

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0096212
G09G 3/36 (2006.01) (43) 공개일자 2006년09월11일
G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0017820
 (22) 출원일자 2005년03월03일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김형래
 경기 화성시 태안읍 병점리 한신아파트 107동 903호
 최윤경
 경기 용인시 구성읍 보정리 현대아이파크1차아파트 210동 805호
 조민수
 경기 수원시 권선구 금곡동 청솔마을 대원아파트

(74) 대리인 임창현
 송윤호
 권혁수

심사청구 : 있음

(54) 온도에 반비례하는 다양한 온도계수들을 가지는 기준 전압발생기 및 이를 구비하는 디스플레이 장치

요약

본 발명의 기준 전압 발생기는 출력전압이 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 구현할 수 있으며, 온도계수가 다르더라도 상온에서 동일한 출력전압을 생성할 수 있어 안정적인 전압을 공급할 수 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면 온도에 따라 반비례하는 출력전압을 생성하는 기준 전압 발생기를 제공하여, TFT-LCD의 게이트 드라이버에 고온에서도 안정적인 전압을 공급할 수 있게 되어 TFT-LCD의 고온에서의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 9

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 일반적인 TFT-LCD의 한 화소의 등가 회로를 보여주는 회로도.

도2는 일반적으로 TFT-LCD의 TFT를 스위치로 구동시키기 위한 게이트 전압의 온도 특성을 보여주는 그래프.

도3은 일반적인 디스플레이 장치의 구성을 보여주는 블록도.

도4는 본 발명에 따른 게이트 드라이버에 인가되는 전압의 온도 특성을 보여주는 그래프.

도5는 일반적인 온도 기율기를 조정할 수 있는 기준 전압 발생기를 보여주는 회로도.

도6은 이상적인 기준 전압 발생기에서 출력되는 전압의 온도 특성을 보여주는 그래프.

도7은 도5의 기준 전압 발생기에서 출력되는 전압의 온도 특성을 보여주는 그래프.

도8은 두 개의 기준 전압을 비교하여 그 차를 증폭시켜주는 전압 감산기를 보여주는 회로도.

도9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 온도 증가에 따라 반비례하는 출력전압을 발생하는 기준 전압 발생기를 보여주는 회로도.

도10과 도11은 제 1 기준 전압(Vref1) 발생부와 제 2 기준 전압(Vref2) 발생부의 구성을 보여주는 회로도.

도12는 제 1 기준 전압(Vref1)과 제 2 기준 전압(Vref2)의 온도 특성을 보여주는 그래프.

도13은 도9의 기준 전압 발생기에서 출력되는 전압의 온도 특성을 보여주는 그래프.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

80 : 기준 전압 발생기 81 : 기준 전압 발생부

82 : 완충 증폭기 83 : 전압 감산기

84 : 제 1 기준 전압 발생부 85 : 제 2 기준 전압 발생부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전압 발생기에 관한 것으로, 구체적으로는 기준 전압 발생기 및 이를 구비한 디스플레이 장치에 관한 것이다.

최근, 음극선관(CRT : Cathode Ray Tube)의 무게와 부피가 크고 구동전압이 높은 단점을 해결하고자, 경량화, 저소비 전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 디스플레이 장치(FPD : Flat Panel Display)들이 개발되고 있다. 평판 디스플레이 장치는, 크게 수광형 디스플레이(Non-emissive Display) 장치와 발광형 디스플레이(Emissive Display) 장치로 구분된다. 수광형 디스플레이 장치로는 LCD(Liquid Crystal Display)가 있고, 발광형 디스플레이 장치로는 PDP(Plasma Display Panel), EL(Electro Luminescence Display), LED(Light Emitting Diode) 디스플레이, VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 있다.

최근 휴대용 단말기와 노트북 등의 소형 디스플레이 장치로 각광을 받고 있는 LCD는 구동 방식에 따라 수동 매트릭스(Passive Matrix) LCD와 능동 매트릭스(Active Matrix) LCD로 구분된다.

수동 매트릭스 LCD는 전극선(Segments)과 전극판(Commons) 사이에 액정층을 형성시킨 구조로서 화소점은 두개의 겹쳐지는 전극단자에 의해 구동되어, 각각의 독립된 단자에 의해 작동되는 것이 아니기 때문에 디스플레이 장치의 표시 품질이 떨어지고 계조 표시가 상대적으로 어려운 문제가 있다.

반면 능동 매트릭스 LCD는 각 화소가 독립적으로 트랜지스터나 다이오드, 또는 고전압의 전자 이온에 의해 전압이 가해져 작동되는 구조로 고화질과 빠른 응답 속도를 얻을 수 있다. 능동 매트릭스 LCD의 대표적인 것으로 TFT-LCD(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display)를 예로 들 수 있다.

TFT-LCD는 1970년대 초 미국 Westinghouse사의 Peter Brody 그룹이 TFT와 충전용 커패시터를 도입하여 TFT-LCD를 개발하였다.

도1은 일반적인 TFT-LCD의 한 화소의 등가 회로를 보여주는 것으로, TFT-LCD의 한 화소(10)는 LCD 화소와 액정 및 유지 커패시터(C_{LC} , C_{st}) 및 TFT(T1)로 구성된다. TFT(T1)는 게이트 버스 라인을 통해 인가되는 게이트 전압(V_G)에 의해 개폐되는 스위치 역할을 하여, 일정주기로 열고 닫혀서 소스 버스 라인(혹은 데이터 버스 라인)을 통해 인가되는 데이터 신호 전압(V_S)을 액정에 써넣는 역할을 한다. 예를 들어, TFT 스위치(T1)가 온(On)되어 있으면 데이터 신호 전압(V_S)이 액정 커패시터(C_{LC}) 및 유지 커패시터(C_{st})에 충분한 충전을 한다. 이어서 TFT 스위치(T1)가 오프(Off)되면 액정 커패시터(C_{LC}) 및 유지 커패시터(C_{st})에 축적된 전하가 다음 데이터 신호 전압(V_S)을 위한 TFT(T1) 온(On)시까지 충전된 전하를 유지한다. 위와 같이 TFT 스위치(T1)의 온, 오프를 반복하면서 원하고자 하는 데이터 신호 전압(V_S)이 액정 및 유지 커패시터(C_{LC} , C_{st})에 전달되고, 액정에 걸리는 전계가 액정의 전기 광학적 특성을 제어하여 화상을 표시하게 된다.

