

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G09G 3/30

(11) 공개번호 특2003 - 0008087
(43) 공개일자 2003년01월24일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0042848
(22) 출원일자 2001년07월16일

(71) 출원인 주식회사 자스텍
서울 동작구 사당1동 1048 - 36

(72) 발명자 안종호
인천광역시계양구병방동서해아파트110동1603호

(74) 대리인 김삼수

심사청구 : 있음

(54) 세그먼트 타입 전계발광 표시소자의 전류구동장치

요약

본 발명은 불균일한 면적을 가지는 다수의 발광 세그먼트 픽셀로 이루어진 EL 표시소자의 각 픽셀 세그먼트의 밝기를 일정하게 조절하는 전류구동장치에 관한 것으로, EL 표시소자를 구성하는 복수의 세그먼트 픽셀 각각에 대응하는 N비트로 이루어지는 계조비트값을 저장하고 있는 계조테이블과, 계조비트값의 각 비트와 영상데이터 비트값을 기초로 각 세그먼트 픽셀의 발광정도가 균일하도록 적절한 구동전류를 발생하여 상기 세그먼트 픽셀에 해당하는 칼럼전극으로 공급하는 전류조정부로 이루어진다.

본 발명을 이용하면, 면적이 다른 각 세그먼트 픽셀의 밝기 차이를 보상함으로써, 세그먼트 타입 EL 표시소자의 신뢰성 및 품질을 대폭 향상시킬 수 있다.

대표도

도 4

색인어

EL표시소자, 세그먼트, 전류조정

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 수동매트릭스 형식으로 된 EL 표시소자에 대한 종래의 구동방법을 도시한다.

도 2는 본 발명에 의한 전류구동장치가 필요한 이유를 도시하기 위한 것으로, 면적이 다른 세그먼트 타입으로 형성되어 있는 EL 표시소자를 도시한다.

도 3은 본 발명에 의한 세그먼트 타입 EL 표시소자의 전류구동장치의 개념 블록도이다.

도 4는 본 발명에 이용되는 전류구동장치의 제 1 실시예를 도시한다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 전류구동장치의 구성을 도시한다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 의한 전류구동장치의 구성을 도시한다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계발광 표시장치(Electroluminescent Display Device; 이하 "EL 표시장치"라 한다)의 전류구동장치중 밝기 조정 수단, 더 상세하게는 불균일한 면적을 가지는 다수의 발광 세그먼트 픽셀로 이루어진 EL 표시장치의 각 픽셀 세그먼트의 밝기를 일정하게 하는 전류조정부를 포함하는 전류구동장치에 관한 것이다.

EL 표시장치는 ZnS, CaS, 등의 반도체 재료인 전계발광 소자(Electroluminescent element; 이하 "EL소자"라 한다)에 전계를 가했을 경우 일어나는 발광상을 이용한 디스플레이 장치로 '74년 일본 샤프(SHARP)사 고휘도의 장수명 박막 EL소자를 발표한 이래 많은 연구에 의해 EL디스플레이의 실용화가 급진전되었으며, 코닥(Kodak)사의 탕(C.W.Tang)이 유기 색소를 이용하여 박막 EL 소자를 제작하고 고휘도의 녹색 발광이 가능함을 보고 한 이후, 구동전압이 낮고 공정이 유리한 유기 EL에 관한 연구가 활성화되었다.

기존에 주로 사용되었던 무기물 전계발광 표시 소자로는 GaN, ZnS 및 SiC와 같은 결정들이 사용되었으며, 이러한 무기물 소자들은 견고성이나, 넓은 온도 범위에서 사용이 가능하며, 대형 평판 기능을 할 수 있다는 장점을 가진 반면 높은 구동전압이나, 청색 발광에서의 낮은 효율성등 많은 단점을 가지고 있다.

이러한 단점을 극복하기 위해, 제작되기 시작한 유기 EL소자는 유기 박막으로 발광층과 캐리어(carrier) 수송층을 제작한 주입형 소자로서, 단분자 유기 EL 소자로는 안드라센, Alq3(알루니 키노롬 복합체) 및, 시클로 펜타디엔 유도체들이 주종을 이루며, 이러한 단분자 소자들은 낮은 구동 전압과 100nm에 가까운 얇은 박막 소재로써의 장점을 가지고 있으나, 높은 열에 대한 안전성과, 전압공급시 줄 열발생에 의한 분자 재 배열등의 단점을 가지고 있다.

한편, 고분자 유기 EL 소자로는 PPP(poly< p - phenylene>), PPV(poly< p - phenylene vinylene>) 등이 사용되며, 이러한 소자들은 열 안전성 및 낮은 구동전압의 장점을 가지나, 짧은 수명과 효율면에서 단점들을 가지고 있다.

유기 EL 소자의 발광 메카니즘은 발광 다이오드와 유사한 캐리어주입형으로서, 유기 EL 소자의 구조는 유리기판 상의 양극(ITO로 이루어지는 투명전극) 상에 차례로, 홀수송층, 발광층, 전자수송층, 그리고 음극이 순차로 적층된 매우 단순한 구조이다.

전자를 공급하기 위한 음극(cathode)은 작은 일함수를 갖는 금속인 Ca, Mg, Al등을 사용하는 데, 이렇게 일함수가 낮은 금속을 음극으로 사용하는 이유는, 전극과 EL 발광층 사이에 형성되는 장벽(barrier)을 낮춤으로써 전자 주입에 있어 높은 전류밀도(current density)를 얻을 수 있고, 이를 통해 소자의 발광 효율을 증가시킬 수 있게 되기 때문이다.

