록(32a~32d)에 대하여 "Vh" 또는 "Vl" 중 어느 하나의 전압 레벨이 인가된다.

한편, 상기한 회로 구성은 발광 소자인 EL 소자에 가하는 구동 전류의 공급시간(점등 시간)을 변경할 수 있기 때문에, 유기 EL 소자(14)의 실질적인 발광 휘도를 제어할 수 있다. 이 회로 구성에서는 계조 표현 방법으로서 상기한 시분할 계조 표현법이 이용되며, 특히 EL 소자의 소등 기간을 갖는 서브프레임 기간을 두고, 하나 또는 복수의 서브프레임 기간을 그룹(組)으로 하여 가중이 이루어진다. 그리고, 이들 그룹을 점등 제어 단위로 하여 계조 표현이 이루어진다(이하, 편의적으로 가중 서브프레임법이라고 칭함).

예컨대, 도 6은 가중 서브프레임법으로서, 단위 프레임 기간인 1 프레임 기간을 하나 또는 복수의 서브프레임 기간으로 이루어지는 그룹으로 나뉘어서 각각의 그룹에 가중함으로써 64 계조 표현을 행한 경우를 도시한 것이다. 즉, 도 6에 도시하는 일례에서는, 그룹(그룹 1~그룹 6으로 나타냄)을 단위로 하여 점등 제어되어, 계조 표현이 이루어진다. 각 그룹은 소자 점등 시간의 시간비로서 4 : 2 : 1 : 1/2 : 1/4 : 1/8의 길이로 가중되며, 6 bit(그룹 1 ~ 그룹 6) 표현에 의해 64 계조의 표현이 이루어진다.

상기한 시간비가 분수로 나타내어지는 그룹에서는, 서브프레임 기간 동안에 EL 소자의 소등 기간(Er)이 마련됨으로써, 서브프레임 기간 내의 점등 시간이 제어된다. 즉, 이 유기 EL 소자(14)의 점등 시간 제어는 각 서브프레임 기간에 있어서 EL 소자(14)의 발광 중에 상기 구동 제어 회로(21)로부터의 제어 신호에 따라서 상기 소거용 TFT(15)가 온 동작하여, 소등 기간(Er)에 있어서 커패시터(13)의 전하를 방전시킴으로써 실현된다. 이와 같이 본 실시 형태의 회로 구성에 있어서의 계조 표현은 상기 구동 제어 회로(21)와, 상기 데이터 드라이버(24)와, 상기 기록용 게이트 드라이버(25)와, 각 화소(30)로 이루어지는 계조 표시 수단에 의해 실현된다.

또한, 이 회로 구성에 있어서는 상기 음극(32)이 4개의 블록으로 등분할되어 있음에 대응하여, 적어도 하나의 서브프레임 기간 내에 있어서, 서브프레임 기간의 1/4 이상의 소등 기간(Er)을 포함하도록 이루어진다. 즉, 음극 블록마다 각각의 음극 블록에 접속된 모든 EL 소자가 소등 기간(Er)에 의해 소등되는 기간(이하, 편의적으로 전체 소자 소등 기간이라 칭함)이 반드시 생기게 된다. 본 발명에 따른 구동 장치 및 구동 방법에서는 상기 음극 블록마다 상기 전체 소자 소등 기간을 두고, 이 기간에 EL 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 데에 특징을 갖고 있다.

이어서, 이 회로 구성에 있어서, 1 프레임 기간 동안에 유기 EL 소자(14)에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 동작에 관해서 도 7 및 도 8에 기초하여 설명한다. 도 7은 도 6에 도시한 1 프레임 기간의 화상 데이터를 표시하기 위해서, 게이트 드라이버(25)에 의해서 주사하는 형태를 주사 타이밍(T1~T8)에 대응하여 모식적으로 도시한 도면이다. 또한, 도 8은 표시 화면 상의 주사 이미지를 주사 타이밍(T1~T8)에 각각 대응하여 모식적으로 도시한 도면이다. 한편, 상기 주사 타이밍(T1~T8)은 가중치 1/2(서브프레임 기간의 반이 소등 기간)인 제8 서브프레임의 데이터를 주사하는 동안의 타이밍을 나타내는 것이다. 또한, 도면에 있어서는 각 음극 블록(32a~32d)에 접속된 EL 소자(14)를 주사하는 블록을 각각 주사 블록 A~D로 하여 도시한다.

