



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/30 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월09일 10-0680517 2007년02월02일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0056220 2000년09월25일 2005년09월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0050632 2001년06월15일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 99-271366 1999년09월24일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398

(72) 발명자 코야마준
일본국가나가와켄,아쓰기시,하세398,한도오따이에네루기켄큐쇼내

(74) 대리인 이병호
이범래

심사관 : 최정윤

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) EL 디스플레이 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위에 1의 값을 갖는 비트를 부가하고, 외부로부터 입력된 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하고, 및 외부로부터 입력된 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가함으로써, 그에 따라 적색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터를 각각 생성하여, 화상을 디스플레이하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(n은 자연수)를, 적색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터로 각각 변환하는 회로를 포함하고,

상기 회로는, 적색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위에 1의 값을 갖는 비트, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트 및 청색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 각각 부가함으로써, 적색 화상 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터를 생성하는, EL 디스플레이 장치.

청구항 2.

EL 디스플레이 장치를 구동하는 방법에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위에 1의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계;

외부로부터 입력된 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계;

외부로부터 입력된 청색 화상 정보를 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계를 통하여, 적색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터를 각각 생성하는 상기 부가 단계들; 및

적색 화상 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터를 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로로 입력하는 단계를 포함하며;

상기 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로는, 한 프레임을 (n+ 1) 서브프레임들(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n) 및 SF(n+ 1))로 분할하고, 상기 (n+ 1) 서브프레임들 각각에 대하여 어드레스 기간(Ta) 및 지속 기간(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n) 및 SF(n+ 1)에 대해 각각 Ts1, Ts2, Ts3, ... Ts(n-1), Ts(n), 및 Ts(n+ 1))을 선택하고, 상기 (n+ 1) 서브프레임들에 대한 상기 지속 기간들은 Ts1:Ts2:Ts3: ... :Ts(n-1):Ts(n):Ts(n+ 1) = 2⁰:2⁻¹:2⁻²: ... :2⁻⁽ⁿ⁻²⁾:2⁻⁽ⁿ⁻¹⁾:2⁻ⁿ되도록 설정되는, EL 디스플레이 장치 구동 방법.

청구항 3.

EL 디스플레이 장치를 구동하는 방법에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위에 1의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계;

외부로부터 입력된 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계; 및

외부로부터 입력된 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계를 통하여, 적색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터를 각각 생성하는, 상기 부가 단계들을 포함하는, EL 디스플레이 장치 구동 방법.

청구항 4.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

제 2 항에 따른 구동 방법을 갖는 구동 회로를 사용하는, EL 디스플레이 장치.

청구항 5.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

제 3 항에 따른 구동 방법을 갖는 구동 회로를 사용하는, EL 디스플레이 장치.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 EL 디스플레이 장치는 비디오 카메라, 디지털 카메라, 두부 장착 디스플레이, 게임기, 자동차 항법 시스템, 개인용 컴퓨터, 이동용 컴퓨터, 휴대용 전화기 및 전자 서적으로 구성된 그룹으로부터 선택된 전자 장비에 통합된, EL 디스플레이 장치 구동 방법.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(n은 자연수)를, 적색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터로 변환하는 회로; 및

한 프레임을 (n+1) 서브프레임들(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n), 및 SF(n+1))로 분할하고, 상기 (n+1) 서브프레임들 각각에 대하여 어드레스 기간(Ta) 및 지속 기간(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n) 및 SF(n+1)에 대해 각각 Ts1, Ts2, Ts3, ... Ts(n-1), Ts(n) 및 Ts(n+1))을 선택하는 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로로서, 상기 (n+1) 서브프레임들에 대한 지속 기간들은 $Ts1:Ts2:Ts3: \dots :Ts(n-1):Ts(n):Ts(n+1) = 2^0:2^{-1}:2^{-2}: \dots :2^{-(n-2)}:2^{-(n-1)}:2^{-n}$ 이 되도록 설정되는, 상기 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로를 포함하고,

상기 회로는, 적색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위에 1의 값을 갖는 비트, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트 및 청색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 각각 부가함으로써, 적색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터를 생성하는, EL 디스플레이 장치.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(n은 자연수)를, 적색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터로 각각 변환하는 회로; 및

적색, 녹색, 청색 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터로부터 디지털 데이터 신호들을 생성하는 시분할 회로를 포함하는, EL 디스플레이 장치.

청구항 12.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(n은 자연수)를, 적색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터로 각각 변환하는 회로; 및

한 프레임을 (n+ 1) 서브프레임들(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n) 및 SF(n+ 1))로 분할하고, 상기 (n+ 1) 서브프레임들 각각에 대하여 어드레스 기간(Ta) 및 지속 기간(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n) 및 SF(n+ 1))에 대해 각각 Ts1, Ts2, Ts3, ... Ts(n-1), Ts(n) 및 Ts(n+ 1))을 선택함으로써 디지털 데이터 신호들을 발생시키는 시분할 회로로서, 상기 (n+ 1) 서브프레임들에 대한 지속 기간들은 $Ts1:Ts2:Ts3: \dots :Ts(n-1):Ts(n):Ts(n+ 1) = 2^0:2^{-1}:2^{-2}: \dots :2^{-(n-2)}:2^{-(n-1)}:2^{-n}$ 이 되도록 설정되는, 상기 시분할 회로를 포함하는, EL 디스플레이 장치.

청구항 13.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위에 1의 값을 갖는 비트를 부가하는 수단;

외부로부터 입력된 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하는 수단; 및

외부로부터 입력된 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하는 수단을 포함하는, EL 디스플레이 장치.

청구항 14.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(n은 자연수)를, 적색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터로 각각 변환하는 회로;

적색, 녹색, 청색 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터로부터 디지털 데이터 신호들을 생성하는 시분할 회로;

상기 시분할 회로에 접속된 데이터 신호측 구동 회로; 및

상기 데이터 신호측 구동 회로에 접속된 능동 매트릭스 회로를 포함한, EL 디스플레이 장치.

청구항 15.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(n은 자연수)를, 적색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+ 1) 비트 디지털 데이터로 각각 변환하는 회로;

한 프레임을 (n+ 1) 서브프레임들(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n), 및 SF(n+ 1))로 분할하고, 상기 (n+ 1) 서브프레임들 각각에 대하여 어드레스 기간(Ta) 및 지속 기간(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n) 및 SF(n+ 1)에 대해 각각 Ts1, Ts2, Ts3, ... Ts(n-1), Ts(n) 및 Ts(n+ 1))을 선택함으로써 디지털 데이터 신호들을 발생시키는 시분할 회로로서, 상기 (n+ 1) 서브프레임들에 대한 지속 기간들은 Ts1:Ts2:Ts3: ... :Ts(n-1):Ts(n):Ts(n+ 1) = 2⁰:2⁻¹:2⁻²: ... :2⁻⁽ⁿ⁻²⁾:2⁻⁽ⁿ⁻¹⁾:2⁻ⁿ이 되도록 설정되는, 상기 시분할 회로;

상기 시분할 회로에 접속된 데이터 신호측 구동 회로; 및

상기 데이터 신호측 구동 회로에 접속된 능동 매트릭스 회로를 포함한, EL 디스플레이 장치.

청구항 16.

EL 디스플레이 장치에 있어서,

외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위에 1의 값을 갖는 비트를 추가하는 수단;

외부로부터 입력된 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 추가하는 수단;

외부로부터 입력된 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 추가하는 수단; 및

적색, 녹색, 청색 정보를 갖는 상기 (n+ 1) 비트 디지털 데이터로부터 디지털 데이터 신호들을 생성하는 수단을 포함하는, EL 디스플레이 장치.

청구항 17.

제 1 항, 제 9 항, 제 11 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 EL 디스플레이 장치는 비디오 카메라, 디지털 카메라, 두부 장착 디스플레이, 게임기, 자동차 항법 시스템, 개인용 컴퓨터, 이동용 컴퓨터, 휴대용 전화기 및 전자 서적으로 구성된 그룹으로부터 선택된 전자 장비에 통합된, EL 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

1. 발명의 분야

본 발명은 EL 디스플레이 장치를 구동하는 방법, 상기 구동 방법을 실시하는 구동 회로, 및 구동 회로를 포함하는 EL 디스플레이 장치에 관한 것이다.