한편, 양극(Anode)은 홀(hole)의 주입을 위한 전극으로 일함수가 높고 발광된 빛이 소자 밖으로 나올수 있도록 투명 금속 산화물을 사용하며, 가장 널리 사용되는 재료는 ITO(indium tin oxide)로써, 두께는 약 30nm정도 이다.

또한, 선택적으로 전자수송층(Electron Transporting Layer; ETL)과 홀 수송층(Hole Transporting Layer; HTL)이 추가될 수 있으며, ETL는 옥사디아졸(oxadiazole) 유도체 등을 사용하며 HTL은 디아민(diamine) 유도체인 TP D 와 광전도성 고분자인 poly(9-vinylcarbazole) 등을 사용하게 된다.

이러한 수송층을 사용함으로써, 양자효율(photons out per charge injected)을 높이고, 캐리어(carrier)들이 직접 주입되지 않고 수송층 통과와 2 단계 주입과정을 거치므로 구동전압을 낮출 수 있다. 또한, 발광층에 주입된 캐리어(electron, hole)가 발광층을 거쳐 반대편전극으로 이동시 반대편 수송층에 막힘으로써 재결합 조절이 가능하며, 이를 통해 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

이러한 수동매트릭스 형식으로 된 EL 표시장치의 구동방법으로는 도 1에서 도시된 바와 같은 방법이 일반적으로 사용된다.

도 1에 도시된 방법은 알트 - 플레스코(Alt - Plesko)라 불리는 것으로서, 라인 또는 열(row)을 하나씩 활성화함으로써 수행된다. 우선, 도 1과 같이 네 개의 EL소자 E_{11} , E_{12} , E_{21} , E_{22} 가 연결되어 있고, 두 개의 행(row) R_1 , R_2 에는 전류제한 저항 R을 통하여 펄스전압으로 0 또는 V가 공급되며, 두 개의 칼럼 C_1 , C_2 에는 0 또는 V 볼트의 전압이 공급된다.

네 개의 EL 소자중 E_{11} , E_{12} , E_{21} 이 발광하고, 나머지 E_{22} 는 발광하지 않은 상태를 디스플레이한다고 가정하자. 우선 시간 t_1 에서 R_1 에는 전압 V가, R_2 에는 전압 0이 인가되고, 칼럼 C_1 , C_2 에는 전압 0볼트가 인가되면 EL소자 E_{11} , E_{12} 가 발광하고, 나머지 두 개의 소자는 미발광 상태가 된다. 다음으로 시간 t_2 에서는 R_1 이 접지, R_2 에는 전압 V가 인가되고, 칼럼 C_1 은 접지, C_2 에는 전압 V가 인가되면 EL 소자 E_{21} 만 발광하고 나머지는 미발광 상태가 된다.

이러한 동작이 예를 들어 60Hz 이상과 같이 빨리 일어나면(즉, $t_2 - t_1$ 이 아주 작은 값인 경우), 인간의 시각이 변화를 미처 따라가지 못하고, 잔상효과에 의하여 E_{11} , E_{12} , E_{21} 이 켜져있고, E_{22} 만 꺼져 있는 것으로 인식하게 된다.

한편, 계기판 등에 사용되는 EL 표시소자는 크기가 다른 다수의 세그먼트 픽셀로 이루어져 있으며, 이러한 경우 각 세그먼트의 발광밝기는 아래의 수학식에서와 같이 인가되는 칼럼전류에 비례하고, 세그먼트의 면적에 반비례한다.

수학식 1

$$C_d = K \times \frac{I}{A}$$

여기서, C_d 는 밝기(광량), K는 비례상수, I는 구동전류, A는 세그먼트의 발광면적이다.

즉, 일정한 전류 I에 대하여, 소자의 밝기는 세그먼트의 면적 A에 좌우되는데, 세그먼트 타입의 패널 구성 시 일반적으로 발광 셀(픽셀)의 크기가 다르기 때문에. 신뢰성있는 제품구성을 위해서는 각 세그먼트에 대한 전류의 조절이 반드시 필요하게 된다.

본 발명은 이러한 점에 착안한 것으로서, 전류조정회로 및 게조 테이블을 이용하여 면적이 다른 여러 개의 세그먼트 픽셀을 가지는 EL 표시소자의 각 세그먼트의 발광정도를 균일하게 하고자 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 크기가 다른 복수의 세그먼트 픽셀을 가지는 EL 표시장치를 균일하게 발광하도록 하는 전류구동장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 전류조정회로 및 계조테이블을 이용하여, 크기가 다른 세그먼트 픽셀의 발광정도를 균일하게 제어하는 EL 표시소자 전류구동장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 장치는, 면적이 다른 다수의 세그먼트 픽셀로 이루어진 EL 표시소자의 각 칼럼전극으로 영상데이터에 해당하는 구동전류를 인가함으로써 EL 표시소자를 발광시키는 전류구동장치에 있어서, EL 표시소자를 구성하는 복수의 세그먼트 픽셀 각각에 대응하는 N비트로 이루어지는 계조비트값을 저장하고 있는 계조테이블과, 계조비트값의 각 비트와 영상데이터 비트값을 기초로 각 세그먼트 픽셀의 발광정도가 균일하도록 적절한 구동전류를 발생하여 세그먼트 픽셀에 해당하는 칼럼전극으로 공급하는 전류조정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

전류조정부는 각 세그먼트 픽셀에 대응하는 영상데이터의 각 비트와 해당 비트가 표시될 세그먼트 픽셀의 크기에 따라 설정되어 있는 계조비트값의 각 비트를 논리곱하여 N개의 제어비트를 생성하는 1 이상의 제어비트 생성부와, 각 칼럼전극과 병렬로 연결되어 있는 1 이상의 스위칭 소자부를 포함하는 구동전류 제어부로서, 상기 1 이상의 스위칭 소자부는 상기 제어비트 각각의 입력에 의하여 스위칭되어 각각 다른 구동전류를 상기 칼럼전극에 흐르도록 하는 1 이상의 구동전류 제어부로 이루어진다.