서브프레임 기간의 1/2이 소등 기간인 제8 서브프레임의 데이터를 주사할 때, 상기 소등 기간을 형성하는 EL 소자(14)의 소등 동작은 주사 방향을 따라서 타이밍을 변위하면서 순차적으로 이루어진다. 이 때문에, 도 8의 주사 타이밍(T3~T8)에 걸쳐서 나타나는 소등 기간(Er)에 있는 EL 소자의 영역(Ar)은 주사 블록 A에서부터 주사 블록 D를 향해 이동한다.

상기 소등 기간(Er1)은 서브프레임 기간의 1/2 기간, 즉 2 개의 주사 블록을 주사하는 만큼의 기간이기 때문에, 각 주사 블록 A~D에 있어서 순차적으로 상기 전체 소자 소등 기간을 둘 수 있다. 따라서, 도 8의 주사 타이밍(T4~T8)에 있어서 주사 이미지에 도시한 바와 같이, 주사 블록 A~D에 각각 전체 소자 소등 기간이 생겨, 각 주사 블록 내의 모든 EL 소자(14)가 소등 기간에 있는 상태(과선으로 나타내는 주사 블록)에서, 역 바이어스 전압이 인가된다. 즉, 상기 역 바이어스 전압 인가 수단(27)이 전체 소자 소등 기간에 있는 주사 블록에 대응하는 음극 블록에 대하여 "Vh"의 전압 레벨을 인가함으로써, 그 블록에 있어서의 모든 EL 소자(14)에 역 바이어스 전압이 인가된다. 이와 같이 하여, 1 프레임 기간 내에 1 화면을 구성하는 모든 EL 소자(14)에 대하여 역 바이어스 전압이 인가된다.

한편, 상기 역 바이어스 전압 인가 수단(27)은 역 바이어스 전압을 인가하고 있는 주사 블록의 EL 소자에 대하여, 다음 서브프레임의 화상 데이터의 주사가 시작되기 전에 순방향 전압을 인가하도록 동작한다. 이와 같이 동작함으로써, 상기 전체 소자 소등 기간에 있을 때에만 그 주사 블록에 있어서의 모든 EL 소자에 역 바이어스 전압을 인가하고, 다음 서브프레임의 데이터 표시를 문제없이 확실하게 행할 수 있다. 또한, 역 바이어스 전압 인가시에 있어서는, 점등 구동용 트랜지스터를 바이패스하여 EL 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하도록 다이오드(15)가 구비되어 있기 때문에, EL 소자에 대하여 효과적으로 역 바이어스 전압을 인가할 수 있다.

이와 같이 본 발명에 따른 실시 형태에 있어서는, 주사 라인에 대응하여 배열된 EL 소자의 음극 측을 공통 접속하는 음극을, 표시 패널(40) 상에 있어서, 주사 방향으로 4개의 블록으로 분할하는 동시에 전기적으로 분리하여 배열한 구성으로 하여 상기한 바와 같은 시간 계조 제어를 병용함으로써, 시간 계조 제어에 의한 소거동작과 동시에, EL 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가할 수 있다. 이로써, EL 소자의 발광 듀티비, 즉 점등 시간율을 희생시키는 일이 없이 EL 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가할 수 있다.

