



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0131744
(43) 공개일자 2010년12월16일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0050484

(22) 출원일자 2009년06월08일

심사청구일자 2009년06월08일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이지윤

경기 용인시 수지구 죽전2동 동성1차아파트 108동 1002호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

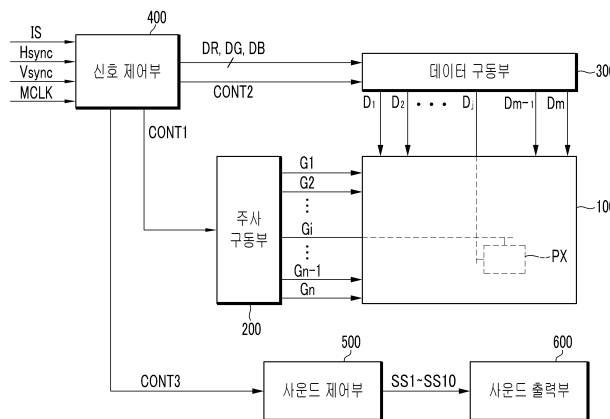
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 영상의 특성에 따라 서로 다른 소리를 출력할 수 있는 기술을 개시한다. 이를 위해, 본 발명은 복수의 화소를 포함하고, 입력 영상 신호 및 입력 영상 제어 신호에 따라 복수의 화소를 선택적으로 발광시켜 영상을 표시하는 표시부와, 입력 영상 신호를 판독하여 한 프레임 단위로 복수의 화소 중 발광하는 화소의 비율에 대한 정보를 포함하는 온 픽셀 신호를 생성하는 신호 제어부와, 발광하는 화소의 비율을 소정의 범위로 구분하여 복수의 단계로 정의하고, 복수의 단계 중 온 픽셀 신호가 해당하는 단계를 검출하여 검출된 단계에 대응하는 사운드 명령 신호를 생성하는 사운드 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 포함하고, 입력 영상 신호 및 입력 영상 제어 신호에 따라 상기 복수의 화소를 선택적으로 발광시켜 영상을 표시하는 표시부;

상기 입력 영상 신호를 판독하여 한 프레임 단위로 상기 복수의 화소 중 발광하는 화소의 비율에 대한 정보를 포함하는 온 픽셀 신호를 생성하는 신호 제어부; 및

상기 발광하는 화소의 비율을 소정의 범위로 구분하여 복수의 단계로 정의하고, 상기 복수의 단계 중 상기 온 픽셀 신호가 해당하는 단계를 검출하여 상기 검출된 단계에 대응하는 사운드 명령 신호를 생성하는 사운드 제어부

를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 입력 영상 제어 신호는 수직 동기 신호를 포함하고,

상기 신호 제어부는 상기 수직 동기 신호에 동기된 사운드 출력 시작 신호를 생성하는 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 사운드 출력 시작 신호에 따라 상기 사운드 명령 신호에 대응하는 사운드를 출력하는 사운드 출력부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 사운드 제어부는 상기 복수의 단계에 각각 대응하여 서로 다른 사운드를 출력하는 복수의 사운드 명령 신호를 생성하는 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 복수의 사운드 명령 신호 중 어느 하나는 무음을 출력하는 명령 신호인 표시 장치.

청구항 6

입력 영상 신호 및 입력 영상 제어 신호에 따라 복수의 화소를 선택적으로 발광시켜 영상을 표시하는 단계;

상기 입력 영상 신호를 판독하여 한 프레임 단위로 상기 복수의 화소 중 발광하는 화소의 비율에 대한 정보를 포함하는 온 픽셀 신호를 생성하는 단계;

상기 발광하는 화소의 비율을 소정의 범위로 구분하여 복수의 단계로 정의하는 단계;

상기 복수의 단계 중 상기 온 픽셀 신호가 해당되는 단계를 검출하는 단계; 및

검출된 단계에 대응하는 사운드 명령 신호를 생성하는 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 입력 영상 제어 신호는 수직 동기 신호를 포함하고,

상기 수직 동기 신호에 동기된 사운드 출력 시작 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 사운드 출력 시작 신호에 따라 상기 사운드 명령 신호에 대응하는 사운드를 출력하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 특히 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 기술이다.