스위칭 소자부는 제어비트와 동일한 수만큼 구비되어 있고, 각 스위칭 소자부는 하나 이상의 MOS로 이루어지거나, 하나 이상의 BJT와 저항 조합으로 이루어져 있으며, 상위 제어비트가 입력되는 스위칭 소자에는 하위 제어비트가 입력되는 스위칭 소자보다 더 큰 구동전류가 흐르도록 설계된다. 이를 위하여, 각 스위칭 소자부는 복수의 MOS 또는 복수의 BJT+저항 조합이 사용되거나, 각각 하나의 MOS를 사용하되 MOS의 채널폭(W)과 채널길이(L)를 조절할 수 있다. 또한, 각 스위칭 소자는 하나의 BJT+저항조합으로 이루어져 있되, 저항값을 조절함으로써 구동전류의 제어를 수행할 수 있다.

이러한 전류조정부는 병렬로 연결되어 각각 다른 값의 전류를 흐르게하는 다수의 스위칭 소자를 이용하여, 입력되는 제어비트에 따라 원하는 전류값을 가중발생시키는 가중전류방식(Weighted Current Method)을 이용하는 것이다.

또한, 다른 실시예에 의한 전류조정부는, 각 세그먼트 픽셀에 대응하는 영상데이터의 각 비트와 해당 비트가 표시될 세그먼트 픽셀의 크기에 따라 설정되어 있는 계조비트값의 각 비트를 논리곱하여 N개의 제어비트를 생성하는 1 이상의 제어비트 생성부와, N개의 제어비트를 입력받아 그에 대응하는 아날로그 제어전압을 출력하는 1 이상의 디지털-아날로그 변환기(D/A converter)와, 하나의 BJT+저항조합으로 이루어지는 스위칭 소자부를 포함하는 구동전류 제어부로서, BJT는 아날로그 제어전압의 베이스 입력에 의하여 스위칭되어 아날로그 제어전압에 비례하는 구동전류를 상기 칼럼전극에 흐르도록 하는 1 이상의 구동전류 제어부로 이루어질 수도 있다.

제어비트 생성부, D/A 변환기 및 구동전류제어부의 개수는 EL 표시소자를 구성하고 있는 칼럼전극의 수와 동일한 것이 바람직하다.

이상에서는 칼럼전극에 구동(제어)전류를 흐르게 하고, 라인전극에는 스캐닝을 위하여 순차적인 스캐닝 전류를 입력하는 방식으로 설명하고 있으나, 칼럼 및 라인전극의 구분은 임의적인 것이다. 즉, 라인전극으로 제어전류를 칼럼전극으로 스캐닝 전류를 흐르도록 하여도 된다.

이하에서는 첨부되는 도면을 참고로 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

도 2는 본 발명에 의한 전류구동장치가 필요한 이유를 도시하기 위한 것으로, 7 - 세그먼트 타입으로 형성되어 있는 EL 표시소자를 도시한다. 숫자를 표시하기 위한 7개의 세그먼트 픽셀 1 내지 7과, 두 개의 도트 세그먼트 픽셀 8 및 9로 이루어져 있다. 각각의 입력데이터(총 9비트)는 순서대로 1에서 9까지의 각 세그먼트에 해당되고, 해당 세그먼트 픽셀을 On/Off시키는 동작을 하게 된다. 예를 들어, "3:" 이라는 데이터를 표시하기 위해서는, "111100111" 이라는 영상 데이터신호를 입력하면 된다.

이 때, 각각의 세그먼트는 그 크기(면적)가 구조적으로 각각 다를 수 있으며, 이로 인하여 On 상태에서 동일한 구동전류를 칼럼전극으로 흐르게 하는 경우 각 세그먼트의 밝기에서 차이가 있게 된다. 따라서 본 발명에서와 같이 각 세그먼트 크기에 따른 밝기 제어가 필요하게 되는 것이다.

도 2에서는, 세그먼트 2, 3, 5, 6이 동일하게 가장 큰 면적을 가지고 있고, 1, 4, 7이 그 다음 큰 면적을, 세그먼트 8 및 9가 가장 작은 면적을 가지고 있다. 따라서, 각 세그먼트의 On 상태에서의 구동전류를 동일하게 인가하는 경우 세그먼트 8과 9는 세그먼트 1, 4, 7보다 2배 밝고, 세그먼트 2, 3, 5, 6보다는 4배나 밝게 된다. 왜냐하면, 동일한 구동전류에서 발광정도는 픽셀의 면적에 반비례하고, 세그먼트 8 및 9가 세그먼트 1, 4, 7과 세그먼트 2, 3, 5, 6면적의 1/2, 1/4이기 때문이다.

따라서, 동일한 구동전류를 흐르게 하면 각 세그먼트의 밝기가 달라, 디스플레이 상태가 조잡해 보일 뿐 아니라, 사용자로 하여금 불편을 느끼게 할 수도 있으므로, 면적이 다른 세그먼트 픽셀의 밝기를 균일하게 조정할 필요가 있는 것이다.

도 3은 본 발명에 의한 EL 표시소자의 전류구동장치의 개념 블록도이다.