2. 종래 기술

기관 상에 TFT(박막 트랜지스터)를 형성하는 기술들은 최근 몇 년 동안 광범위하게 진보되고 있으며, 액티브 매트릭스 형 디스플레이 장치에 대한 그 응용 개발이 진행되고 있다. 특히, 폴리실리콘 막을 사용하는 TFT는 종래의 비정질 실리콘 막을 사용하는 TFT보다 더 높은 전계 효과 이동도를 가지므로, 높은 속도의 동작이 가능하다. 결과적으로, 종래에는 기관 외부의 구동 회로에 의해 실행된 픽셀 제어를, 픽셀과 동일한 기관 상에 형성된 구동 회로에 의해 픽셀 제어를 실행할 수 있게 되었다.

이러한 형태의 액티브 매트릭스 디스플레이 장치는, 동일한 기관 상에 다양한 회로들 및 소자들을 통합함으로써 얻을 수 있는, 감소된 제조 비용, 디스플레이 장치의 소형화, 생산량 증가, 및 더 높은 작업 처리량과 같은 많은 장점 때문에 집중을 받아 왔다.

현재, 자기-발광(self-light-emitting) 소자로서 EL 소자들을 구비한 액티브 매트릭스 EL 디스플레이 장치들이 활발하게 연구되고 있다. EL 디스플레이 장치는 또한 유기 EL 디스플레이(OELD) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)로 부른다.

액정(liquid crystal) 디스플레이 장치들과는 다르게, EL 디스플레이 장치는 자기 발광형이다. EL 소자는 EL층이 한 쌍의 전극들 사이에 끼워지도록 구성된다. 상기 EL층은 통상적으로 적층 구조를 가진다. 이스트먼 코닥 회사의 Tang 등에 의해 제안된 "정공 수송층/ 발광층/ 전자 수송층(a hole transporting layer/ a light emitting layer/ an electron transporting layer)"의 적층 구조가 통상적인 적층 구조이다. 이러한 구조는 매우 높은 발광 효율을 가지며, 따라서, 현재 연구 및 개발 하에 있는 대부분의 EL 디스플레이 장치들은 이러한 구조를 채택한다.

이것과는 달리, 적층 구조는 정공 주입층/ 정공 수송층/ 발광층/ 전자 수송층, 또는 정공 주입층/ 정공 수송층/ 발광층/ 전자 수송층/ 전자 주입층의 순으로 필셀 전극상에 적층될 수 있다. 형광 색소(fluorescent pigment) 등이 EL층에 도핑될 수도 있다.

미리결정된 전압이 한 쌍의 전극들로부터 상술한 바와 같이 구성된 상기 EL 층으로 공급될 때, 발광층내의 캐리어들의 재결합이 광을 방사하도록 유발된다. EL 소자에 의한 발광은 본 명세서에서 EL 소자의 구동으로 참조될 수 있다는 것을 지지해야한다.

EL 디스플레이 장치의 컬러 디스플레이 방법들은 대략 4가지로 나누어진다. R(적색), G(녹색), 및 B(청색) 광을 각각 방사하는 세가지 종류의 EL 소자들이 형성되는 방법; 백색 광을 방사하는 EL 소자들이 R, G, 및 B의 컬러 필터와 결합되는 방법; 청색 또는 청-녹색 광을 방사하는 EL 소자들이 플루오포르(fluophor)(형광 컬러 변환층: CCM)와 결합하는 방법; 및 R, G 및 B와 대응하는 EL 소자들이 캐소드(대향(opposing) 전극)로 사용되는 투명 전극 상에 중복되는 방법이 그것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

일반적으로, 적색 발광의 휘도(luminance)는 많은 유기 EL 재료들에서 청색 및 녹색 발광의 휘도보다 더 낮다. 그러한 발광 특성을 갖는 유기 EL 재료가 EL 디스플레이 장치에 사용될 때, 디스플레이된 화상에서의 적색의 휘도는 낮다.

또한, 적색 발광의 휘도는 청색 및 녹색 발광의 휘도보다 더 낮으므로, 종래 에는, 그 파장이 적색 광보다 조금 더 짧은 오렌지색 광이 적색 광으로 사용되는 방법이 채용된다. 그러나, 이러한 경우에 있어서도, 상기 EL 디스플레이 장치 상에 디스플레이된 화상의 적색 자체의 휘도는 낮고, 또한 적색으로 디스플레이 되도록 의도된 화상은 오렌지색으로 디스플레이된다. 결과적으로, 불균형한 적색, 녹색, 및 청색 발광 휘도 및 불만족스러운 백색 밸런스(white balance)를 갖는 디스플레이 장치만이 제공될 수 있다.

발명의 구성

본 발명은 상술된 문제점을 고려하여 이루어진 것이며, 또한 본 발명의 목적은 우수한 백색 밸런스를 갖는 EL 디스플레이 장치를 실행하는 구동 방법 및 구동 회로를 제공하는 것이다.

이제, 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치의 구동 방법이 기술된다. 본 발명에 따른 구동 방법에 있어서, 상기 EL 발광층의 적색 발광의 더 낮은 휘도를 고려하여, 녹색 화상의 휘도 및 청색 화상의 휘도를 억제함으로써, 적색 화상의 휘도, 녹색 화상의 휘도, 및 청색 화상의 휘도는 균형을 잡게 되고, 이는 상기 백색 밸런스를 개선할 수 있게 한다. 본 발명은, 백색 광을 방사하는 EL 발광층 및 컬러 필터를 사용하는 EL 발광 소자들뿐만 아니라, 적색 광을 방사하는 EL 발광층, 녹색 광을 방사하는 EL 발광층, 및 청색 광을 방사하는 EL 발광층을 사용하는 EL 발광 소자들에 적용될 수 있다.

간단하게 하기 위하여, 외부로부터 입력된 최초 화상 신호가 6 비트 디지털 데이터인 경우가 도시되는 것이 주목되어야 한다. 먼저, 도 1을 참조하면, 적색(R) 발광의 휘도, 녹색(G) 발광의 휘도, 및 6 비트 디지털 데이터의 그레이 스케일 레벨들에 관한 EL 발광 소자들의 청색(B) 발광의 휘도가 도시된다. $64(=2^6)$ 그레이 스케일 레벨들의 휘도는 상기 6 비트 디지털 데이터로부터 획득될 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 또한, 6 비트 디지털 데이터가 입력된 경우가 본 명세서에서 도시되지만, 본 발명에 상기 따른 상기 구동 방법은 또한 n 비트 디지털 데이터(n은 자연수)가 입력될 경우에 적용될 수 있다.

B_{Rmax} , B_{Gmax} , 및 B_{Bmax} 는 각각 본 명세서에서(64 그레이 스케일 레벨들의 경우에서) 적색 발광의 휘도, 녹색 발광의 휘도, 및 청색 발광의 휘도의 최대 값들이다. 편의상, $B_{Gmax} = B_{Bmax} = 2B_{Rmax}$ 인 경우로 가정된 것을 주목해야 한다.

도 1에서 도시되는 것처럼, 그레이 스케일 레벨이 최대(64)일 때, 적색 발광의 휘도, 녹색 발광의 휘도, 및 청색 발광의 휘도는 최대 값 B_{Rmax} , B_{Gmax} , 및 B_{Bmax} 를 각각 가진다. 그러나, 적색 발광 휘도의 최대 값 B_{Rmax} 이 녹색 발광 휘도의 최대 값 B_{Gmax} 의 반이며, 또는 청색 발광의 휘도의 최대 값 B_{Bmax} 의 반이기 때문에, 상기 디스플레이가 있는 그대로 그것들을 실행한다면, 상기 최대 휘도가 변하고 백색 밸런스가 불충분하다.

도 2 또는 도 3은 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치를 구동하는 방법의 개관들이다. 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치를 구동하는 방법에 있어서, 적색, 녹색, 및 청색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 n 비트 디지털 데이터는 각각 (n+1) 비트 디지털 데이터로 변환된다. 본 명세서에서, 6 비트 디지털 데이터가 7 비트 디지털 데이터로 변환되는 경우가 실시예에서 기술된다. 본 발명에 따른 상기 구동 방법에서 실행되는 디지털 데이터 변환은 도 3으로 참조되어 기술된다.