배경 기술

[0002] 표시장치는 기판 상에 매트릭스 형태로 복수의 화소를 배치하여 표시영역으로 하고, 각 화소에 주사선과 데이터 선을 연결하여 화소에 데이터신호를 선택적으로 인가하여 디스플레이를 한다. 표시장치는 화소의 구동방식에 따라 패시브(Passive) 매트릭스형 발광 표시장치와 액티브(Active) 매트릭스형 발광 표시장치로 구분된다. 이 중 해상도, 콘트라스트, 동작속도의 관점에서 단위 화소 마다 선택하여 점등하는 액티브 매트릭스형이 주류가 되고 있다.

[0003] 이러한 표시장치는 퍼스널 컴퓨터, 휴대전화기, PDA 등의 휴대 정보단말기 등의 표시장치나 각종 정보기기의 모니터로서 사용되고 있으며, 액정 패널을 이용한 LCD, 유기발광소자를 이용한 유기 전계 발광 표시장치, 플라스마 패널을 이용한 PDP 등이 알려져 있다. 최근에 음극선관과 비교하여 무게와 부피가 작은 각종 발광 표시장치들이 개발되고 있으며 특히 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어나며 응답속도가 빠른 유기 전계 발광 표시장치가 주목받고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 표시 장치에 사진과 같은 정지 영상이 음성 또는 음향 정보 없이 표시 되는 경우, 사용자는 무료함을 느낄 수 있다.

[0005] 본 발명은 영상의 특성에 따라 서로 다른 소리를 출력할 수 있는 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명에 따른 표시 장치는 복수의 화소를 포함하고, 입력 영상 신호 및 입력 영상 제어 신호에 따라 상기 복수의 화소를 선택적으로 발광시켜 영상을 표시하는 표시부; 상기 입력 영상 신호를 판독하여 한 프레임 단위로 상기 복수의 화소 중 발광하는 화소의 비율에 대한 정보를 포함하는 온 픽셀 신호를 생성하는 신호 제어부; 및 상기 발광하는 화소의 비율을 소정의 범위로 구분하여 복수의 단계로 정의하고, 상기 복수의 단계 중 상기 온 픽셀 신호가 해당하는 단계를 검출하여 상기 검출된 단계에 대응하는 사운드 명령 신호를 생성하는 사운드 제어부를 포함한다. 여기서, 상기 입력 영상 제어 신호는 수직 동기 신호를 포함하고, 상기 신호 제어부는 상기 수직 동기 신호에 동기된 사운드 출력 시작 신호를 생성한다. 그리고, 상기 사운드 출력 시작 신호에 따라 상기 사운드 명령 신호에 대응하는 사운드를 출력하는 사운드 출력부를 더 포함한다. 상기 사운드 제어부는 상기 복수의 단계에 각각 대응하여 서로 다른 사운드를 출력하는 복수의 사운드 명령 신호를 생성한다. 상기 복수의 사운드 명령 신호 중 어느 하나는 무음을 출력하는 명령 신호이다.

[0007] 그리고, 본 발명에 따른 표시 장치의 구동 방법은 입력 영상 신호 및 입력 영상 제어 신호에 따라 복수의 화소를 선택적으로 발광시켜 영상을 표시하는 단계; 상기 입력 영상 신호를 판독하여 한 프레임 단위로 상기 복수의 화소 중 발광하는 화소의 비율에 대한 정보를 포함하는 온 픽셀 신호를 생성하는 단계; 상기 발광하는 화소의

비율을 소정의 범위로 구분하여 복수의 단계로 정의하는 단계; 상기 복수의 단계 중 상기 온 픽셀 신호가 해당 되는 단계를 검출하는 단계; 및 검출된 단계에 대응하는 사운드 명령 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 입력 영상 제어 신호는 수직 동기 신호를 포함하고, 상기 수직 동기 신호에 동기된 사운드 출력 시작 신호를 생성하는 단계를 더 포함한다. 상기 사운드 출력 시작 신호에 따라 상기 사운드 명령 신호에 대응하는 사운드를 출력하는 단계를 더 포함한다.

효 과

[0008] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 특징에 따르면, 영상의 특성에 따라 서로 다른 소리를 출력할 수 있는 효과를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0009] 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. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0010] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치를 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 화소(PX)의 등가 회로도이다.