일반적으로 TFT-LCD의 TFT(T1)를 스위치로 구동시키기 위한 게이트 전압(V_G)의 온도 특성은 도2와 같다. TFT(T1)가 턴-온되는 게이트 전압(V_{GH})과 턴-오프되는 게이트 전압(V_{GL})은 온도와 상관없이 일정한 전압이 인가된다. 이처럼 고온에서 높은 게이트 전압(V_G)을 걸어두고 장시간 방치하게 되면 채널 핫 일렉트론(CHE : Channel Hot Electron)의 전하를 구속하는 차지 트래핑(Charge Trapping) 현상에 의해 채널에서의 전하의 소통이 원활하지 않게 되어 문턱전압(V_{th})이 상승하게 된다. 문턱전압(V_{th})이 상승하게 되면 TFT-LCD를 동작시키기 위해 더 큰 게이트 전압(V_G)을 인가해야 하고 게이트 전압(V_G)이 커지면 문턱전압(V_{th})이 또 다시 상승하는 악순환이 반복되게 된다. 따라서 고온에서 높은 게이트 전압(V_G)을 걸어두면 TFT-LCD의 신뢰성 문제가 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 제반 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, TFT-LCD의 게이트 버스 라인에 온도에 반비례하는 게이트 전압을 인가해주는 온도보상회로를 포함하는 전압 발생기를 제공하는데 있다.

또한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 출력전압이 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 구현할 수 있으며, 온도계수가 다르더라도 상온에서 동일한 출력전압을 생성할 수 있는 기준 전압 발생기를 제공하는데 있다.

또한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기에 기술한 기준 전압 발생기를 구비하는 디스플레이 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일 실시예에 있어서, 기준 전압 발생기는 온도에 비례하는 제 1 기준 전압 및 온도에 상관없이 일정한 제 2 기준 전압을 발생하는 기준 전압 발생부와; 그리고 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 가지는 제 3 기준 전압을 생성하는 전압 감산기를 포함하여 상기 전압 감산기는 온도계수가 다르더라도 상온에서 동일한 전압 레벨을 갖는 상기 제 3 기준 전압을 생성할 수 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 전압 발생기는 온도에 비례하는 제 1 기준 전압 및 온도에 상관없이 일정한 제 2 기준 전압을 발생하는 기준 전압 발생부와 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 가지는 제 3 기준 전압을 생성하는 전압 감산기를 포함하여 상기 전압 감산기는 온도계수가 다르더라도 상온에서 동일한 전압 레벨을 갖는 상기 제 3 기준 전압을 생성할 수 있는 기준 전압 발생기와; 그리고 상기 제 3 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 턴-온 전압과 온도에 비례하는 턴-오프 전압을 생성하는 게이트 드라이버 전압 발생기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 디스플레이 장치는 복수의 게이트 버스 라인들과, 상기 게이트 버스 라인들과 교차하여 배열된 복수의 소스 버스 라인들과, 상기 각각의 게이트 버스 라인 및 소스 버스 라인에 연결되어 있는 화소들을 포함하는 디스플레이 패널과; 영상 신호를 입력받아 상기 디스플레이 패널을 구동하기 위한 영상 데이터 신호를 출력하는 타이밍 컨트롤러와; 상기 게이트 버스 라인들은 순차적으로 활성화시키기 위한 게이트 드라이버와; 그리고 온도에 비례하는 제 1 기준 전압 및 온도에 상관없이 일정한 제 2 기준 전압을 발생하는 기준 전압 발생부와 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 가지는 제 3 기준 전압을 생성하는 전압 감산기를 포함하여 상기 전압 감산기는 온도계수가 다르더라도 상온에서 동일한 전압 레벨을 갖는 상기 제 3 기준 전압을 생성할 수 있는 기준 전압 발생기와 상기 제 3 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 턴-온 전압과 온도에 비례하는 턴-오프 전압을 생성하여 상기 게이트 드라이버에 인가해주는 게이트 드라이버 전압 발생기를 가지는 전압 발생기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(실시예)

이하 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

도3은 일반적인 디스플레이 장치의 구성을 보여주고 있다. 도3을 참조하면, 디스플레이 장치(20)는 호스트(미 도시됨)로부터 제공되는 영상 데이터 신호, 동기 신호들, 그리고 클럭 신호를 받아들여 패널(26)에 영상을 표시한다.

디스플레이 장치(20)는 타이밍 컨트롤러(21), 전압 발생기(22), 게이트 드라이버(24), 소스 드라이버(25), 그리고 패널(26)을 포함한다.

타이밍 컨트롤러(21)는 호스트로부터 제공된 영상 데이터 신호들을 게이트 드라이버(24) 및 소스 드라이버(25)에서 요구되는 타이밍에 맞도록 조절하여 출력한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(21)는 게이트 드라이버(24) 및 소스 드라이버(25)를 제어하기 위한 제어 신호들을 출력한다.