적색 화상 정보를 갖는 6 비트 디지털 데이터의 데이터 변환은 도 3R에서 도시되고, 녹색 화상 정보를 갖는 6 비트 디지털 데이터의 데이터 변환은 도 3G에서 도시되며, 또한 청색 화상 정보를 갖는 6 비트 디지털 데이터의 데이터 변환은 도 3B에서 도시된다.

먼저, 적색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 6 비트 디지털 데이터의 데이터 변환(도 3R)이 기술된다. $R0(=1)$ 은 적색 화상 정보를 갖는 6 비트 디지털 데이터($R6(MSB)$, $R5$, $R4$, $R3$, $R2$, 및 $R1(LSB)$) 중 상기 최하위 비트인 $R1$ 하위에 추가된다. 바꾸어 말하면, 최하위 비트로써 제공하는(serve) $R0(=1)$ 은 적색 화상 정보를 갖는 6 비트 디지털 데이터($R6(MSB)$, $R5$, $R4$, $R3$, $R2$, 및 $R1(LSB)$)로 추가된다. 변환 전 6 비트 디지털 데이터($R6(MSB)$, $R5$, $R4$, $R3$, $R2$, 및 $R1(LSB)$)는 변환 후 상기 7 비트 디지털 데이터의 상위 6 비트로서 사용된다. 이러한 방식으로, 적색 화상 정보를 갖는 상기 6 비트 디지털 데이터는 최하위 비트(LSB)의 값이 "1"인 7 비트 디지털 데이터로 변환된다.

다음에, 녹색 화상 정보(그레이 스케일 정보)(도 3G)를 갖는 6 비트 디지털 데이터의 데이터 변환이 기술된다. $G7(=0)$ 은 녹색 화상 정보를 갖는 상기 6 비트 디지털 데이터($G6(MSB)$, $G5$, $G4$, $G3$, $G2$, 및 $G1(LSB)$) 중 최상위 비트인 $G6$ 상위에 추가된다. 바꾸어 말하면, 상기 최상위 비트로써 제공하는 $G7(=0)$ 은 녹색 화상 정보를 갖는 6 비트 디지털 데이터($G6(MSB)$, $G5$, $G4$, $G3$, $G2$, 및 $G1(LSB)$)로 추가된다. 상기 변환 전($G6(MSB)$, $G5$, $G4$, $G3$, $G2$, 및 $G1(LSB)$) 6 비트 디지털 데이터가 상기 변환 후 상기 7 비트 디지털 데이터의 하위 6 비트들로서 사용되는 것이 주목된다. 이러한 방식으로, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 6 비트 디지털 데이터는 최상위 비트(MSB)의 값이 "0"인 7 비트 디지털 데이터로 변환된다.

다음에, 청색 화상 정보(그레이 스케일 정보)(도 3B)를 갖는 6 비트 디지털 데이터의 데이터 변환이 기술된다. 청색 화상 정보를 갖는 상기 6 비트 디지털 데이터의 변환은 녹색 화상 정보를 갖는 6 비트 디지털 데이터 변환과 비슷하다. $B7(=0)$ 은 청색 화상 정보를 갖는 상기 6 비트 디지털 데이터($B6(MSB)$, $B5$, $B4$, $B3$, $B2$, 및 $B1(LSB)$) 중 최상위 비트인 $B6$ 상위에 추가된다. 바꾸어 말하면, 최상위 비트로써 제공하는 $B7(=0)$ 은 청색 화상 정보를 갖는 상기 6 비트 디지털 데이터($B6$

(MSB), B5, B4, B3, B2, 및 B1(LSB))에 추가된다. 상기 변환(B6(MSB), B5, B4, B3, B2, 및 B1(LSB))전 상기 6 비트 디지털 데이터가 상기 변환 후 7 비트 디지털 데이터의 하위 6 비트로써 사용되는 것이 주목되어야 한다. 이러한 방식으로, 청색 화상 정보를 갖는 상기 6 비트 디지털 데이터는 최상위 비트(MSB)의 값이 "0"인 7 비트 디지털 데이터로 변환된다.

상술된 바와 같이, 각각 적색, 녹색, 및 청색 6 비트 디지털 데이터는 7 비트 디지털 데이터로 변환된다.

그러한 디지털 데이터 변환을 실행함으로써, 도 2A에서 도시된 것처럼, 적색 화상 정보를 갖는 상기 디지털 데이터는, 최하 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 2)에서, 최하 휘도(여기에서, 0)를 나타내며, 최고 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 128)에서 최고 휘도 B_{Rmax} 를 나타낸다. 그레이 스케일 레벨 2부터 그레이 스케일 레벨 128까지 64 그레이 스케일들의 디스플레이는 두개의 그레이 스케일 레벨들을 하나의 스텝(step)으로 하여 실행할 수 있으며, 상기 휘도는 최하 휘도부터 최고 휘도 B_{Rmax} 까지 존재할 수 있다.

도 2B에서 도시된 것처럼, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 디지털 데이터는 최하 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 1)에서 최하 휘도(여기에서, 0)를 나타내며, 최고 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 64)에서 최고 휘도 B_{Rmax} 를 나타낸다. 최상위 비트의 값의 비트가 상술된 디지털 데이터 변환을 통해 "0"으로 되기 때문에, 최고 그레이 스케일 레벨은 64이다. 이러한 방식으로, 그레이 스케일 레벨 1부터 그레이 스케일 64까지의 64 그레이 스케일들의 디스플레이는 최하 휘도부터 최고 휘도 B_{Rmax} 까지 존재하는 상기 휘도로 실행될 수 있다.

도 2B에서 도시된 것처럼, 청색 화상 정보를 갖는 상기 디지털 데이터는 최하 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 1)에서 최하 휘도(여기에서, 1)를 나타내며, 또한 최고 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 64)에서 최고 휘도 B_{Rmax} 를 나타낸다. 본 명세서에서, 녹색의 경우에 유사하게, 최상위 비트의 값이 상술된 디지털 데이터 변환을 통해 "0"으로 되기 때문에, 상기 최고 그레이 스케일 레벨은 64이다. 이러한 방식으로, 그레이 스케일 레벨 1부터 그레이 스케일 64까지 64 그레이 스케일들의 디스플레이는 최하 휘도부터 최고 휘도 B_{Rmax} 까지 존재하는 휘도로 실행될 수 있다.

그러므로, 적색의 최고 휘도, 녹색의 최고 휘도, 및 청색의 최고 휘도 모두는 적색의 최고 휘도 B_{Rmax} 이며, 이와 같이, 디스플레이는 균형잡힌 적색의 최고 휘도, 녹색의 최고 휘도, 및 청색의 최고 휘도로 실행될 수 있다.

또한, 적색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터는 각각 (n+1) 비트 디지털 데이터로 변환되는 일반적 경우가 도 7을 참조하여 기술된다.

적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 데이터 변환은 도 7R에서 도시되며, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 데이터 변환은 도 7G에서 도시되고, 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 데이터 변환은 도 7B에서 도시된다.

먼저, 적색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 데이터 변환(도 7R)이 도시된다. $R_0(=1)$ 은 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(R_n (MSB), R_{n-1} , ..., R_3 , R_2 및 R_1 (LSB)) 중 최하위 비트 하위에 추가된다. 바꾸어 말하면, 최하위 비트로서 제공하는 $R_0(=1)$ 은 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(R_n (MSB), R_{n-1} , ..., R_3 , R_2 , 및 R_1 (LSB))로 추가된다. 상기 변환(R_n (MSB), R_{n-1} , ..., R_3 , R_2 , 및 R_1 (LSB))전의 상기 n 비트 디지털 데이터가 상기 변환 후의 (n+1) 비트 디지털 데이터의 상위 n 비트로서 사용되는 것이 주목되어야 한다. 이러한 방식으로, 적색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터는 최하위 비트(LSB)의 값이 "1"인 (n+1) 비트 디지털 데이터로 변환된다.