[0012] 도 1을 참조하면, 본 발명의 표시 장치는 표시부(100), 주사 구동부(200), 데이터 구동부(300), 신호 제어부(400), 사운드 제어부(500) 및 사운드 출력부(600)를 포함한다. 표시부(100)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(signal line)(G1~Gn, D1~Dm)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 신호선(G1~Gn, D1~Dm)은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사선(G1~Gn)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D1~Dm)을 포함한다. 주사선(G1~Gn)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D1~Dm)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.

[0013] 도 2를 참조하면, 각 화소(PX), 예를 들면 i번째(i=1, 2, ..., n) 주사선(Gi)과 j번째(j=1, 2, ..., m) 데이터선(Dj)에 연결된 화소(PXij)는 유기 발광 소자(organic light emitting element)(OLED), 구동 트랜지스터(M1), 커패시터(Cst), 스위칭 트랜지스터(M2) 및 발광 제어 트랜지스터(M3)를 포함한다.

[0014] 구동 트랜지스터(M1)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가진다. 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(M2)와 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압(VDD)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(OLED)와 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(M1)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 전류(I_{OLE}d)를 흘린다.

[0015] 스위칭 트랜지스터(M2)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가진다. 제어 단자는 주사선(Gi)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(Dj)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(M1)와 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(M2)는 주사선(Gi)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(Dj)에 인가되는 데이터 신호, 즉 데이터 전압을 전달한다.

[0016] 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(M1)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(M1)의 제어 단자에 인가되는 데이터 전압을 충전하고 스위칭 트랜지스터(M2)가 턴오프된 뒤에도 이를 유지한다.

[0017] 유기 발광 소자(OLED)는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)일 수 있으며, 구동 트랜지스터(M1)의 출력 단자와 연결되어 있는 애노드(anode) 및 공통 전압(VSS)과 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(M1)가 공급하는 전류(I_{OLE}d)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.