전류구동장치는 영상데이터 디지털신호를 입력받는 입력레지스터(100)와, 표시할 데이터를 일시 저장하였다가 전송하는 전송 래치(transfer latch; 200)와, 세그먼트 픽셀 각각에 대한 계조비트값을 저장하고 있는 계조테이블(300)과, 상기 계조비트값과 상기 영상데이터값을 기초로 각 세그먼트 픽셀의 발광정도가 균일하도록 적절한 제어전류를 발생하여 상기 EL 표시소자의 칼럼전극으로 공급하는 전류조정부(400)로 이루어진다.

입력레지스터(100)는 직렬(serial) 방식의 영상 데이터 신호를 클럭에 동기하여 이동(shift)시키다가 스트로브(strobe) 신호에 동기하여 입력래치(Input Latch)에 래칭하고, 전송래치(200)는 입력 레지스터로부터 전달된 한 프레임 또는 한 클럭의 데이터를 임시로 저장하고 저장된 데이터를 도 4와 같은 전류조정부로 입력하는 역할을 한다.

계조테이블(300)은 총 라인전극수(X)×칼럼전극수(Y)×계조비트수(N)개의 메모리로 이루어진다. 라인전극 및 칼럼전극의 선택에 따라 하나의 세그먼트 픽셀 P(x,y) 이 한정되며, 각 세그먼트 픽셀에 대하여 밝기를 균일하게 조절하기 위한 N개의 계조비트가 각각 할당된다.

도 4에서는 1라인×8칼럼×3계조비트의 계조테이블의 구성을 예로 들었으며, 첫 번째 세그먼트 픽셀의 면적이 가장 크고, 마지막 8번째 세그먼트 픽셀의 크기가 가장 작은 것으로 설정하였다. 따라서, 첫 번째 세그먼트 픽셀을 위한 계조비트가 111으로 가장 크며, 마지막 세그먼트 픽셀의 계조비트는 001로 가장 작은 값을 취하도록 하였다. 이러한 계조테이블은 EL 표시소자를 구성하는 세그먼트 픽셀의 구성 및 배치에 따라 적당하게 정의될 수 있으며, PROM 등에 미리 저장하여 둘 수 있다.

도 4는 본 발명에 이용되는 전류조정부 및 계조테이블의 제 1 실시예를 도시하는 것으로, 전류조정부(400)는 크게 세그먼트 픽셀에 대응하는 영상데이터의 각 입력비트와 해당 비트에 대응하는 계조비트를 논리곱하여 제어비트를 생성하는 8개의 제어비트 생성부(410)와, 각 칼럼전극과 병렬로 연결되어 있는 1 이상의 스위칭 소자부를 포함하고, 제어비

트 입력에 의하여 스위칭되어 각각 다른 구동전류를 상기 칼럼전극에 흐르도록 하는 8개의 구동전류 제어부(420)로 이루어져 있다.

본 실시예에서는 8비트의 영상데이터가 입력되며, 입력된 영상데이터는 계조테이블의 각 계조비트와 논리곱 연산되어 필요한 전류의 양을 조절할 제어비트를 만들어내고 이 제어비트가 구동전류 제어부의 각 스위칭 소자로 입력된다.

본 실시예에서는 구동전류 제어부가 3개의 MOS 스위칭 소자(M2 내지 M0)가 병렬로 연결된 구조를 사용한다. 이 때 최상위 제어비트(2^2)가 입력되는 MOS(M2)로는 4I 만큼의 전류가, 두 번째 제어비트(2^1)가 입력되는 MOS(M1)로는 2I의 전류가, 최하위의 제어비트(2^0)가 입력되는 MOS(M0)로는 I의 전류가 흐르도록 하였다. 이렇게 각각 다른 전류를 흐르도록 하기 위하여 각 MOS의 채널의 폭(W)과 채널의 길이(L)를 조정한다. 여기서 채널이란 여기된 전류가 흐르는 통로로서, MOS의 게이트(Gate) 부분을 의미한다.

각 MOS에 흐르는 전류의 값은 아래의 수학적 식 2로 계산될 수 있으며, 여기서 채널의 폭(W)과 길이(L)를 조절함으로써 흐르는 전류값을 제어할 수 있다.

수학적 식 2

$$I = K/2 \cdot W/L \cdot (V_{gs} - V_t)^2 \cdot (1 + \lambda \cdot V_{ds})$$

여기서, $K = \mu \cdot C_{ox}$ 로서 트랜스 컨덕턴스 파라미터(Trans Conductance Parameter)이고, V_t 는 문턱전압(Threshold Voltage), λ 는 채널길이 모듈레이션 파라미터(Channel Length Modulation Parameter), W는 MOS 채널의 폭, L은 MOS 채널의 길이, g, d, s는 각각 게이트, 드레인, 소스를 나타내는 하첨자이다.

따라서, MOS의 채널 폭(W)과 길이(L)를 조절함으로써 각 MOS에 흐르는 전류의 양을 조절할 수 있다. 즉, 채널의 길이가 고정되어 있다고 가정하면, 최상위 제어비트가 입력되는 MOS의 게이트 폭은 4W, 그다음 제어비트가 입력되는 MOS의 게이트 폭은 2W, 최하위 제어비트가 입력되는 MOS의 게이트 폭은 W로 하면 본 도면에서와 같은 제어전류를 생성시킬 수 있다.

또는, 도시되지는 않았지만, 각 구동전류제어부(420)는 채널의 폭과 길이를 변동시키지 않고, 동일한 MOS를 7개의 MOS를 병렬로 배치하고, 4개의 MOS의 게이트로 최상위 제어비트가 입력되도록 하고, 2개 MOS의 게이트로는 그 다음 제어비트가 입력되도록 하며, 나머지 하나의 MOS의 게이트로 최하위 제어비트가 입력되도록 하여도 된다. 즉, MOS의 게이트 폭이나 길이의 조절없이도, 동일한 MOS를 복수개 사용함으로써 동일한 효과를 달성할 수 있는 것이다.