다음에, 녹색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 데이터 변환(도 7G)이 기술된다. $G_{n+1}(=0)$ 은 녹색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터(G_n (MSB), G_{n-1} , ..., G_3 , G_2 및 G_1 (LSB)) 중 최상위 비트 상위에 추가된다. 바꾸어 말하면, 최상위 비트로써 제공하는 $G_{n+1}(=0)$ 은 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(G_n (MSB), G_{n-1} , ..., G_3 , G_2 및 G_1 (LSB))로 추가된다. 상기 변환전(G_n (MSB), G_{n-1} , ..., G_3 , G_2 및 G_1 (LSB))의 상기 n 비트 디지털 데이터가 변환 후 (n+1) 비트 디지털 데이터의 하위 n 비트로서 사용되는 것이 주목되어야 한다. 이러한 방식으로, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터는 최상위 비트(MSB)의 값이 "0"인 (n+1) 비트 디지털 데이터로 변환된다.

다음에, 청색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 데이터 변환(도 7B)이 기술된다. 청색 화상 정보를 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터 변환은 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터 변환과 유사하다. $B_{n+1}(=0)$ 은 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터($B_n(\text{MSB}), B_{n-1}, \dots, B_3, B_2$, 및 $B_1(\text{LSB})$) 중 최상위 비트 상위에 추가된다. 바꾸어 말하면, 최상위 비트로써 제공하는 $B_{n+1}(=0)$ 는 청색 화상을 갖는 상기 n 비트 디지털 데이터($B_n(\text{MSB}), B_{n-1}, \dots, B_3, B_2$, 및 $B_1(\text{LSB})$)로 추가된다. 상기 변환($B_n(\text{MSB}), B_{n-1}, \dots, B_3, B_2$, 및 $B_1(\text{LSB})$)전 상기 n 비트 디지털 데이터가 변환 후의 $(n+1)$ 비트 디지털 데이터의 하위 n 비트들로서 사용된 것이 주목되어야 한다. 이러한 방식으로, 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터는 최상위 비트(MSB)의 값이 "0"인 $(n+1)$ 비트 디지털 데이터로 변환된다.

상술된 것처럼, 각각의 적색, 녹색, 및 청색 n 비트 디지털 데이터는 $(n+1)$ 비트 디지털 데이터로 변환된다.

도 2A에서 도시된 것처럼, 상기 디지털 데이터 변환을 실행함으로써, 적색 화상 정보를 갖는 상기 디지털 데이터는 최저 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 $2^1=2$)에서 최저 휘도(여기에서, 0)를 나타내며, 또한 최고 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 2^{n+1})에서 최고 휘도 B_{Rmax} 를 나타낸다. 그레이 스케일 레벨 2부터 그레이 스케일 2^{n+1} 까지 2^n 그레이 스케일들의 디스플레이는 두 개의 그레이 스케일들을 하나의 스텝(step)으로 하여 실행될 수 있고, 최저 휘도부터 최고 휘도 B_{Rmax} 까지 존재하는 상기 휘도로 실행될 수 있다.

도 2B에서 도시되는 것처럼, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 디지털 데이터는 최저 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 $2^0=1$)에서 최저 휘도(여기에서, 0)를 나타내며, 또한 최고 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 2^n)에서 최고 휘도 B_{Rmax} 를 나타낸다. 상기 최고 그레이 스케일 레벨은 최상위 비트의 값이 상술된 디지털 데이터 변환을 통해 "0"이 되기 때문에, "2"가 된다. 이러한 방식으로, 그레이 스케일 레벨 1부터 그레이 스케일 2^n 까지의 2^n 그레이 스케일 레벨들의 디스플레이는 최저 휘도부터 최고 휘도 B_{Rmax} 까지 존재하는 상기 휘도로 실행될 수 있다.

도 2B에서 도시되는 것처럼, 청색 화상 정보를 갖는 상기 디지털 데이터는 최저 그레이 스케일(여기에서, 그레이 스케일 레벨 $2^0 = 1$)에서 최저 휘도(여기에서, 0)를 나타내며, 또한 최고 그레이 스케일 레벨(여기에서, 그레이 스케일 레벨 2^n)에서 상기 최고 휘도 B_{Rmax} 를 나타낸다. 본 명세서에서, 녹색의 경우에 유사하게, 최고 그레이 스케일 레벨은 상기 데이터의 최상위 비트가 상술된 디지털 데이터 변환을 통해 "0"이 되기 때문에, 2^n 이 된다. 이러한 방식으로, 그레이 스케일 레벨 1부터 그레이 스케일 2^n 까지의 디스플레이는 최저 휘도부터 최고 휘도 B_{Rmax} 까지 존재하는 휘도로 실행될 수 있다.

그러므로, 적색의 최고 휘도, 녹색의 최고 휘도, 및 청색의 최고 휘도의 모두는 적색의 최고 휘도 B_{Rmax} 이며, 이와 같이, 디스플레이는 균형 잡힌 적색의 휘도, 녹색의 휘도, 및 청색의 휘도로 실행될 수 있다.

지금, 본 발명에 따른 상기 구동 방법에 있어서 상기 디지털 데이터 입력부터 화상 디스플레이를 디스플레이하는 EL 디스플레이 장치까지의 동작은 도 4를 참조하여 도시된다. 화상 정보가 7 비트 디지털 데이터로써 제공되는 경우가 실시예로써 도시되지만, 본 발명은 그것에 제한되지 않는다.

먼저, 화상의 한 프레임은 7개의 서브프레임들로 나누어진다. 데이터를 EL 디스플레이 장치의 디스플레이 영역내의 모든 픽셀들로 입력하는 한 사이클이 한 프레임으로 불리는 것이 주목되어야 한다. 통상적인 EL 디스플레이 장치에서, 상기 주파수는 60Hz이다. 바꾸어 말하면, 60 프레임들은 1초에 형성된다. 1초에 형성되는 프레임들의 수가 60이하라면, 화상의 플리커(flicker)는 눈에 보이게 현저하다. 한 프레임의 복수의 분할은 서브프레임들(subframes)서 언급되는 것이 주목되어야 한다.

한 서브프레임은 어드레스 기간(address time period)(T_a) 및 지속(sustain) 기간(T_s)으로 분류될 수 있다. 어드레스 기간은 데이터를 하나의 서브프레임내의 모든 픽셀들을 입력하는데 필요한 전체 기간이다. (점화(lightning) 기간으로 불리는) 지속 기간은 EL 소자들이 발광하는 동안의 기간이다.

본 명세서에서, 제 1 서브프레임은 SF1로써 표시하며, 또한 제 2 내지 제 7 서브프레임들은 각각 SF2 - SF7로써 표시된다. 상기 어드레스 기간(Ta)은 모든 SF1 - SF7에 관해 일정하다. 반면에, SF - SF7의 지속 기간(Ts)은 각각 Ts1 - TS7로서 표시된다. SF7의 디스플레이가 최하위 비트와 대응하는 동안, SF1의 디스플레이는 최상위 비트와 대응하는 것이 주목되어야 한다.

지속 기간들은 Ts1:Ts2:Ts3:Ts4:Ts5:Ts6:Ts7 = 1:1/2:1/4:1/8:1/16:1/32:1/64와 같이 설정된다. SF1 - SF8의 출현(appearance) 순서는 일정하지 않다. 이러한 지속 기간을 결합함으로써, 128 그레이 스케일 레벨들 중 원하는 그레이 스케일 디스플레이가 실행될 수 있다.

본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치 구동 방법에서, 적색 화상 정보를 갖는 디지털 데이터 최하위 비트가 항상 "1"이고, 녹색 화상 정보를 갖는 디지털 데이터의 최상위 비트가 항상 "0"이며, 청색 화상 정보를 갖는 데이터의 최상위 비트가 항상 "0"이기 때문에, 실제로는 64 그레이 스케일들의 디스플레이는 각각 적색, 녹색, 및 청색에 관하여 실행될 수 있다.