- [0018] 유기 발광 소자(OLED)는 기본색(primary color) 중 하나의 빛을 낼 수 있다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색의 삼원색을 들 수 있으며 이들 삼원색의 공간적 합 또는 시간적 합으로 원하는 색상을 표시한다. 이 경우에 일부 유기 발광 소자(OLED)는 백색의 빛을 낼 수 있으며 이렇게 하면 휘도가 높아진다. 이와는 달리, 모든 화소(PX)의 유기 발광 소자(OLED)가 백색의 빛을 낼 수 있으며, 일부 화소(PX)는 유기 발광 소자(OLED)에서 나오는 백색광을 기본색광 중 어느 하나로 바꿔주는 색필터(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 구동 트랜지스터(M1)와 스위칭 트랜지스터(M2)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 이 경우, 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자는 각각 게이트, 소스 및 드레인에 해당한다. 그러나 스위칭 트랜지스터(M2)와 구동 트랜지스터(M1) 중 적어도 하나는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(M1, M2), 커패시터(Cst) 및 유기 발광 소자(OLED)의 연결 관계가 바뀔 수 있다. 도 2에 도시한 화소(PX_{ij})는 표시 장치의 한 화소의 한 예이며, 적어도 두 개의 트랜지스터 또는 적어도 하나의 커패시터를 포함하는 다른 형태의 화소가 사용될 수 있다.
- [0020] 다시, 도 1을 참고하면, 주사 구동부(200)는 표시부(100)의 주사선(G1~Gn)에 연결되어 있으며, 주사 제어신호(CONT1)에 따라 주사선(G1~Gn)에 순차적으로 주사 신호를 인가한다. 주사 신호는 스위칭 트랜지스터(M2)를 턴온시킬 수 있는 게이트 온 전압(Von)과 스위칭 트랜지스터(M2)를 턴오프시킬 수 있는 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진다. 스위칭 트랜지스터(M2)가 p-채널 전계 효과 트랜지스터인 경우 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)은 각각 저전압과 고전압이다.
- [0021] 데이터 구동부(300)는 표시부(100)의 데이터선(D1~Dm)에 연결되어 있으며, 데이터 제어신호(CONT2)에 따라 신호 제어부(400)로부터 입력되는 데이터 신호(DR, DG, DB)를 데이터 전압으로 변환하여 데이터선(D1~Dm)에 인가한다.
- [0022] 신호 제어부(400)는 외부로부터 입력 신호(IS), 수평동기신호(Hsync), 수직동기신호(Vsync) 및 메인 클럭 신호(MCLK)를 입력받아 영상 데이터 신호(DR, DG, DB), 주사 제어신호(CONT1), 데이터 제어신호(CONT2) 및 사운드 제어신호(CONT3)를 생성한다. 주사 제어신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 주사 제어신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다. 데이터 제어신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 데이터 신호(DR, DG, DB)를 데이터 구동부(300)로의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D1~Dm)에 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD)를 포함한다. 본 발명의 실시 예에 따른 사운드 제어신호(CONT3)는 수직동기신호(Vsync)에 동기되어 사운드 출력을 지시하는 사운드 출력 시작 신호(SOUT)와 한 프레임 내에서 온(on)이 되는 화소(PX) 수에 대한 정보를 포함하는 온 픽셀 신호(on pixel signal)(OPS)를 포함한다. 온 픽셀 신호(OPS)는 표시부(100)의 전체 화소(PX)의 수를 100%로 하여 온(on)이 되는 화소(PX)의 수에 대한 비율을 나타낸다. 예를 들어, 표시부(100)의 전체 화소(PX)이 100개일 때, 한 프레임 내에 온(on)이 되는 화소(PX)가 10개인 경우 온 픽셀 신호(OPS)는 10%에 해당하는 값으로 생성된다.
- [0023] 사운드 제어부(500)는 전체 화소(PX)에 대한 온(on) 화소(PX)의 비율을 단계별로 정의하고, 온 픽셀 신호(OPS)가 해당하는 단계를 검출한다. 그리고, 사운드 제어부(500)는 복수의 사운드 명령 신호(SS1~SS10) 중 검출된 단계에 해당하는 사운드 명령 신호를 생성한다. 본 발명의 실시 예에서는 사운드 제어부(500)가 전체 화소(PX)에 대한 온(on) 화소(PX)의 비율을 10% 단위로 정의한 경우를 예를 들어 설명한다. 즉, 전체 화소(PX)에 대한 온(on) 화소(PX)의 비율이 0%부터 10% 미만이면 제1 단계이고, 전체 화소(PX)에 대한 온(on) 화소(PX)의 비율이 10% 이상부터 20% 미만이면 제2 단계이다. 마찬가지로 전체 화소(PX)에 대한 온(on) 화소(PX)의 비율이 90% 이상부터 100% 이하이면 제10 단계이다. 이와 같이 전체 화소(PX)에 대한 온(on) 화소(PX)의 비율에 대한 범위를 단계별로 구분한다. 본 발명은 이에 한정하지 않으며, 단계별 비율을 증감시킬 수 있다. 예컨대, 전체 화소(PX)에 대한 온(on) 화소(PX)의 비율을 20% 단위로 하는 경우 5개의 단계로 구분될 수 있다. 복수의 사운드 명령 신호(SS1~SS10)는 제1 단계부터 제10 단계에 각각 대응하며, 무음(no sound)을 포함한 서로 다른 사운드가 출력되도록 하는 신호이다.
- [0024] 사운드 출력부(600)는 사운드 출력 시작 신호(SOUT)에 따라 복수의 사운드 명령 신호(SS1~SS10) 중 선택된 사운드 명령 신호에 대응하는 사운드를 외부로 출력한다.
- [0025] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0026] 도 3을 참조하면, 먼저 신호 제어부(400)는 입력 신호(IS)로부터 한 프레임 단위로 온(on)이 되는 화소(PX) 수를 검출하여, 전체 화소(PX)에 대한 온(on) 화소(PX)의 비율을 계산한다(단계 S11). 계산된 비율은 온 픽셀 신