전압 발생기(22)는 디스플레이 장치(20)에서 필요한 전압들을 제공한다. 예를 들어, 전압 발생기(22)는 3.3V의 전원 전압과 소스 드라이버(25)의 구동에 필요한 18V의 고전압과 게이트 드라이버(24)가 구동하기 위한 게이트 전압(V_G)을 발생한다. 본 발명을 위해 전압 발생기(22)는 온도가 증가함에 따라 전압이 감소하는 특성을 지니는 기준 전압 발생기(23)와 기준 전압 발생기(23)로부터 생성된 기준 전압을 입력받아 드라이버들(24, 25)에 알맞은 전압을 공급하는 드라이버 전압 발생기(27)로 구성된다.

패널(20)은 복수의 게이트 버스 라인들과 게이트 버스 라인들에 교차하여 배열된 소스 버스 라인들을 포함하며, 각각의 게이트 버스 라인 및 소스 버스 라인과 연결되어 있는 화소(Pixel)들로 구성된다.

게이트 드라이버(24)는 타이밍 컨트롤러(21)로부터 제공되는 제어 신호들에 응답해서 게이트 버스 라인들을 순차적으로 하나씩 활성화시키기 위한 게이트 전압 신호를 출력한다. 이러한 방법으로 패널(26)의 모든 게이트 버스 라인들은 순차적으로 하나씩 활성화된다.

소스 드라이버(25)는 타이밍 컨트롤러(21)로부터 영상 데이터 신호들을 입력받고, 이에 대응하는 구동 신호들을 발생하여 소스 버스 라인들을 통해 각 화소들로 전달한다.

도4는 본 발명에 따른 게이트 드라이버(24)에 인가되는 전압의 특성을 나타낸 그래프이다. TFT(T1)가 턴-온되는 게이트 전압(V_{GH})은 온도가 증가함에 따라 감소하는 부의 특성을 지녀야하며, TFT(T1)가 턴-오프되는 게이트 전압(V_{GL})은 온도가 증가함에 따라 증가하는 특성을 지니도록 전압 발생기(22)내의 기준 전압 발생기(23)가 설계되어야 한다.

도5는 일반적인 온도 기울기를 조정할 수 있는 기준 전압 발생기를 보여주는 회로도이다. 기준 전압 발생기(50)는 전류 미러 회로(Current Mirror Circuit)(51)와 저항(R2)에서 소모되는 전압이 온도와 비례하는 성질(PTAT : Proportional To Absolute Temperature)을 가지는 온도 비례부(52), 그리고 온도에 반비례하는 성질(CTAT : Complementary To Absolute Temperature)을 가지는 온도 반비례부(53)로 구성된다.

전류 미러 회로(51)는 피 모스(PMOS) 트랜지스터들(TP1, TP2, TP3)로 구성되는 상측 전류 미러 회로와 엔 모스(NMOS) 트랜지스터들(TN1, TN2)로 구성되는 하측 전류 미러 회로, 그리고 저항(R_1)으로 구성된다.

온도 비례부(52)의 저항(R_2) 양단에 걸리는 전압(V_x)은 아래 수학적 식 1과 같이 나타내어진다. 저항(R_2)에 흐르는 전류(I_y)는 전류 미러 회로(51)에서 생성되는 전류이다. 전류 미러 회로(51)를 구성하고 있는 MOS 트랜지스터에 흐르는 전류는 열전압(V_T)에 비례하는 성질을 가지므로 저항(R_2)에 흐르는 전류(I_y)도 온도에 비례하는 성질을 가지게 된다. 따라서 수학적 식 1에 의하면 저항(R_2) 양단에 걸리는 전압(V_x)은 온도에 비례하는 성질을 가지는 것을 알 수 있다.

$$V_x = I_y R_2 \quad \Rightarrow \quad I_y = m I_x = m V_T \zeta \frac{1}{R_1} \ln P$$

$$V_x = m V_T \zeta \frac{R_2}{R_1} \ln P$$

V_T : 온도에 비례하는 열전압

ζ : 공정상수

온도 반비례부(53)는 베이스와 컬렉터가 연결된 형태의 pnp 트랜지스터(TB)로 구성되는 것으로, 베이스와 에미터간의 전압(V_{BE})은 아래 수학적 식 2와 같다. 수학적 식 2에서 컬렉터에 흐르는 전류(I_y)는 포화전류(I_s)보다 작다. 따라서 베이스와 에미터간의 전압(V_{BE})은 음의 값을 가지게 되어, 온도에 반비례하는 성질을 가지게 된다.

$$V_{BE} = V_T \ln \frac{I_y}{I_s} \quad \Rightarrow \quad I_s: \text{포화전류}$$

상기 회로에서 출력되는 기준 전압(V_{ref})은 온도 비례부(52)와 온도 반비례부(53)에 걸리는 전압들(V_x , V_{BE})의 합으로 나타내어진다. 출력되는 기준 전압(V_{ref})은 온도 비례부(52)와 온도 반비례부(53)의 조정으로 다양한 온도 기울기를 가지는 전압을 발생시킬 수 있다. 단, 회로 설계시 유의할 점은 회로의 조정으로 다양한 온도 기울기를 가지더라도, 도6의 그래프와 같이 상온(25°C)에서 일정한 기준 전압(V_{ref})을 출력해야 한다. 그러나 상기 회로는 도7의 그래프와 같이 일정한 상온(25°C)에서 온도계수가 변경되면 출력되는 기준 전압(V_{ref})의 값이 한 값으로 고정되지 못하는 문제점이 존재한다. 또한 출력되는 기준 전압(V_{ref})이 도 4와 같은 온도 기울기 특성을 가지기 위해서는 온도계수의 값이 $-0.5\%/^{\circ}\text{C}$ 정도는 되어야 하나, 상기 회로는 온도계수의 값이 $-0.25\%/^{\circ}\text{C}$ 이상되는 출력 기준 전압(V_{ref})을 생성할 수 없는 문제점이 존재한다. 온도계수의 값은 아래의 수학적 식 3으로 나타낼 수 있다.

$$\text{온도계수 } (\% / ^{\circ}\text{C}) = \frac{V(T_b) - V(T_a)}{T_b - T_a} \times \frac{1}{V_{temp_room}} \times 100$$

$$\text{where } temp_room = 25^{\circ}\text{C}$$

따라서 본 발명은 도5의 기준 전압 발생기를 보완하여 상온에서 출력되는 기준 전압(V_{ref})의 값이 한 값으로 고정되면서도, 온도계수의 값이 $-0.5\%/^{\circ}\text{C}$ 가 되는 기준 전압 발생기를 구성하였다.