먼저, 그것에(선택되지 않은) 적용된 전압을 가지지 않는 픽셀들의 EL 소자들의 대향 전극(TFT에 접속되지 않는 전극, 통상적으로 캐소드)을 가지고, 디지털 데이터는 광을 방사하지 않는 상기 EL 소자들을 갖는 각각의 픽셀들로 입력된다. 이렇게 실행하는 상기 기간은 어드레스 기간이다. 디지털 데이터는 모든 픽셀들 및 상기 어드레스 기간 끝에 입력될 때, 전압은 상기 대향 전극(대향 전극이 선택된다)이 EL 소자들을 동시에 광을 방사하도록 적용된다. 이렇게 실행하는 상기 기간은 지속 기간이다. 발광(상기 픽셀들을 켜지도록)을 실행하는 상기 기간은 임의의 상기 기간들 Ts1 - Ts7이다.

다음에, 어드레스 기간이 다시 시작한다. 디지털 데이터가 각각의 픽셀들로 입력된 후에, 지속 기간이 시작한다. 상기 지속 기간은 임의의 기간 Ts1 - Ts7이다.

유사한 작동은 나머지 5개의 서브프레임들에 관하여 반복되며, 또한 미리결정된 픽셀들은 각각의 서브프레임들 내에서 발광된다.

7개의 서브프레임들이 출현할 때, 한 프레임이 끝난다. 본 명세서에서, 상기 지속 기간을 축적함으로써, 픽셀의 그레이 스케일이 제어될 수 있으며, 그리고 원하는 휘도가 실현될 수 있다.

상술된 것처럼 외부로부터 입력되고 (n+1) 비트 디지털 데이터로 변환된 n 비트 디지털 데이터의 경우에, 먼저 한 프레임은 상기 (n+1) 비트들과 대응하도록 (SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n), 및 SF(n+1)로 표시된) (n+1) 서브프레임들로 나누어진다. 그레이 스케일들의 수가 증가할 때, 한 프레임의 분할(division)들의 수는 또한 증가하며, 더 높은 주파수에서 구동 회로를 구동하는 것이 필요하다.

각각의 (n+1) 서브프레임들은 어드레스 기간(Ta) 및 지속 기간(Ts)으로 분류될 수 있다. 좀 더 명확하게, 전압이 모든 EL 소자들에 공통하는 대향 전극에 적용되는지의 여부를 선택함으로써, 상기 어드레스 기간 및 지속 기간이 선택된다.

그 후에, 과정은 $Ts1:Ts2:Ts3:\dots:Ts(n-1):Ts(n):Ts(n+1)=2^0:2^{-1}:2^{-2}:\dots:2$

$^{-(n-2)}:2^{-(n-1)}:2^{-n}$ 이 되도록 상기 (n+1) 서브프레임들에 대한 상기 지속 기간들(각각 SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n), 및 SF(n+1)에 대한 Ts1, Ts2, Ts3, ..., Ts(n-1), Ts(n), 및 Ts(n+1))을 설정하기 위해 실행된다.

상기 상태를 구비하여, 한 개의 임의의 서브프레임에서, 픽셀들은 데이터 신호와 대응하는 미리결정된 게이트 전압을 전류 제어 TFT 게이트 전극들에 적용하기 위해 순차적으로 선택된다(엄밀히 말하자면, 각각의 픽셀들의 스위칭 TFT가 선택된다). 본 명세서에서, 전류 제어 TFT를 도전(conducting)하도록 디지털 데이터가 입력되는 픽셀의 EL 소자는 상기 서브프레임에 할당된 지속 기간동안 어드레스 기간 종료후에 광을 방사한다. 바꾸어 말하면, 미리결정된 픽셀들이 발광된다.

삭제

이러한 작동은 각각의 (n+1) 서브프레임들에 관하여 반복된다. 상기 지속 기간들을 축적함으로써, 각각의 픽셀들의 그레이 스케일들은 제어될 수 있다. 주의(attention)가 하나의 임의의 픽셀에 집중될 때, 상기 픽셀의 그레이 스케일은 픽셀이 얼마나 오래 서브프레임들(상기 픽셀이 완료된 지속 기간들의 수)에서 켜지는지에 의존하여 제어된다.

아래 글에서, 본 발명의 구조는 청구항을 참조하여 설명된다.

본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치는, 외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터(n은 자연수)를 적색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터로 각각 변환하는 회로를 포함하고, 또한 상기 회로는 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위의 1의 값을 갖는 비트를 부가하고, 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가함으로써, 그리고 청색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가를 부가함으로써, 상기 회로는 적색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치를 구동하는 방법은, 외부로부터 입력된 적색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최하위 비트 하위에 1의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계; 외부로부터 입력된 녹색 화상 정보를 갖는 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계; 외부로부터 입력된 청색 화상 정보를 n 비트 디지털 데이터의 최상위 비트 상위에 0의 값을 갖는 비트를 부가하는 단계를 통하여, 그에 따라 적색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 (n+1) 비트 디지털 데이터를 각각 생성하는 상기 부가 단계들; 및 적색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터, 녹색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터, 및 청색 화상 정보를 갖는 상기 (n+1) 비트 디지털 데이터를 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로로 입력하는 단계를 포함하며, 상기 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로는 한 프레임을 (n+1) 서브프레임들(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n), 및 SF(n+1))로 분할하고, 상기 (n+1) 서브프레임들 각각에 대한 어드레스 기간(Ta) 및 지속 기간(SF1, SF2, SF3, ... SF(n-1), SF(n) 및 SF(n+1)에 대해 각각 Ts1, Ts2, Ts3, ... Ts(n-1), Ts(n), 및 Ts(n+1))을 선택하고, 상기 (n+1) 서브프레임들에 대한 상기 지속 기간들은 Ts1:Ts2:Ts3: ... :Ts(n-1):Ts(n):Ts(n+1) = 2⁰:2⁻¹:2⁻²: ... :2⁻⁽ⁿ⁻²⁾:2⁻⁽ⁿ⁻¹⁾:2⁻ⁿ되도록 설정되는, EL 디스플레이 장치 구동 방법이다.

양호한 실시예의 상세한 설명

본 발명의 실시예는 다음에 설명된다.

도 5를 참조하여, 구동 회로를 구비한 EL 디스플레이 장치의 개략적인 블록도이고, 본 발명에 따른 구동 방법을 사용한다.

상기 실시예 형식에 있어서, 적색, 녹색, 및 청색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 6 비트 디지털 데이터는 각각 외부로부터 입력된다. 상술된 바와 같이, 적색, 녹색, 및 청색 화상 정보(그레이 스케일 정보)를 갖는 n 비트 디지털 데이터는 또한 각각 외부로부터 입력될 수 있다는 것을 주목하라.

먼저, 도 5에서 도시된 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치에서,

픽셀부(101), 및 픽셀부(101)의 표면에 배치된 데이터 신호측상의 구동 회로(102), 게이트 신호측상의 구동 회로(103) 모두는 기관상에서 형성된 TFT로써 형성된다. 데이터 신호측상의 한 쌍의 구동 회로(102)는 상기 픽셀부(101)에 끼워 넣도록 제공될 수 있고, 게이트 신호측상의 한 쌍의 구동 회로들(103)은 상기 픽셀부(101)에 끼워 넣도록 제공될 수 있다.

데이터 신호측상의 상기 구동 회로(102)는 근본적으로 시프트 레지스터(102a), 래치(A)(102b), 및 래치(B)(102c)를 포함한다. 클럭 신호(CK) 및 스타트 펄스(SP)는 시프트 레지스터(102a)로 입력된다. 디지털 데이터(디지털 데이터(R)), 디지털 데이터(G), 디지털 데이터(B))는 상기 래치(A)(102b)로 입력되며, 래치 신호는 상기 래치(B)(102c)로 입력된다.

본 발명에서, 상기 픽셀부(101)로 입력된 데이터는 디지털 데이터이다. 좀 더 명확하게, "0" 또는 "1" 중 하나의 정보를 갖는 디지털 데이터는 상기 픽셀부(1

01)로서 입력된다.

복수의 픽셀들(104)은 상기 픽셀부(101)에서 매트릭스(matrix)로 배열된다. 도 6는 픽셀(104)의 관점으로 확대된다. 도 6에서, 스위칭 TFT(105)는 게이트 신호를 입력하는 게이트 공급선(106) 및 데이터 신호를 입력하는 데이터 배선(또한 소스 배선으로 불리는)으로 접속된다.