한편, 이상 설명한 일 실시 형태에 있어서는 음극(32)을 4 개의 블록으로 등분할하여 배열한 구성으로 하였지만, 이것으로 한정하지 않고, 음극(32)의 분할수와, 1 프레임 기간 내에 있어서의 EL 소자의 소등 기간의 길이를 대응시켜 구성하면 된다. 즉, 음극 블록의 분할수를 N이라고 하면, EL 소자의 소등 기간을 갖는 서브프레임 기간에 있어서, 그 소등 기간을 적어도 서브프레임 기간의 1/N 이상으로 하는 구성으로 하면 된다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 1 프레임 기간으로 하나의 프레임 화상 데이터를 표시하는 구성으로 하였지만, 복수의 프레임 기간을 이용하여 하나의 프레임 화상 데이터를 표시하는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 계조수로서 64 계조를 예로 하였지만, 이것으로 한정하지 않고 다른 계조수 표현에 있어서 본 발명에 따른 구동 장치 및 구동 방법을 이용하더라도 좋다. 또한, 상기 실시 형태에 나타난 1 프레임 기간을 분할하는 서브프레임의 수는 일례이며, 이들 수로 한정하지 않고 본 발명의 구동 장치 및 구동 방법을 적용할 수 있다.

또한, 상기한 도 4에 도시하는 회로 구성에 있어서는, 상기 점등 구동용 TFT(12)의 소스(S)와 드레인(D) 사이에 이것을 바이패스하도록 하여 다이오드(19)를 접속한 구성으로 하였지만, 이 다이오드(19) 대신에 스위칭용의 TFT를 이용하도록 하더라도 좋다. 이와 같이 스위칭용의 TFT를 이용한 경우에는, 역 바이어스 전압의 인가 기간에 있어서, TFT가 온 동작되는 신호가 공급되도록 제어된다.

### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 점등 시간율을 저하시키는 일이 없이 EL 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 효과적으로 인가할 수 있는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치 및 구동 방법을 실현할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

복수의 데이터선 및 복수의 주사선의 교차 위치에 배치되어, 적어도 각각에 점등 구동용 트랜지스터를 통해 발광 제어되는 복수의 발광 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 표시 패널의 구동 장치로서,

상기 발광 소자의 캐소드에 전위를 인가하는 전극이 주사선을 따라서 복수의 블록으로 전기적으로 분할되어 배치되는 동시에,

상기 발광 소자에 대하여 점등 구동용 트랜지스터를 통해 순방향 전압을 가하는 점등 모드와 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 가하는 역 바이어스 전압 인가 모드가 선택되도록 이루어지며, 상기 역 바이어스 전압 인가 모드에 있어서는 상기 블록 단위로 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 역 바이어스 전압 인가 수단이 작동하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 단위 프레임 기간을 복수의 서브프레임 기간으로 시분할하여 점등 제어를 실행하는 동시에, 하나 또는 복수의 서브프레임 기간 내에 있어서 상기 발광 소자를 소등 제어하는 소거용 트랜지스터를 갖는 계조 표시 수단을 더 구비하고,

적어도 하나의 서브프레임 기간 내에 있어서 상기 발광 소자의 소등 기간은 상기 분할된 전극의 블록수가 N일 때, 서브프레임 기간의 1/N 이상의 길이인 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 3.**

제1항에 있어서, 상기 분할된 전극 중 어느 한 블록에 접속된 모든 발광 소자가 상기 소등 기간에 있는 상태에서 상기 역 바이어스 전압 인가 수단은 상기 블록에 접속된 모든 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 4.**

제2항에 있어서, 상기 분할된 전극 중 어느 한 블록에 접속된 모든 발광 소자가 상기 소등 기간에 있는 상태에서 상기 역 바이어스 전압 인가 수단은 상기 블록에 접속된 모든 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 5.**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 점등 구동용 트랜지스터에 대하여 병렬 접속되고, 역 바이어스 전압에 의해 도통 상태가 되는 다이오드 또는 TFT를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 6.**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 역 바이어스 전압 인가 수단은 상기 분할된 전극 중 어느 한 블록에 접속되며, 역 바이어스 전압을 인가하고 있는 모든 발광 소자에 대하여 상기 블록에 있어서 다음 서브프레임의 주사가 시작되기 전에 순방향 전압을 동시에 인가하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 7.**

제5항에 있어서, 상기 역 바이어스 전압 인가 수단은 상기 분할된 전극 중 어느 한 블록에 접속되며, 역 바이어스 전압을 인가하고 있는 모든 발광 소자에 대하여 상기 블록에 있어서 다음 서브프레임의 주사가 시작되기 전에 순방향 전압을 동시에 인가하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 8.**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 발광 소자는 유기 화합물을 발광층에 이용한 유기 EL 소자에 의해 구성된 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 9.**

제5항에 있어서, 상기 발광 소자는 유기 화합물을 발광층에 이용한 유기 EL 소자에 의해 구성된 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 10.**

제6항에 있어서, 상기 발광 소자는 유기 화합물을 발광층에 이용한 유기 EL 소자에 의해 구성된 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 11.**

제7항에 있어서, 상기 발광 소자는 유기 화합물을 발광층에 이용한 유기 EL 소자에 의해 구성된 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 장치.