도8은 두 개의 기준 전압을 비교하여 그 차를 증폭시켜주는 전압 감산기를 보여주는 회로도이다. 전압 감산기(Voltage Subtractor)(83)는 저항들(R_{10} , R_{20})과 차동 증폭기(A2)로 구성된다. 노드 전압(V_x)에 대해 키르히호프 전류 법칙(KCL : Kirchhoff Current Law)을 적용하면 아래 수학적 식 4를 얻을 수 있다.

$$I_1 = I_2 \quad \frac{V_{ref1} - V_{ref2}}{R_{10}} = \frac{V_{ref2} - V_{ref}}{R_{20}}$$

$$V_{ref} = \left(1 + \frac{R_{20}}{R_{10}}\right) V_{ref2} - \frac{R_{20}}{R_{10}} V_{ref1}$$

도9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 온도 증가에 따라 반비례하는 출력전압을 발생하는 기준 전압 발생기를 보여주는 회로도로서, 도8의 전압 감산기에서 두 개의 입력으로 서로 다른 온도계수를 갖는 기준 전압을 입력하는 것을 나타낸다.

기준 전압 발생기(80)는 기준 전압 발생부(81)와 완충 증폭기(Buffer Amplifier)(82), 그리고 전압 감산기(Voltage Subtractor)(83)로 구성된다.

기준 전압 발생부(81)는 제 1 기준 전압(V_{ref1}) 발생부(84)와 제 2 기준 전압(V_{ref2}) 발생부(85)로 구성된다. 제 1 기준 전압 발생부(84)는 온도의 증가에 따라 출력전압이 비례하는 성질을 가지는 전압 발생부이다. 제 2 기준 전압 발생부(85)는 온도에 상관없이 일정한 출력전압을 발생한다.

완충 증폭기(82)는 단위 이득 증폭기(Unity Gain Amplifier)라고도 불리며, 전압 이득이 1인 버퍼(Buffer)로 동작한다. 완충 증폭기(82)는 필요없는 전류가 제 1 기준 전압 발생부(84)로 유입 혹은 유출되어, 제 1 기준 전압(V_{ref1})이 변경되는 문제를 해결하기 위해 사용된다.

전압 감산기(83)는 저항들(R_{10} , R_{20})과 차동 증폭기(A2)로 구성된다. 전압 감산기(83)는 입력되는 두 개의 기준 전압들(V_{ref1} , V_{ref2})로부터 온도의 증가에 따라 반비례하는 성질을 가지는 출력전압(V_{ref})을 생성하도록 동작한다. 출력전압(V_{ref})은 상기의 수학적 식 4로 나타낼 수 있다.

출력전압(V_{ref})의 온도계수에 대한 수식은 아래의 수학적 식 5로 나타낼 수 있다.

$$V_{ref1} : \text{온도에 비례하는 기준 전압, } +0.2\%/^{\circ}\text{C}$$

V_{ref2} : 온도에 관계없는 일정한 기준 전압

만약, $V_{ref}(\text{temp_room}) = V_{ref1}(\text{temp_room}) = V_{ref2}(\text{temp_room})$

$$\begin{aligned} V_{ref} \text{의 온도계수 } (\%/^{\circ}\text{C}) &= \frac{V_{ref}(T_b) - V_{ref}(T_a)}{T_b - T_a} \times \frac{1}{V_{ref}(\text{temp_room})} \times 100 \\ &= -\frac{R_{20}}{R_{10}} \times \frac{V_{ref1}(T_b) - V_{ref1}(T_a)}{T_b - T_a} \times \frac{1}{V_{ref1}(\text{temp_room})} \times 100 \\ &= -\frac{R_{20}}{R_{10}} \times (V_{ref1} \text{의 온도계수}) \end{aligned}$$

따라서 수학적 식 5에 따르면 도9의 기준 전압 발생기(80)는 저항들(R_{10} , R_{20})의 비를 조절하여 온도가 증가함에 따라 반비례하는 성질을 가지는 출력전압(V_{ref})을 생성할 수 있게 된다. 또한 제 1 기준 전압 발생부(84)만 온도에 따른 온도계수를 가지므로, 온도 기류기가 변경되더라도 일정한 상온(25°C)에서 출력되는 기준 전압(V_{ref})은 한 값으로 고정될 수 있게 된다.

도9의 기준 전압 발생기(80)는 도 3의 디스플레이 장치(20)에서 전압 발생기(22)내의 기준 전압 발생기(23)와 동일하다. 기준 전압 발생기(23)는 온도가 증가함에 따라 반비례하는 성질을 가지는 기준 전압(V_{ref})을 드라이버 전압 발생기(27)로 전달한다. 드라이버 전압 발생기(27)는 상기 기준 전압(V_{ref})을 게이트 드라이버(24)의 게이트 전압(V_G)으로 인가하게 된다. 따라서 고온에서 낮은 게이트 전압(V_G)을 인가하게 되어 TFT-LCD의 신뢰성을 높일 수 있게 된다.