따라서, 도면에서와 같이 첫 번째와 8번째의 세그먼트 픽셀만을 On시키라는 10000001의 영상데이터가 입력되는 경우, 첫 번째 및 8번째 영상데이터 비트와 계조비트가 각각 곱해져서 (111), (001)이라는 제어비트가 각각 생성되고, 이 제어비트가 구동전류 제어부로 입력되면, 가장 넓은 면적을 가지는 첫 번째 세그먼트 픽셀(Pixel 1)에는 7I의 구동전류가, 가장 넓이가 작은 8번째 세그먼트 픽셀(Pixel 8)에는 I의 구동전류가 흘러서 전체적으로 동일한 밝기를 가지게 되는 것이다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 전류구동장치의 구성을 도시하는 것으로, 스위칭 소자가 MOS가 아닌 BJT(Bipolar Junction Transistor)와 저항(R_e)으로 이루어진다는 점을 제외하고는 제 1 실시예와 유사하다.

제 2 실시예의 경우에는 각 BJT 스위칭 소자로 흐르는 구동전류를 다르게 하기 위하여, 에미터 저항(R_e)의 값을 변동시킬 수 있다. 도면에서와 같은 구조에서 각 스위칭 소자에 흐르는 구동전류는 아래의 수학적 식 3과 같이 된다.

수학식 3

$$I = (V_i - V_{be}) / R_e = I_s \times \exp(V_{be} / V_t)$$

여기서, V_i 는 각 스위칭 소자로 입력되는 전압으로서 도 5의 실시예에서는 제어비트에 따라 주어지는 V_{high} (= 5V) 또는 V_{low} (=0)이고, V_t 는 문턱전압(threshold voltage; 약 25mV), b, e는 BJT의 베이스 및 에미터를 나타내는 하첨자이다.

따라서, 최상위 제어비트가 입력되는 BJT (Q2) 측의 R_e (R2)를 가장 작은 값으로, 최하위 제어비트가 입력되는 측의 R_e (R0)를 가장 큰 값의 저항으로 구성함으로써 도면에서와 같은 구동전류를 흐르게 할 수 있다.

물론, 도시하지는 않았지만, 제 1 실시예에서와 같이, 동일한 BJT 소자+저항저합을 복수 개 사용하여 동일한 효과를 달성할 수도 있다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예를 도시하는 것으로, 제 3 실시예에 의한 전류조정부(400)는 세그먼트 픽셀에 대응하는 영상데이터의 각 비트와 해당 비트에 대응하는 계조비트(N)를 논리곱하여 제어비트를 생성하는 8개의 제어비트 생성부(410)와, 1이상의 제어비트에 대한 아날로그 제어전압을 출력하는 8개의 디지털-아날로그 변환기(D/A converter; 430)와, 아날로그 제어전압의 베이스 입력에 의하여 스위칭되어 제어전압에 비례하는 구동전류를 상기 칼럼전극에 흐르도록 하는 하나의 BJT와 저항으로 이루어지는 스위칭 소자부를 포함하는 8개의 구동전류 제어부(420)로 이루어져 있다.

제 2 실시예에서는 각 제어비트에 의한 고전압(V_{high}) 또는 저전압(V_{low}) 중 하나가 해당되는 BJT의 베이스로 입력되고, 에미터 저항(R_e ; R2 내지 R0)을 조절함으로써 BJT를 흐르는 구동전류를 제어하였으나, 제 3 실시예에서는 스위칭 소자부를 하나의 BJT 및 저항성분으로 구성하고, D/A 변환기를 통하여 입력전압(아날로그 제어전압, V_{in})을 조절함으로써 BJT를 흐르는 구동전류를 제어하는 방식을 사용하였다. 즉, 제 3 실시예에서는 제 1 및 제 2 실시예에서 사용한 가중전류제어방법(Weighted Current Method)을 사용하지 않는다.

따라서, 도 5와 같은 제 3 실시예에서 계조비트 (111)에 해당되는 D/A 변환기에는 (111)의 제어비트가 입력되어 가장 큰 아날로그 제어전압($V_{in,max}$)이 BJT로 입력되고, 계조비트 (001)에 해당되는 D/A 변환기에는 (001)의 제어비트가 입력되어 가장 작은 아날로그 제어전압($V_{in,min}$)이 BJT로 입력된다. 수학식 3에서와 같이 BJT를 흐르는 전류값은 입력전압(V_i)에 비례하므로, 전술한 예의 경우 계조비트 (111)에 해당되는 세그먼트 픽셀이 있는 칼럼전극으로 가장 큰 구동전류가 흐르게 되는 것이다. 수학식 3에서 V_{be} 는 베이스-에미터 사이의 강하전압으로서 약 0.7V의 일정한 값을 가지며, 에미터 저항(R_e)도 일정한 값을 가지는 것으로 가정할 수 있다.

이와 같은 방식으로, 제 3 실시예에서도 제 1 및 제 2 실시예와 동일한 효과를 달성할 수 있다.