전류 제어 TFT(108)의 게이트는 스위칭 TFT(105)의 드레인으로 접속된다. 전류 제어 TFT(108)의 소스가 전력원 공급선(110)으로 접속되는 동안, 전류 제어 TFT(108)의 드레인은 EL 소자(109)로 접속된다. 상기 EL 소자(109)는 전류 제어 TFT(108)에 접속되는 애노드(픽셀 전극) 및 상기 애노드가 그 사이에 끼워진 EL층을 대향하도록 제공되는 캐소드(대향 전극)로 형성된다. 상기 캐소드는 미리결정된 전력원(111)에 접속된다.

상기 스위칭 TFT(105)가 선택되지 않은 상태(오프 스테이트(OFF state))에 있을 때, 커패시터(112)는 상기 전류 제어 TFT(108)의 게이트 전압을 유지하도록 제공된다. 상기 커패시터(112)는 스위칭 TFT(105)의 드레인 및 전력원 배선(110)으로 접속된다.

상술된 것처럼 구성된 상기 픽셀부(101)로 입력된 디지털 데이터는 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113) 및 디지털 데이터 변환 회로(114)에 의해 만들어진다. 외부로부터 입력된 6 비트 디지털 데이터(6 비트 디지털 데이터(R), 6 비트 디지털 데이터(G), 및 6 비트 디지털 데이터(B))는 디지털 데이터 변환 회로(114)에 의해 각각 7 비트 디지털 데이터(7 비트 디지털 데이터(R), 7 비트 디지털 데이터(G), 7 비트 디지털 데이터(B))로 변환된다. 상기 디지털 데이터 변환 방법은 상술된 것과 같이 된다는 것을 주목해야 한다.

상기 디지털 데이터 변환 회로(114)에 의해 생성되는 상기 7 비트 디지털 데이터(7 비트 디지털 데이터(R), 7 비트 디지털 데이터(G), 및 7 비트 디지털 데이터(B))는 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)로 입력된다. 상기 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)는 7 비트 디지털 데이터를 시분할 그레이 스케일을 실행하는 디지털 데이터 및 시분할 그레이 스케일 디스플레이를 실행하는데 필요한 타이밍 펄스 등을 발생시키는 디지털 데이터로 변환하는 회로이다. 본 명세서에서, 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)는 한 프레임을 7 비트 그레이 스케일들과 대응하는 7개의 서브프레임으로 분할하는 수단, 어드레스 기간 및 각각의 7개의 서브프레임들에 대한 지속 기간을 선택하는 수단, 및 $Ts1:Ts2:Ts3:Ts4:Ts5:Ts6:Ts7 = 1:1/2:1/4:1/8:1/16:1/32:1/64$ 가 되도록 상기 지속 기간을 설정하는 수단을 포함한다.

삭제

(n+1) 비트 디지털 데이터가 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)로 입력된 경우에, 상기 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)는 한 프레임을 (n+1) 비트 그레이 스케일들과 대응하는 (n+1) 서브프레임들로 분할하는 수단, (n+1) 서브프레임들 각각에 대한 어드레스 기간 및 지속 기간을 선택하는 수단, 및 $Ts1:Ts2:Ts3:\dots:Ts(n-1):Ts(n):Ts(n+1)=2^0:2^{-1}:2^{-2}:\dots:2^{-(n-2)}:2^{-(n-1)}:2^{-n}$ 가 되도록 지속 기간을 설정하는 수단을 포함하는 것을 주목해야 한다.

상기 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치의 외부에 제공될 수도 있다. 이러한 경우에, 형성된 디지털 데이터는 본 발명에 따라 상기 EL 디스플레이 장치로 입력되도록 구성된다. 이러한 경우, 본 발명에 따라서 상기 EL 디스플레이 장치를 갖는 전자 장치는 디스플레이으로써 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치를 포함하며, 다른 부분들로서 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로를 포함한다.

또한, 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치에서 IC 칩 등의 형태로 장착될 수도 있다. 그러한 경우에, 상기 IC 칩에 의해 형성된 디지털 데이터는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치로 입력되도록 구성된다. 이러한 경우에, 본 발명에 따라 디스플레이로서 상기 EL 디스플레이 장치를 갖는 전자 장치는 그 위에 장착된 상기 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)를 포함하는 IC 칩을 갖는 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치를 부분으로서 포함한다.

또한, 궁극적으로는, 시분할 그레이 스케일 데이터 신호 발생 회로(113)는 상기 픽셀부(104)를 갖는 기판 상의 TFT, 데이터 신호측 상의 구동 회로(102), 및 그 위에 형성된 게이트 신호측 상의 구동 회로(103)로 형성될 수 있다. 이러한 경우에, 화상 정보를 포함하는 상기 EL 디스플레이 장치 디지털 비디오 데이터를 입력함으로써 모든 상기 공정은 상기 기판 상에서 실행될 수 있다.

실시예 1

아래에서 "본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치"로써 부르는 본 발명에 따른 상기 구동 방법을 사용하는 EL 디스플레이 장치는 사용되는 다양한 전자 장비로 결합될 수 있다.

그러한 전자 장비는 비디오 카메라, 디지털 카메라, 두부-장착(head-mounted) 디스플레이(고글 형태 디스플레이), 게임기, 자동차 항법 시스템, 개인용 컴퓨터, (이동용 컴퓨터, 휴대용 전화기, 또는 전자 서적과 같은) 개인 휴대 정보 단말기를 포함한다.

도 9A는 본체(7001), 화상 입력부(7002), 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치(7003) 및 키보드(7004)가 형성된 개인용 컴퓨터를 도시한다.

도 9B는 본체(7101), 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치(7102), 음성 입력부(7103), 제어 스위치(7104), 배터리(7105), 및 화상 수신부(7106)가 형성된 비디오 카메라를 도시한다.

도 9C는 본체(7201), 카메라부(7202), 화상 수신부(7203), 제어 스위치(7204) 및 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치(7205)가 형성된 이동용 컴퓨터를 도시한다.

도 9D는 본체(7301), 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치(7302), 및 팔 부분(7303)이 형성된 고글 형태 디스플레이를 도시한다.

도 9E는 본체(7401), 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치(7402), 스피커부(7403), 기록 매체(7404) 및 제어 스위치(7405)가 형성된, (이후에 기록 매체로써 불리는) 기록된 프로그램을 갖는 기록 매체를 사용하는 플레이어를 도시한다. 상기 장치는 기록 매체로써 DVD(디지털 다용도(versatile) 디스크), CD, 등을 사용하는 것을 주목되어야 한다. 상기 장치를 사용하여, 사람들은 음악, 영화, 게임 또는 인터넷을 즐길 수 있다.

도 9F는 본체(7501), 본 발명에 따른 또 다른 EL 디스플레이 장치(7502), 본 발명에 따른 또 다른 EL 디스플레이 장치(7503), 기록 매체(7504), 제어기(7505), 본체에 대한 센서부(7506), 상기 센서부(7507), 및 CPU부(7508)가 형성되는 게임기를 도시한다. 상기 본체 및 상기 센서부(7507)에 대한 센서부(7506)는 각각 상기 제어기(7505) 및 본체(7501)로부터 방사된 적외선 방사를 감지할 수 있다.

상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치의 응용은 매우 폭넓고, 또한 상기 EL 디스플레이 장치는 모든 분야들의 전자 장치들에 적용될 수 있다.

본 발명에 따라, 백색 밸런스는 적색 방사의 낮은 휘도를 가지는 EL 발광층을 사용하는 EL 디스플레이 장치에 관하여 만족스러운 디스플레이를 실행하도록 향상될 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 우수한 백색 밸런스(white balance)를 갖는 EL 디스플레이 장치를 실행하는 구동 방법 및 구동 회로를 제공하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 EL 디스플레이 장치의 그레이 스케일 레벨들에 대한 발광 휘도를 도시하는 그래프.