도10과 도11은 제 1 기준 전압(V_{ref1}) 발생부(84)와 제 2 기준 전압(V_{ref2}) 발생부(85)의 구성을 보여주는 회로도이다.

기준 전압 발생부(81)는 전류 미러 회로(86)와 제 1 기준 전압(V_{ref1}) 발생부(84)와 제 2 기준 전압(V_{ref2}) 발생부(85)로 구성된다.

전류 미러 회로(86)는 피 모스(PMOS) 트랜지스터들(TP1, TP2, TP3, TP4)로 구성되는 상측 전류 미러 회로와 엔 모스(NMOS) 트랜지스터들(TN1, TN2)로 구성되는 하측 전류 미러 회로, 그리고 저항(R_c)으로 구성된다.

제 1 기준 전압 발생부(84)는 온도의 증가에 따라 출력전압이 비례하는 성질을 가지는 전압 발생부이다. 제 1 기준 전압 발생부(84)의 저항(R_a)은 저항(R_x)과 병렬로 연결되는 퓨즈(Fuse)(f1)가 직렬로 연결된 구성을 갖는다. 퓨즈(f1)는 제 1 기준 전압(V_{ref1})의 온도 계수가 다양하게 변하더라도, 상온(25°C)에서 제 1 기준 전압(V_{ref1})과 제 2 기준 전압(V_{ref2})이 동일한 값을 가지는 온도 조건을 맞추는 역할을 한다. 다시 말해, 퓨즈(f1)는 산포가 발생할 경우, 레이저 퓨징(Laser Fusing)과 같은 방법으로 제 1 기준 전압(V_{ref1})과 제 2 기준 전압(V_{ref2})을 접점(Crossing point)이 발생하기 원하는 온도 조건으로 맞출 수 있다. 상기 퓨즈(f1)는 로직 명령으로 프로그램화하여 불 휘발성 메모리에 저장한 후 사용할 수도 있고, 스위치로 대체할 수도 있다. 제 1 기준 전압 발생부(84)에서 출력되는 제 1 기준 전압(V_{ref1})은 아래의 수학식 6으로 나타낼 수 있다. 수학식 6으로 제 1 기준 전압(V_{ref1})은 온도(T)에 비례하여 증가한다는 것을 알 수 있다.

$$\begin{aligned} V_{ref1} &= I_D R_a \\ &= \frac{\zeta k T R_a}{q R_c} \ln P \\ &= \zeta \frac{k T}{q} \left(\frac{R_a}{R_c} \ln P \right) \end{aligned}$$

k : 볼츠만 상수

T : 켈빈(Kelvin)으로 나타낸 절대 온도

q : 전자의 전하량

제 2 기준 전압 발생부(85)는 온도에 상관없이 일정한 출력전압을 발생한다. 제 2 기준 전압 발생부(85)는 저항(R_b)과 게이트와 드레인이 연결된 다이오드 커넥티드 엔 모스(NMOS) 트랜지스터(TN3)로 구성된다. 저항(R_b) 양단에 걸리는 전압은 온도가 증가함에 따라 비례하는 성질을 가진다. 반면, 엔 모스(NMOS) 트랜지스터(TN3)에 걸리는 전압은 온도가 증가함에 따라 반비례하는 성질을 가진다. 제 2 기준 전압(V_{ref2})은 상기 저항(R_b) 양단에 걸리는 전압과 엔 모스(NMOS) 트랜지스터(TN3)에 걸리는 전압의 합으로 나타내어진다. 따라서, 제 2 기준 전압(V_{ref2})은 두 전압의 온도에 따른 특성이 합해져, 온도에 상관없이 일정한 전압이 된다. 제 2 기준 전압 발생부(85)에서 출력되는 제 2 기준 전압(V_{ref2})은 아래의 수학식

7로 나타낼 수 있다. 수학식 7의 (3)에서 괄호 안의 앞부분 수식 $\ln \frac{I_D L}{I_{D0} W}$ 은 드레인에 흐르는 전류(I_D)가 포화 전류(I_{D0})

보다 작으므로 음의 값을 가지게 된다. 반면, 수학식 7의 (3)에서 괄호 안의 뒷부분 수식 $\frac{R_a}{R_c} \ln P$ 은 양의 값을 가지게 된다. 따라서 제 2 기준 전압(V_{ref2})은 상기 음의 값과 양의 값의 합에 의해 온도에 상관없이 일정한 전압이 된다.

$$(1) \quad V_{ref2} = V_n + I_D R_b$$

$$(2) \quad = \zeta \frac{k T}{q} \ln \frac{I_D}{I_{D0} (W/L)} + \frac{\zeta k T R_b}{q R_c} \ln P$$

$$(3) = \zeta \frac{kT}{q} \left(\ln \frac{I_D L}{I_{D0} W} + \frac{R_b}{R_c} \ln P \right)$$

도11은 도10과 비교하여 제 2 기준 전압(V_{ref2}) 발생부(85)의 구성요소에만 차이가 있다. 즉, 도10의 제 2 기준 전압(V_{ref2}) 발생부(85)는 저항(R_b)과 게이트와 드레인이 연결된 다이오드 커넥티드 엔 모스(NMOS) 트랜지스터(TN3)로 구성되어 있다. 도11의 즉, 제 2 기준 전압(V_{ref2}) 발생부(85)는 저항(R_b)과 베이스와 컬렉터가 연결된 pnp 트랜지스터(TB)로 구성되어 있다. 도10의 엔 모스(NMOS) 트랜지스터(TN3)와 도11의 pnp 트랜지스터(TB)는 온도의 증가에 따라 반비례하는 성질을 지니는 전압원으로 동일하게 동작하므로 도11의 상세한 설명은 상기 도10의 회로 설명으로 대체한다. 도10의 게이트와 드레인이 연결된 다이오드 커넥티드 엔 모스(NMOS) 트랜지스터(TN3)는 온도가 증가함에 따라 출력 전압이 반비례하는 성질을 가지는 다이오드나 다이오드 커넥티드 피 모스(PMOS) 트랜지스터, 서브 피엔피(Sub PNP) 트랜지스터, 서브 엔피엔(Sub NPN) 트랜지스터 등으로 대체할 수 있다.