호(OPS)로 출력된다. 그 다음, 사운드 제어부(500)는 단계 S11에서 계산된 비율에 해당하는 단계를 검출한다. 구체적으로, 사운드 제어부(500)는 단계 S11에서 계산된 비율이 0% 이상부터 10% 미만의 범위에 속하는지 여부를 판단한다(단계 S12). 판단 결과, 단계 S11에서 계산된 비율이 해당 범위에 속하면 사운드 제어부(500)는 사운드 명령 신호(SS1)를 생성한다(단계 S13). 그리고, 단계 S11에서 계산된 비율이 해당 범위에 속하지 않으면 단계 S14를 진행한다. 단계 S14에서, 사운드 제어부(500)는 단계 S11에서 계산된 비율이 10% 이상부터 20% 미만의 범위에 속하는지 여부를 판단한다. 판단 결과, 단계 S11에서 계산된 비율이 해당 범위에 속하면 사운드 제어부(500)는 사운드 명령 신호(SS2)를 생성한다(단계 S15). 그리고, 단계 S11에서 계산된 비율이 해당 범위에 속하지 않으면 단계 S16을 진행한다. 이와 같은 방법을 반복하여 진행한다. 마지막으로, 단계 S30에서, 사운드 제어부(500)는 단계 S11에서 계산된 비율이 90% 이상부터 100% 이하의 범위에 속하는지 여부를 판단한다. 판단 결과, 단계 S11에서 계산된 비율이 해당 범위에 속하면 사운드 제어부(500)는 사운드 명령 신호(SS10)를 생성한다(단계 S31).

[0027] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 표시 장치 및 그 구동 방법은 한 프레임 단위의 영상 신호로부터 계산된 온(on) 픽셀 비율에 따라 서로 다른 사운드를 출력할 수 있어 표시되는 영상의 특성에 대응하는 사운드를 감상할 수 있다. 그리고, 온(on) 픽셀 비율을 구분하는 범위를 조절하여 사운드의 종류를 다양하게 할 수 있다.

[0028] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

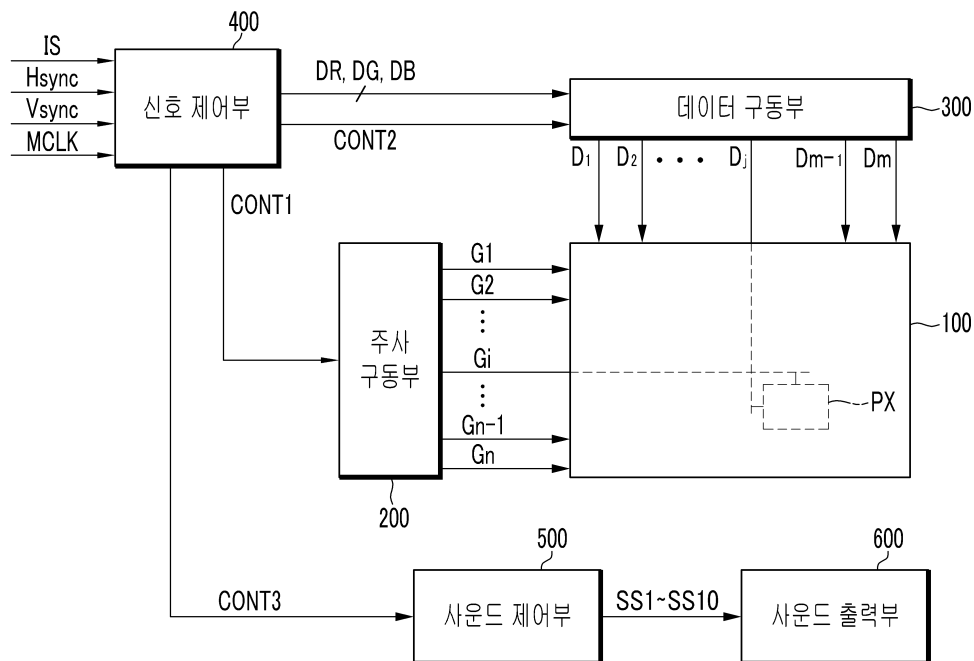
[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 블록도.

[0030] 도 2는 도 1에 도시된 화소(PX)의 등가 회로도.