도 2는 본 발명에 따른 EL 디스플레이 장치의 그레이 스케일 레벨들에 대한 발광 휘도를 도시하는 그래프.

도 3은 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치를 구동하는 방법에 있어서 디지털 데이터를 변환하는 방법을 도시하는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치를 구동하는 상기 방법의 타이밍 도.

도 5는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치의 구성 블록도.

도 6는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치의 픽셀의 회로도.

도 7는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치를 구동하는 방법에서 디지털 데이터 변환 방법을 도시하는 도면.

도 8는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치의 그레이 스케일 레벨들에 대한 발광 휘도를 도시하는 그래프.

도 9는 본 발명에 따른 상기 EL 디스플레이 장치를 사용하는 전자 장비의 예들을 도시하는 도면.

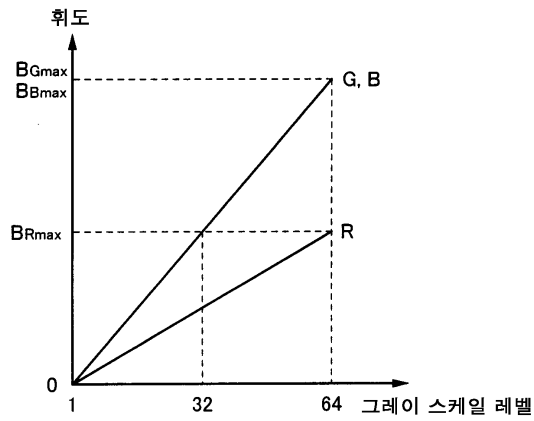
도면의 주요 부분에 대한 설명

101: 픽셀부 102: 데이터 신호측 구동 회로