도12는 제 1 기준 전압(V_{ref1})과 제 2 기준 전압(V_{ref2})의 온도에 따른 특성을 보여주는 그래프이다. 제 1 기준 전압 발생부(84)에서 생성된 제 1 기준 전압(V_{ref1})은 온도가 증가함에 따라 비례하는 성질을 가지게 된다. 제 2 기준 전압 발생부(85)에서 생성된 제 2 기준 전압(V_{ref2})은 온도에 관계없이 일정한 성질을 가지게 된다. 제 1 기준 전압(V_{ref1})과 제 2 기준 전압(V_{ref2})은 일정한 상온(25°C)에서 동일한 전압(V_{temp_room}) 값을 가진다.

도13은 도9의 기준 전압 발생기에서 출력되는 전압(V_{ref})의 온도에 따른 특성을 보여주는 그래프이다. 출력전압(V_{ref})의 온도 특성은 도12의 제 1 기준 전압(V_{ref1})과 제 2 기준 전압(V_{ref2})의 온도 특성으로부터 구해지게 된다. 따라서 출력전압(V_{ref})은 온도의 증가에 따라 반비례하는 성질을 가지게 된다. 또한 일정한 상온(25°C)에서 제 1 기준 전압(V_{ref1})과 제 2 기준 전압(V_{ref2})이 가지는 전압(V_{temp_room})과 동일한 출력전압(V_{temp_room}) 값을 가진다.

이상과 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

이상과 같은 본 발명에 의하면, 온도에 따라 반비례하는 출력전압을 생성하는 기준 전압 발생기를 제공하여, TFT-LCD의 게이트 드라이버에 고온에서도 안정적인 전압을 공급할 수 있게 되어 TFT-LCD의 고온에서의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한 상기 기준 전압 발생기를 이용하여 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 가지는 전압을 생성할 수 있으며, 온도계수가 다르더라도 일정한 상온에서 동일한 출력전압을 생성할 수 있어 안정적인 전압 공급의 효과를 볼 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

온도에 비례하는 제 1 기준 전압 및 온도에 상관없이 일정한 제 2 기준 전압을 발생하는 기준 전압 발생부와; 그리고

상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 가지는 제 3 기준 전압을 생성하는 전압 감산기를 포함하여 상기 전압 감산기는 온도계수가 다르더라도 상온에서 동일한 전압 레벨을 갖는 상기 제 3 기준 전압을 생성할 수 있는 기준 전압 발생기.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 기준 전압 발생부는,

트랜지스터들로 구성되는 전류미러회로와;

상기 전류미러회로에서 얻어진 전류로 상기 제 1 기준 전압을 발생하는 제 1 기준 전압 발생부와; 그리고

상기 전류미러회로에서 얻어진 전류로 상기 제 2 기준 전압을 발생하는 제 2 기준 전압 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기준 전압 발생부는,

제 1 저항과;

상기 제 1 저항과 직렬로 연결되어, 상기 제 1 기준 전압의 온도계수가 다양하게 변하더라도 상온에서 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압이 동일한 값을 가지는 온도 조건을 맞추어 주는 퓨즈(Fuse)와;

상기 제 1 저항과 직렬로 연결되고, 상기 퓨즈와 병렬로 연결되어 상기 퓨즈를 통해 저항 값이 가변될 수 있는 제 2 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 퓨즈는 로직 명령으로 프로그램화하여 불 휘발성 메모리에 저장한 후 사용하거나 스위치로 대체 사용이 가능한 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 저항과 상기 퓨즈를 통해 저항 값이 가변되는 상기 제 2 저항에 흐르는 전류는 온도가 증가함에 따라 비례하여 증가하는 특징을 가져, 상기 제 1 저항과 상기 제 2 저항 양단에 걸리는 제 1 기준 전압도 온도에 따라 비례하는 특징을 가지게 되는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 기준 전압 발생부는,

제 3 저항과;

상기 제 3 저항에 직렬로 연결되어, 온도가 증가함에 따라 반비례하는 전압을 발생하는 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 다이오드는 온도가 증가함에 따라 반비례하는 전압을 발생하는 게이트와 드레인이 연결된 다이오드 커넥티드 앤 모스(NMOS) 트랜지스터나 다이오드 커넥티드 피 모스(PMOS) 트랜지스터, 서브 피엔피(Sub PNP) 트랜지스터, 서브 엔피엔(Sub NPN) 트랜지스터 등으로 대체할 수 있는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 저항에 흐르는 전류는 온도가 증가함에 따라 비례하여 증가하는 특징을 가져, 상기 제 3 저항 양단에 걸리는 전압은 온도에 따라 비례하는 특징을 가지게 되는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 기준 전압은 상기 제 3 저항 양단에 걸리는 전압의 온도 특성과 상기 다이오드에서 발생하는 전압의 온도 특성이 합해져, 온도에 따라 일정한 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 10.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기준 전압 발생부와 상기 차동 증폭기 사이에 상기 제 1 기준 전압 발생부로 필요없는 전류가 유입 혹은 유출되어 상기 제 1 기준 전압이 변경되지 않도록 제어하는 완충 증폭기를 더 포함하는 기준 전압 발생기.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 완충 증폭기의 반전 입력 단자는 상기 제 3 기준 전압 출력 단자와 직접 연결되고, 비반전 입력 단자는 상기 제 1 기준 전압이 입력되어, 전압 이득이 1인 버퍼(Buffer)로 동작하는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 전압 감산기는,