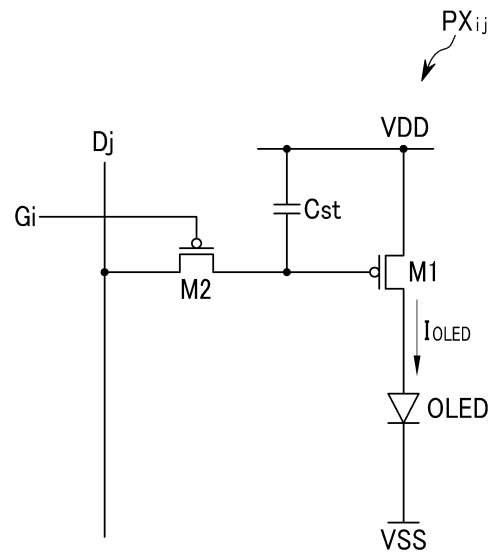
[0031] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 순서도.

도면

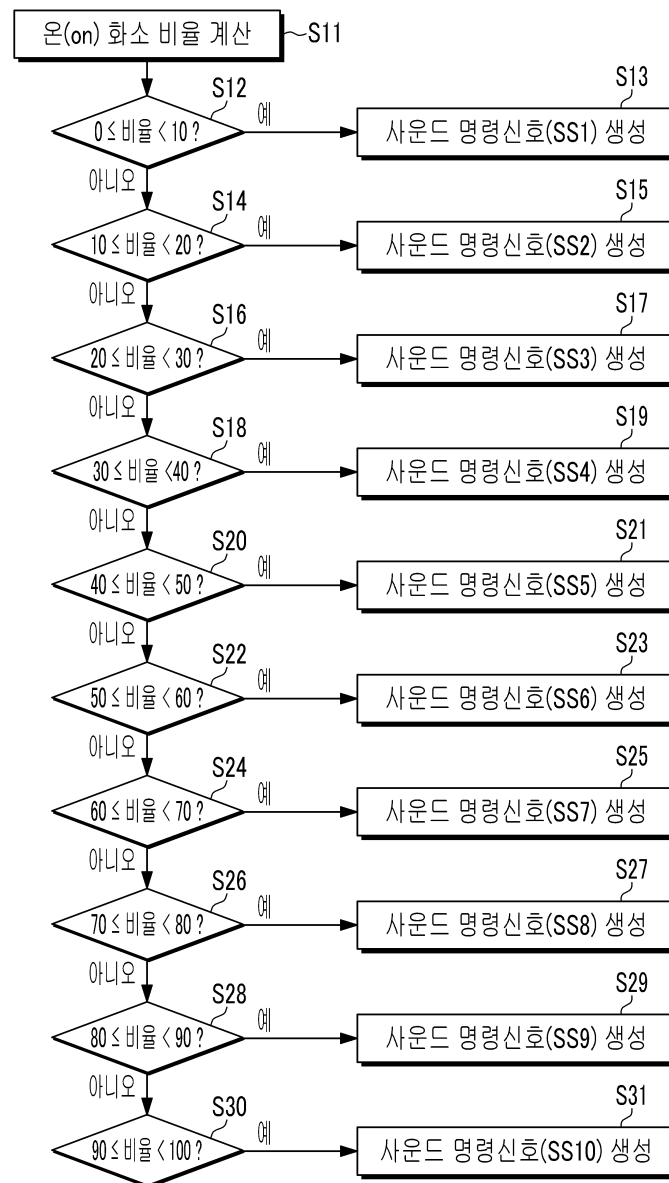
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020100131744A	公开(公告)日	2010-12-16
申请号	KR1020090050484	申请日	2009-06-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JI YOON		
发明人	LEE, JI YOON		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G3/20 G09G2320/08 H04N5/602 H04N5/70 G09G5/00 G09G3/3233 H04N21/4307 H04N21/44008 H04N21/439		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了根据图像的特性输出不同声音的技术作为显示装置及其驱动方法。为此，本发明包括输入视频信号包括多个像素并且声音控制器对信号控制单元的速率进行分类，在根据输入图像控制信号选择性地辐射多个像素的像素符号上创建并包括指示显示单元的显示单元图像，以及朝向读取输入视频信号的像素的速率的信息，并且在多个像素中以一帧为单位辐射，并且根据预定范围辐射的像素被定义为多个步骤，并且是与之对应的声音命令信号。检测并检测到在多个步骤中创建像素符号的步骤的步骤。有机发光装置和声音。