기타, 2 이상의 라인전극과 칼럼전극을 구비하는 EL 표시소자의 경우, 각 칼럼전극 선택 스위치로는 구동전류를 제어하기 위한 제어비트를 입력하고, 라인전극 선택 스위치로는 스캐닝을 위한 펄스를 순차적으로 입력함으로써 한 프레임의 EL 영상을 표시하는 과정은 통상적인 EL 표시소자의 구동방식으로서 널리 알려져 있으므로 상세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

이상과 같은 본 발명에 의한 EL 표시소자의 전류구동장치를 이용하면, 크기가 다른 각 세그먼트 픽셀을 구동하는 제어전류를 적절하게 제어함으로써 각 세그먼트 픽셀의 밝기 차이를 보상할 수 있다.

따라서, 세그먼트 타입 EL 표시소자의 신뢰성 및 품질을 대폭 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위**청구항 1.**

면적이 다른 다수의 세그먼트 픽셀로 이루어진 EL 표시소자의 각 칼럼전극으로 영상데이터에 해당하는 구동전류를 인가함으로써 EL 표시소자를 발광시키는 전류구동장치에 있어서,

EL 표시소자를 구성하는 복수의 세그먼트 픽셀 각각에 대응하는 N비트로 이루어지는 계조비트값을 저장하고 있는 메모리와,

상기 계조비트값의 각 비트와 영상데이터 비트값을 기초로 각 세그먼트 픽셀의 발광정도가 균일하도록 적절한 구동전류를 발생하여 상기 세그먼트 픽셀에 해당하는 칼럼전극으로 공급하는 전류조정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 타입 EL 표시소자의 전류구동장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 전류조정부는,

각 세그먼트 픽셀에 대응하는 영상데이터의 각 비트와 해당 비트가 표시될 세그먼트 픽셀의 크기에 따라 설정되어 있는 계조비트값의 각 비트를 논리곱하여 N개의 제어비트를 생성하는 1 이상의 제어비트 생성부와,

각 칼럼전극과 병렬로 연결되어 있는 1 이상의 스위칭 소자부를 포함하는 구동전류 제어부로서, 상기 1 이상의 스위칭 소자부는 상기 제어비트 각각의 입력에 의하여 스위칭되어 각각 다른 구동전류를 상기 칼럼전극에 흐르도록 하는 1 이상의 구동전류 제어부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 세그먼트 타입 EL 표시소자의 전류구동장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 스위칭 소자부는 제어비트와 동일한 수만큼 구비되어 있고, 각 스위칭 소자부는 하나의 MOS로 이루어지며,

상위 제어비트가 입력되는 MOS에는 하위 제어비트가 입력되는 MOS보다 더 큰 구동전류가 흐르도록 각 MOS의 채널 폭(W) 및 채널 길이(L)가 조절되는 것을 특징으로 하는 세그먼트 타입 EL 표시소자의 전류구동장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 스위칭 소자부는 제어비트와 동일한 수만큼 구비되어 있고, 각 스위칭 소자부는 하나 이상의 동일한 특성의 MOS로 이루어지며,

상위 제어비트가 입력되는 스위칭 소자부에는 하위 제어비트가 입력되는 스위칭 소자부보다 더 큰 구동전류가 흐르도록 각 스위칭 소자부를 구성하는 MOS의 개수를 조절하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 타입 EL 표시소자의 전류구동장치.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 스위칭 소자부는 제어비트와 동일한 수만큼 구비되어 있고, 각 스위칭 소자부는 하나의 BJT와 저항조합으로 이루어지며,

상위 제어비트가 입력되는 스위칭 소자부에는 하위 제어비트가 입력되는 스위칭 소자부보다 더 큰 구동전류가 흐르도록 각 스위칭 소자를 구성하는 저항값을 조절하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 타입 EL 표시소자의 전류구동장치.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 스위칭 소자부는 제어비트와 동일한 수만큼 구비되어 있고, 각 스위칭 소자부는 하나 이상의 BJT+동일한 저항조합으로 이루어지며,

상위 제어비트가 입력되는 스위칭 소자부에는 하위 제어비트가 입력되는 스위칭 소자부보다 더 큰 구동전류가 흐르도록 각 스위칭 소자부를 구성하는 BJT+저항조합의 개수를 조절하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 타입 EL 표시소자의 전류구동장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 전류조정부는,

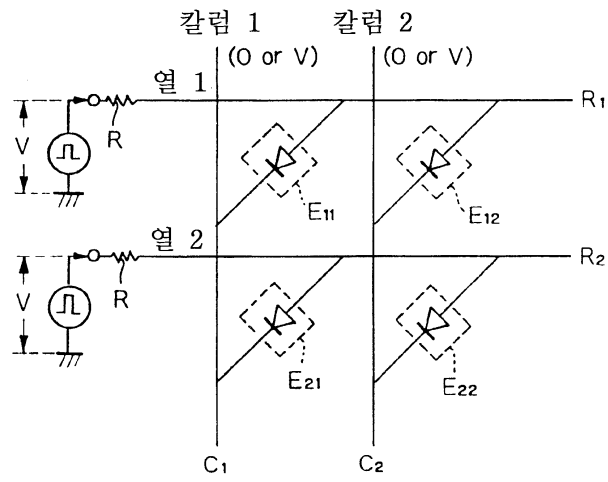
각 세그먼트 픽셀에 대응하는 영상데이터의 각 비트와 해당 비트가 표시될 세그먼트 픽셀의 크기에 따라 설정되어 있는 계조비트값의 각 비트를 논리곱하여 N개의 제어비트를 생성하는 1 이상의 제어비트 생성부와,