차동 증폭기와;

상기 완충 증폭기의 출력 단자와 상기 차동 증폭기의 반전 입력 단자 사이에 연결되는 제 4 저항과; 그리고

상기 차동 증폭기의 반전 입력 단자와 상기 제 3 기준 전압 출력 단자 사이에 연결되는 제 5 저항을 포함하며, 상기 차동 증폭기의 비반전 입력 단자에 상기 제 2 기준 전압이 입력되는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 전압 차감기에서 출력되는 전압의 온도계수는 상기 제 4 저항과 상기 제 5 저항의 비로 나타나는 것을 특징으로 하는 기준 전압 발생기.

청구항 14.

온도에 비례하는 제 1 기준 전압 및 온도에 상관없이 일정한 제 2 기준 전압을 발생하는 기준 전압 발생부와 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 가지는 제 3 기준 전압을 생성하는 전압 감산기를 포함하여 상기 전압 감산기는 온도계수가 다르더라도 상온에서 동일한 전압 레벨을 갖는 상기 제 3 기준 전압을 생성할 수 있는 기준 전압 발생기와; 그리고

상기 제 3 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 턴-온 전압과 온도에 비례하는 턴-오프 전압을 생성하는 게이트 드라이버 전압 발생기를 포함하는 전압 발생기.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 기준 전압 발생부는,

트랜지스터들로 구성되는 전류미러회로와;

상기 전류미러회로에서 얻어진 전류로 상기 제 1 기준 전압을 발생하는 제 1 기준 전압 발생부와; 그리고

상기 전류미러회로에서 얻어진 전류로 상기 제 2 기준 전압을 발생하는 제 2 기준 전압 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 기준 전압 발생부는,

제 1 저항과;

상기 제 1 저항과 직렬로 연결되어, 상기 제 1 기준 전압의 온도계수가 다양하게 변하더라도 상온에서 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압이 동일한 값을 가지는 온도 조건을 맞추어 주는 퓨즈(Fuse)와;

상기 제 1 저항과 직렬로 연결되고, 상기 퓨즈와 병렬로 연결되어 상기 퓨즈를 통해 저항 값이 가변될 수 있는 제 2 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 퓨즈는 로직 명령으로 프로그램화하여 불 휘발성 메모리에 저장한 후 사용하거나 스위치로 대체 사용이 가능한 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 저항과 상기 퓨즈를 통해 저항 값이 가변되는 상기 제 2 저항에 흐르는 전류는 온도가 증가함에 따라 비례하여 증가하는 특징을 가져, 상기 제 1 저항과 상기 제 2 저항 양단에 걸리는 제 1 기준 전압도 온도에 따라 비례하는 특징을 가지게 되는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 19.

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 기준 전압 발생부는,

제 3 저항과;

상기 제 3 저항에 직렬로 연결되어, 온도가 증가함에 따라 반비례하는 전압을 발생하는 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 다이오드는 온도가 증가함에 따라 반비례하는 전압을 발생하는 게이트와 드레인이 연결된 다이오드 커넥티드 엔 모스(NMOS) 트랜지스터나 다이오드 커넥티드 피 모스(PMOS) 트랜지스터, 서브 피엔피(Sub PNP) 트랜지스터, 서브 엔피엔(Sub NPN) 트랜지스터 등으로 대체할 수 있는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 제 3 저항에 흐르는 전류는 온도가 증가함에 따라 비례하여 증가하는 특징을 가져, 상기 제 3 저항 양단에 걸리는 전압은 온도에 따라 비례하는 특징을 가지게 되는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 기준 전압은 상기 제 3 저항 양단에 걸리는 전압의 온도 특성과 상기 다이오드에서 발생하는 전압의 온도 특성이 합해져, 온도에 따라 일정한 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 23.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 기준 전압 발생부와 상기 차동 증폭기 사이에 상기 제 1 기준 전압 발생부로 필요없는 전류가 유입 혹은 유출되어 상기 제 1 기준 전압이 변경되지 않도록 제어하는 완충 증폭기를 더 포함하는 전압 발생기.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 완충 증폭기의 반전 입력 단자는 상기 제 3 기준 전압 출력 단자와 직접 연결되고, 비반전 입력 단자는 상기 제 1 기준 전압이 입력되어, 전압 이득이 1인 버퍼(Buffer)로 동작하는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 전압 감산기는,

차동 증폭기와;

상기 완충 증폭기의 출력 단자와 상기 차동 증폭기의 반전 입력 단자 사이에 연결되는 제 4 저항과; 그리고

상기 차동 증폭기의 반전 입력 단자와 상기 제 3 기준 전압 출력 단자 사이에 연결되는 제 5 저항을 포함하며, 상기 차동 증폭기의 비반전 입력 단자에 상기 제 2 기준 전압이 입력되는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 26.

제 25 항에 있어서,

상기 전압 차감기에서 출력되는 전압의 온도계수는 상기 제 4 저항과 상기 제 5 저항의 비로 나타나는 것을 특징으로 하는 전압 발생기.

청구항 27.