**청구항 12.**

복수의 데이터선 및 복수의 주사선의 교차 위치에 배치되어, 적어도 각각에 접등 구동용 트랜지스터를 통해 발광 제어되는 복수의 발광 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 표시 패널의 구동 방법으로서,

상기 발광 소자의 캐소드에 전위를 인가하는 전극이 주사선을 따라서 복수의 블록으로 전기적으로 분할되어 배치되는 동시에,

상기 발광 소자에 대하여 접등 구동용 트랜지스터를 통해 순방향 전압을 가하는 접등 모드와 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 가하는 역 바이어스 전압 인가 모드가 선택되도록 이루어지며, 상기 역 바이어스 전압 인가 모드에 있어서는 상기 블록 단위로 상기 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 방법.

**청구항 13.**

제12항에 있어서, 단위 프레임 기간을 복수의 서브프레임 기간으로 시분할하여 하나 또는 복수의 서브프레임 기간 내에 상기 발광 소자의 소등 기간을 두고 각 서브프레임 기간을 접등 제어함으로써 계조 표현을 행하는 동시에,

적어도 하나의 서브프레임 기간 내에 있어서 상기 발광 소자의 소등 기간을, 상기 분할된 블록수가 N일 때, 서브프레임 기간의 1/N 이상의 길이로 하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 방법.

**청구항 14.**

제12항에 있어서, 상기 분할된 전극 중 어느 한 블록에 접속된 모든 발광 소자가 상기 소등 기간에 있는 상태에서 상기 블록에 접속된 모든 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 방법.

**청구항 15.**

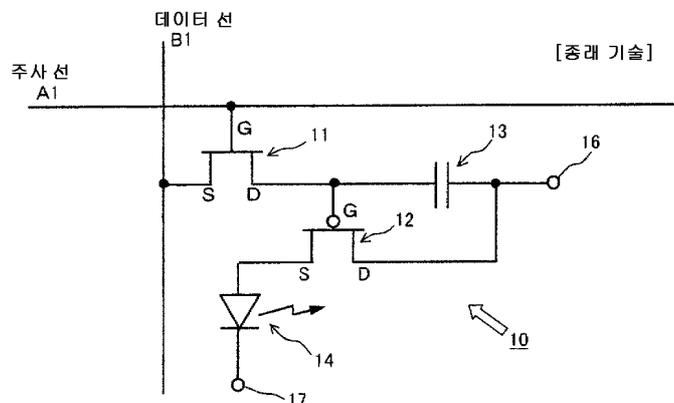
제13항에 있어서, 상기 분할된 전극 중 어느 한 블록에 접속된 모든 발광 소자가 상기 소등 기간에 있는 상태에서 상기 블록에 접속된 모든 발광 소자에 대하여 역 바이어스 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 방법.

**청구항 16.**

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분할된 전극 중 어느 한 블록에 접속되며, 역 바이어스 전압을 인가하고 있는 모든 발광 소자에 대하여 상기 블록에 있어서 다음 서브프레임의 주사가 시작되기 전에 순방향 전압을 동시에 인가하는 것을 특징으로 하는 자체 발광 표시 패널의 구동 방법.