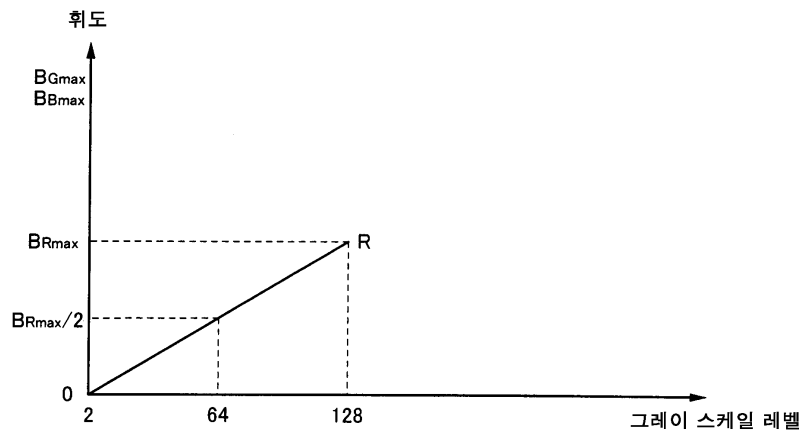
103: 게이트측 구동 회로

도면

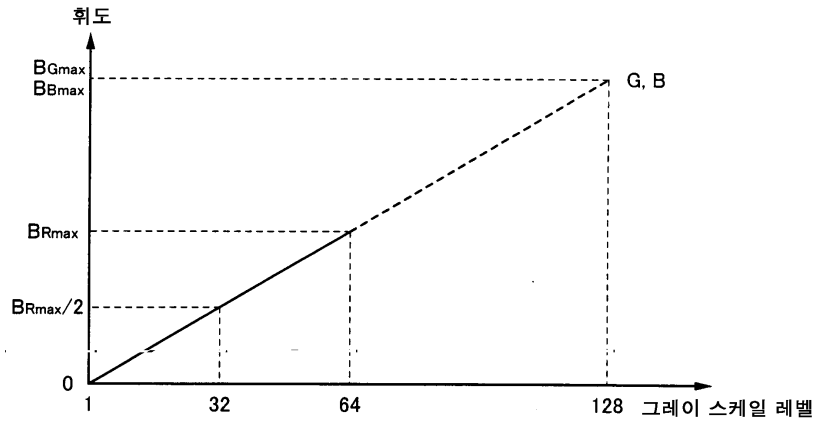
도면1



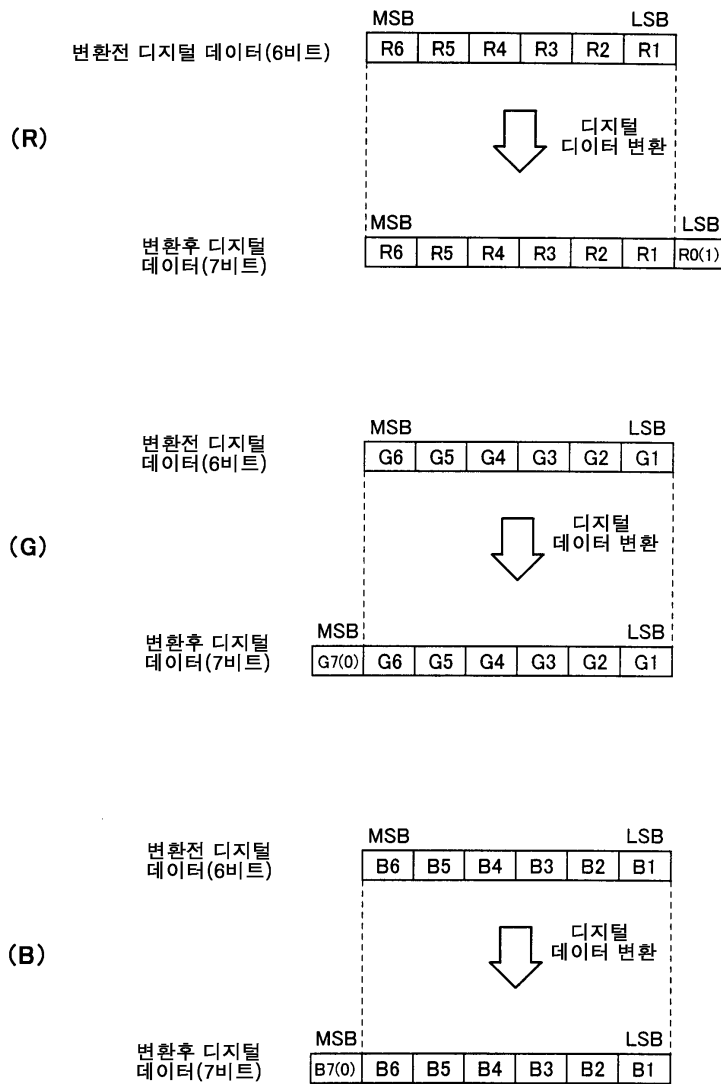
도면2a



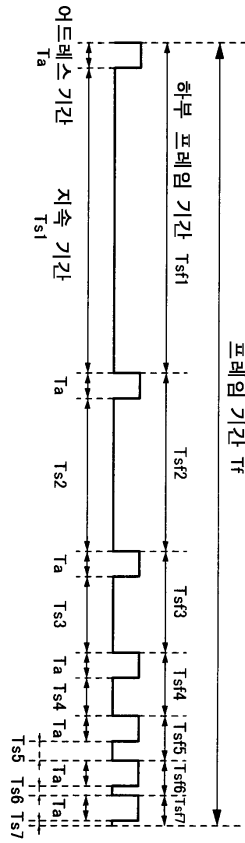
도면2b



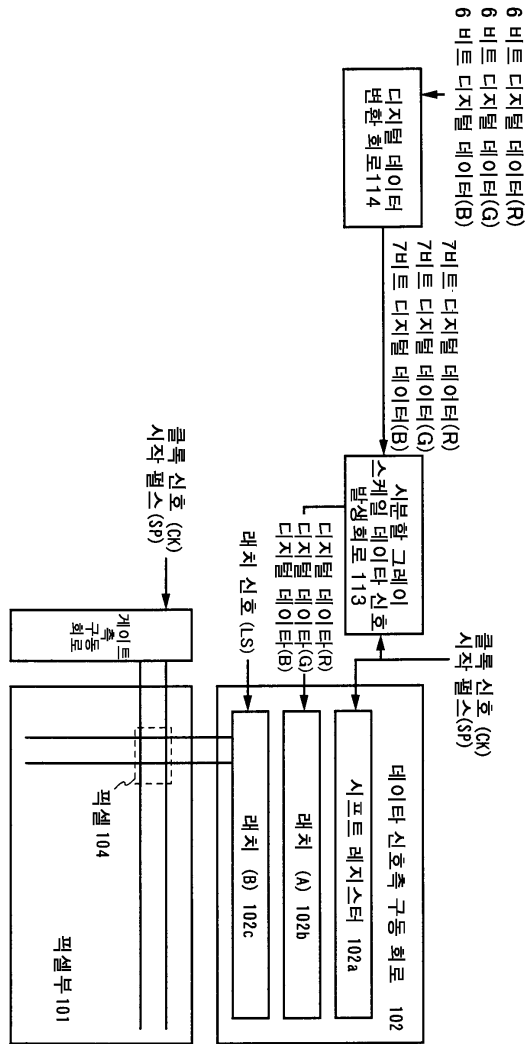
도면3



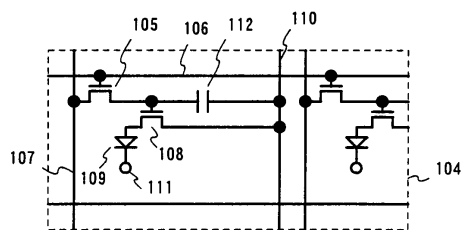
도면4



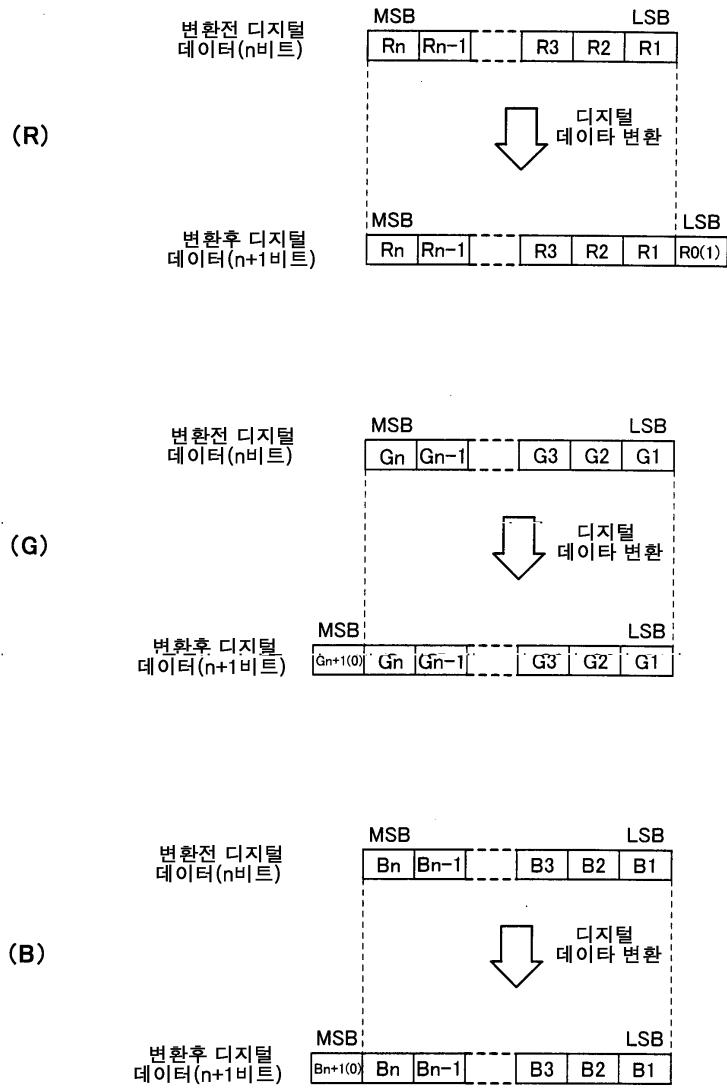
도면5



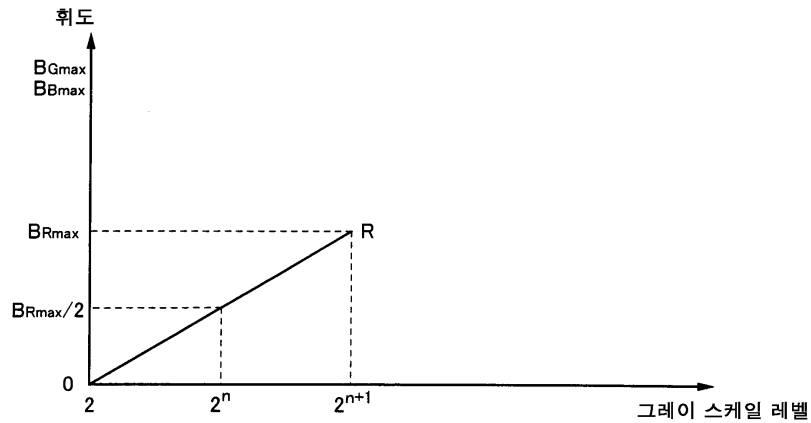
도면6



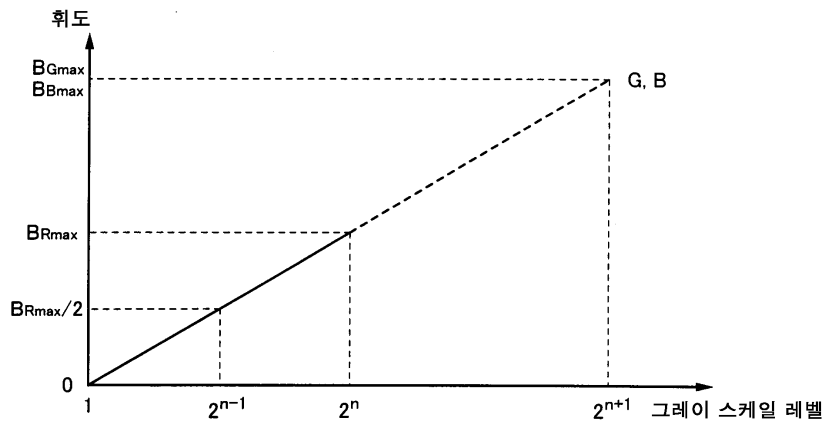
도면7



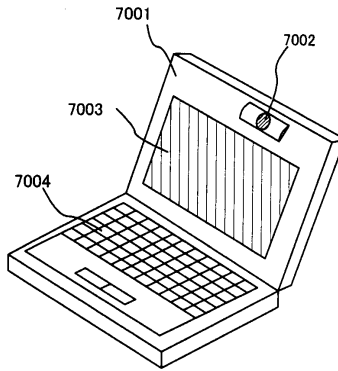
도면8a



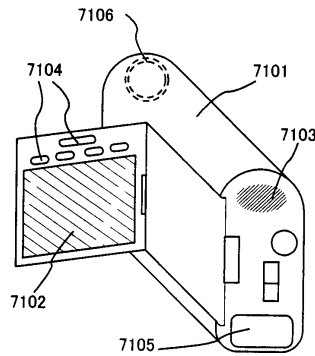
도면8b



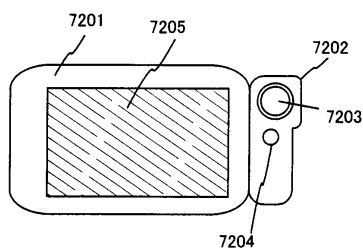
도면9a



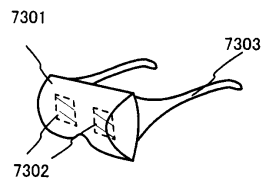
도면9b



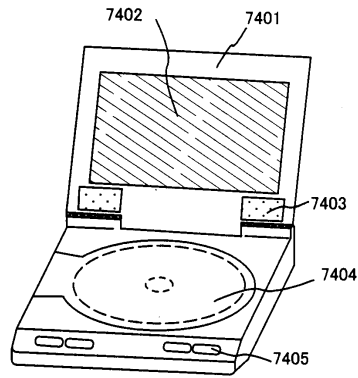
도면9c



도면9d



도면9e



도면9f