N개의 제어비트를 입력받아 그에 대응하는 아날로그 제어전압을 출력하는 1 이상의 디지털 - 아날로그 변환기(D/A converter)와,

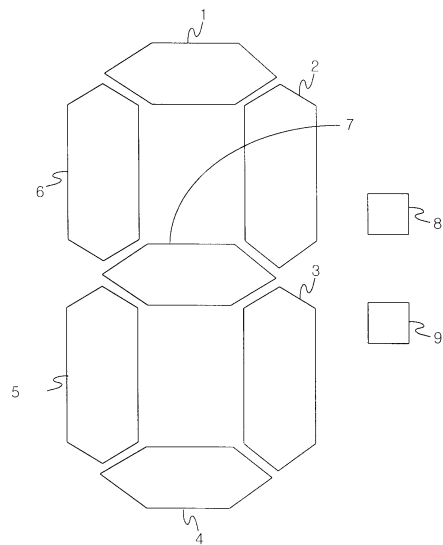
하나의 BJT+저항조합으로 이루어지는 스위칭 소자부를 포함하는 구동전류 제어부로서, 상기 BJT는 아날로그 제어전압의 베이스 입력에 의하여 스위칭되어 아날로그 제어전압에 비례하는 구동전류를 상기 칼럼전극에 흐르도록 하는 1 이상의 구동전류 제어부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 세그먼트 타입 EL 표시소자의 전류구동장치.