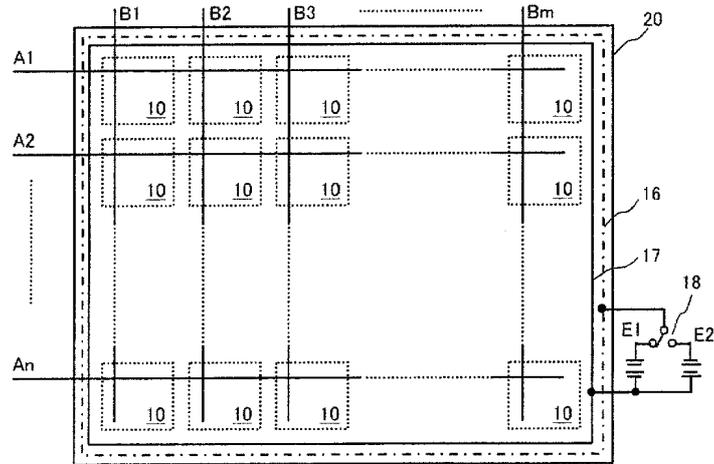
**도면**

도면1

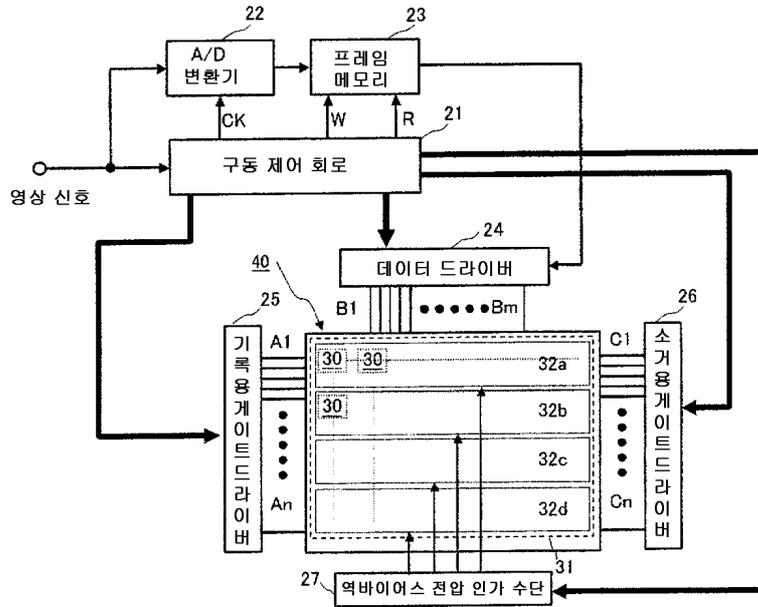


도면2

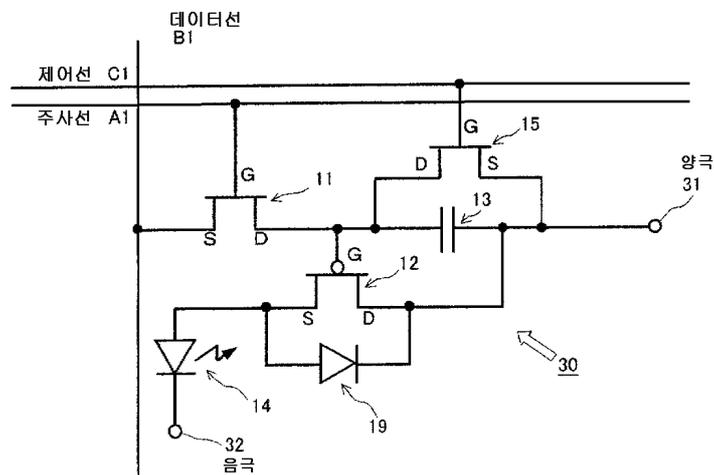
[종래 기술]



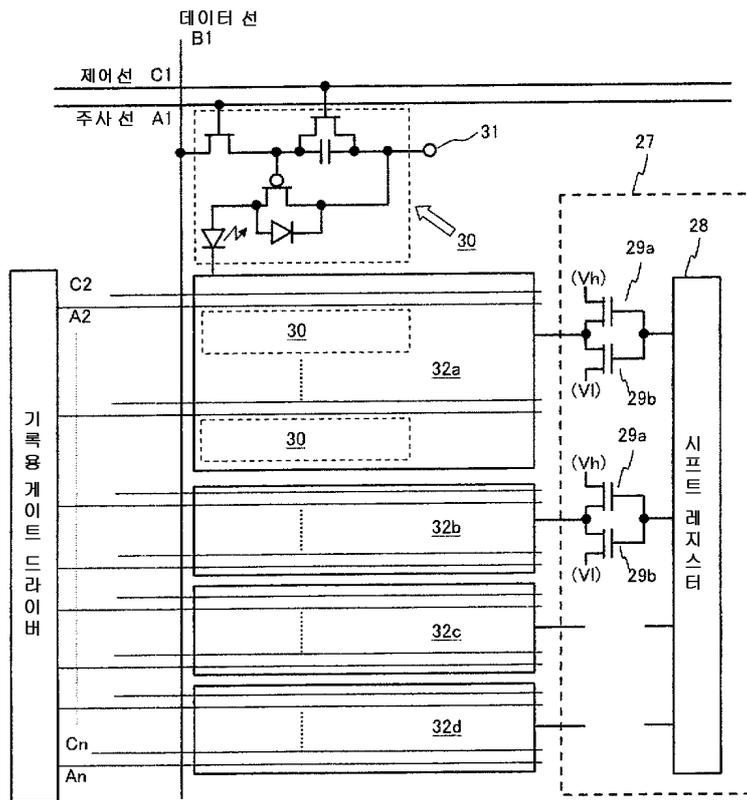
도면3



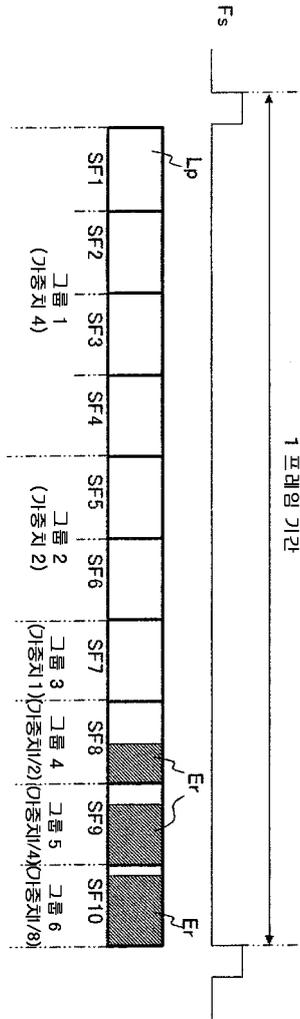
도면4



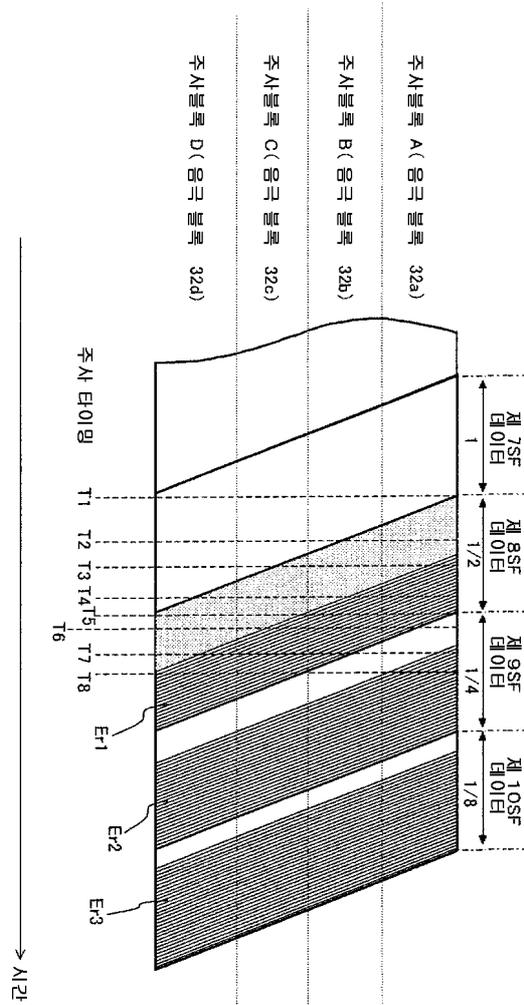
도면5



도면6



도면7



도면 8