도면

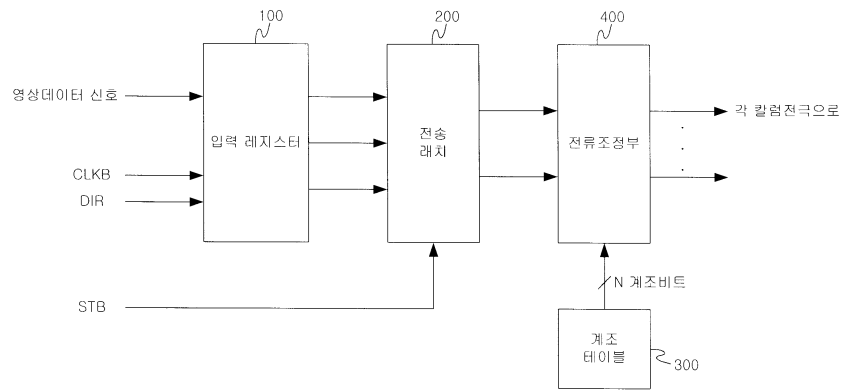
도면 1



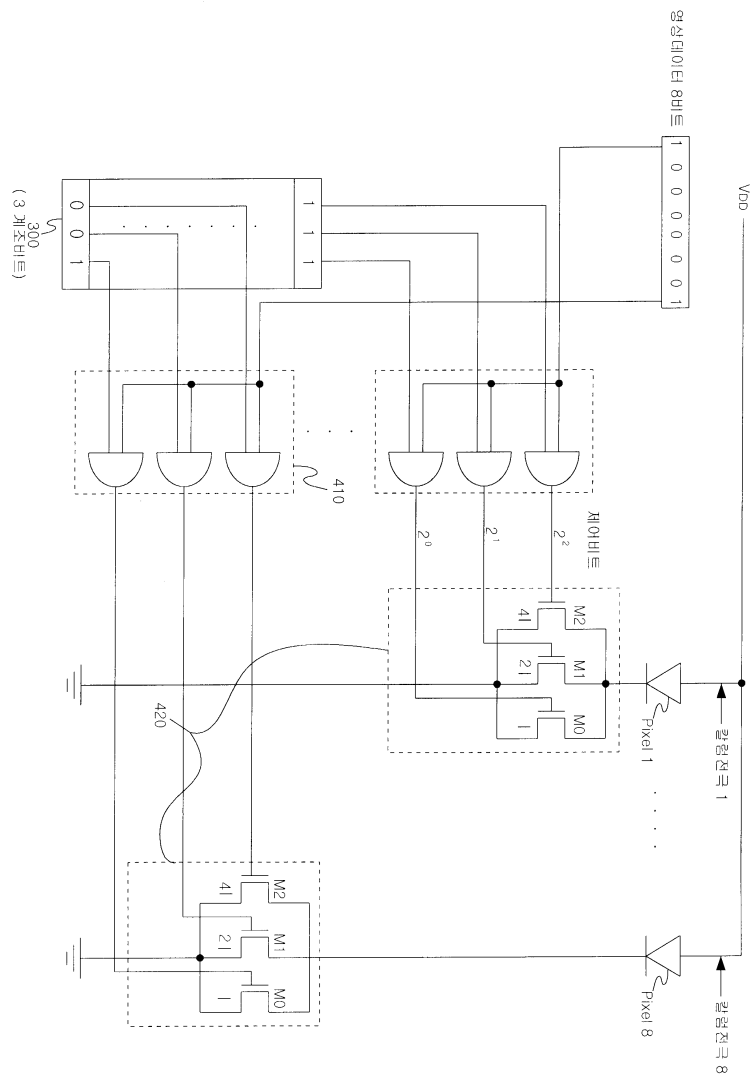
도면 2



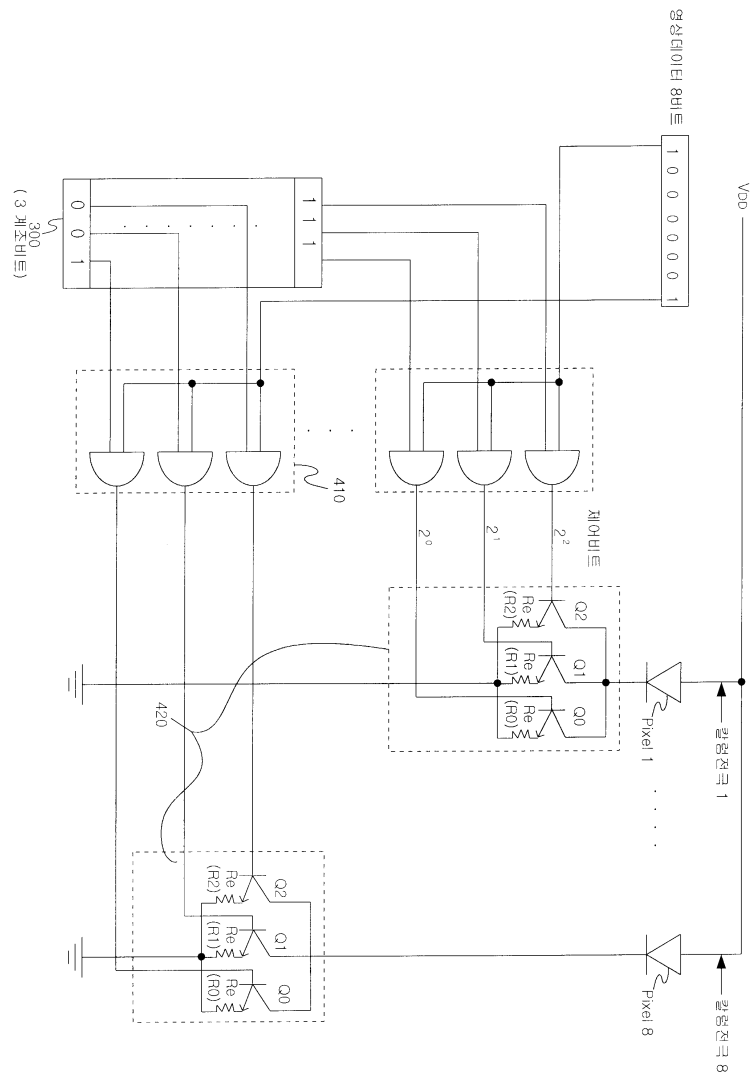
도면 3



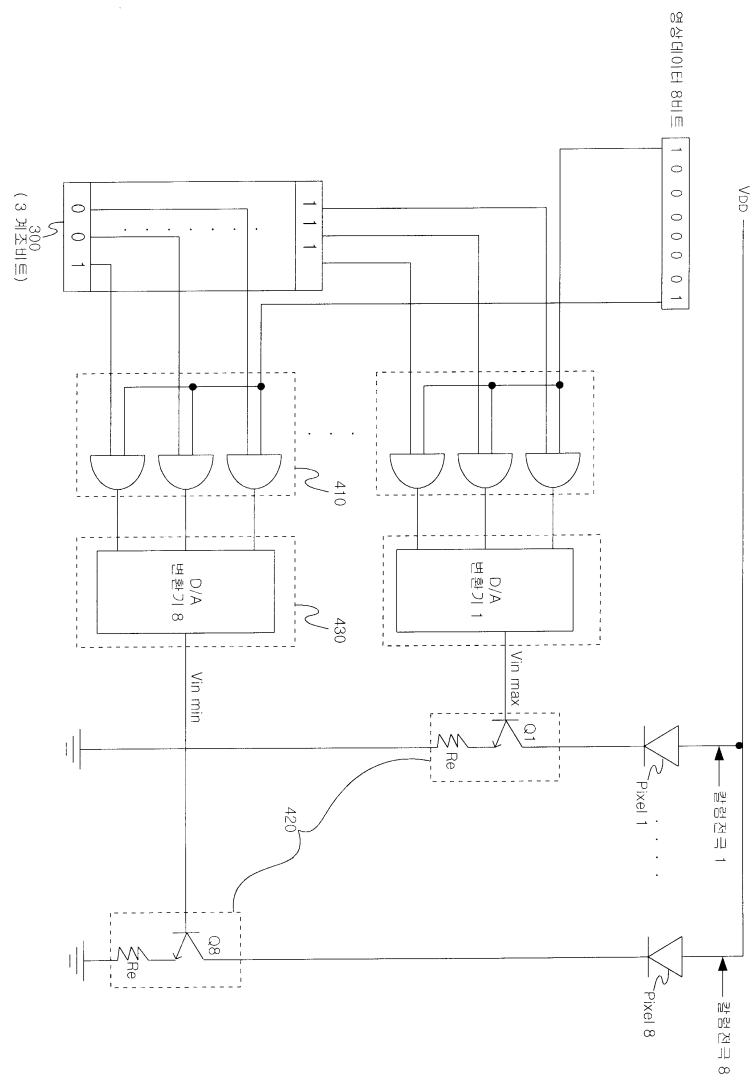
도면 4



도면 5



도면 6



专利名称(译)	分段式电致发光显示装置的电流驱动装置		
公开(公告)号	KR1020030008087A	公开(公告)日	2003-01-24
申请号	KR1020010042848	申请日	2001-07-16
申请(专利权)人(译)	堪萨斯科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	堪萨斯科技有限公司		
[标]发明人	AHN JONGHO		
发明人	AHN,JONGHO		
IPC分类号	G09G3/30		
代理人(译)	KIM SOO SAM		
其他公开文献	KR100446696B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种电流驱动装置，用于均匀地控制EL显示元件的每个像素段的亮度，该EL显示元件由具有不平坦区域的多个发光段像素组成，一种存储由N位组成的灰度位值的灰度表，以及用于产生适当的驱动电流的驱动电路，使得每个段像素的发光程度基于灰度位值和图像数据位值的每个位是均匀的，以及电流调节单元，用于向电极提供电流。通过使用本发明，通过补偿具有不同区域的每个分段像素的亮度差异，可以极大地提高分段型EL显示元件的可靠性和质量。4 指数方面 EL显示元件，分段，电流调整