복수의 게이트 버스 라인들과, 상기 게이트 버스 라인들과 교차하여 배열된 복수의 소스 버스 라인들과, 상기 각각의 게이트 버스 라인 및 소스 버스 라인에 연결되어 있는 화소들을 포함하는 디스플레이 패널과;

영상 신호를 입력받아 상기 디스플레이 패널을 구동하기 위한 영상 데이터 신호를 출력하는 타이밍 컨트롤러와;

상기 게이트 버스 라인들은 순차적으로 활성화시키기 위한 게이트 드라이버와; 그리고

온도에 비례하는 제 1 기준 전압 및 온도에 상관없이 일정한 제 2 기준 전압을 발생하는 기준 전압 발생부와 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 다양한 온도계수를 가지는 제 3 기준 전압을 생성하는 전압 감산기를 포함하여 상기 전압 감산기는 온도계수가 다르더라도 상온에서 동일한 전압 레벨을 갖는 상기 제 3 기준 전압을 생성할 수 있는 기준 전압 발생기와 상기 제 3 기준 전압을 입력으로 받아들여 온도에 반비례하는 턴-온 전압과 온도에 비례하는 턴-오프 전압을 생성하여 상기 게이트 드라이버에 인가해주는 게이트 드라이버 전압 발생기를 가지는 전압 발생기를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 기준 전압 발생부는,

트랜지스터들로 구성되는 전류미러회로와;

상기 전류미러회로에서 얻어진 전류로 상기 제 1 기준 전압을 발생하는 제 1 기준 전압 발생부와; 그리고

상기 전류미러회로에서 얻어진 전류로 상기 제 2 기준 전압을 발생하는 제 2 기준 전압 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 기준 전압 발생부는,

제 1 저항과;

상기 제 1 저항과 직렬로 연결되어, 상기 제 1 기준 전압의 온도계수가 다양하게 변하더라도 상온에서 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압이 동일한 값을 가지는 온도 조건을 맞추어 주는 퓨즈(Fuse)와;

상기 제 1 저항과 직렬로 연결되고, 상기 퓨즈와 병렬로 연결되어 상기 퓨즈를 통해 저항 값이 가변될 수 있는 제 2 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

상기 퓨즈는 로직 명령으로 프로그램화하여 불 휘발성 메모리에 저장한 후 사용하거나 스위치로 대체 사용이 가능한 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 31.

제 29 항에 있어서,

상기 제 1 저항과 상기 퓨즈를 통해 저항 값이 가변되는 상기 제 2 저항에 흐르는 전류는 온도가 증가함에 따라 비례하여 증가하는 특징을 가져, 상기 제 1 저항과 상기 제 2 저항 양단에 걸리는 제 1 기준 전압도 온도에 따라 비례하는 특징을 가지게 되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 32.

제 28 항에 있어서,

상기 제 2 기준 전압 발생부는,

제 3 저항과;

상기 제 3 저항에 직렬로 연결되어, 온도가 증가함에 따라 반비례하는 전압을 발생하는 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 33.

제 32 항에 있어서,

상기 다이오드는 온도가 증가함에 따라 반비례하는 전압을 발생하는 게이트와 드레인이 연결된 다이오드 커넥티드 엔 모스(NMOS) 트랜지스터나 다이오드 커넥티드 피 모스(PMOS) 트랜지스터, 서브 피엔피(Sub PNP) 트랜지스터, 서브 엔피엔(Sub NPN) 트랜지스터 등으로 대체할 수 있는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 34.

제 33 항에 있어서,

상기 제 3 저항에 흐르는 전류는 온도가 증가함에 따라 비례하여 증가하는 특징을 가져, 상기 제 3 저항 양단에 걸리는 전압은 온도에 따라 비례하는 특징을 가지게 되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 35.

제 34 항에 있어서,

상기 제 2 기준 전압은 상기 제 3 저항 양단에 걸리는 전압의 온도 특성과 상기 다이오드에서 발생하는 전압의 온도 특성이 합해져, 온도에 따라 일정한 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 36.

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 기준 전압 발생부와 상기 차동 증폭기 사이에 상기 제 1 기준 전압 발생부로 필요없는 전류가 유입 혹은 유출되어 상기 제 1 기준 전압이 변경되지 않도록 제어하는 완충 증폭기를 더 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 37.

제 36 항에 있어서,

상기 완충 증폭기의 반전 입력 단자는 상기 제 3 기준 전압 출력 단자와 직접 연결되고, 비반전 입력 단자는 상기 제 1 기준 전압이 입력되어, 전압 이득이 1인 버퍼(Buffer)로 동작하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 38.

제 37 항에 있어서,

상기 전압 감산기는,

차동 증폭기와;

상기 완충 증폭기의 출력 단자와 상기 차동 증폭기의 반전 입력 단자 사이에 연결되는 제 4 저항과; 그리고

상기 차동 증폭기의 반전 입력 단자와 상기 제 3 기준 전압 출력 단자 사이에 연결되는 제 5 저항을 포함하며, 상기 차동 증폭기의 비반전 입력 단자에 상기 제 2 기준 전압이 입력되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 39.

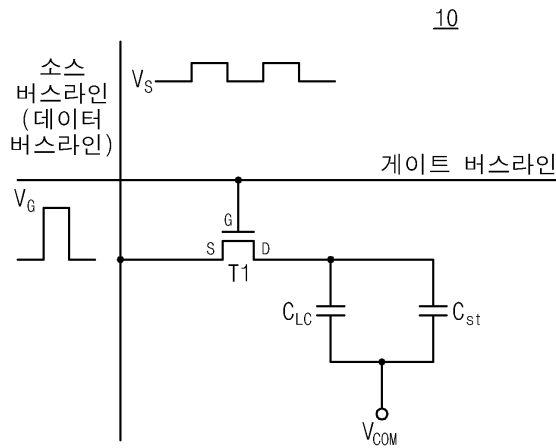
제 38 항에 있어서,

상기 전압 차감기에서 출력되는 전압의 온도계수는 상기 제 4 저항과 상기 제 5 저항의 비로 나타나는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

도면

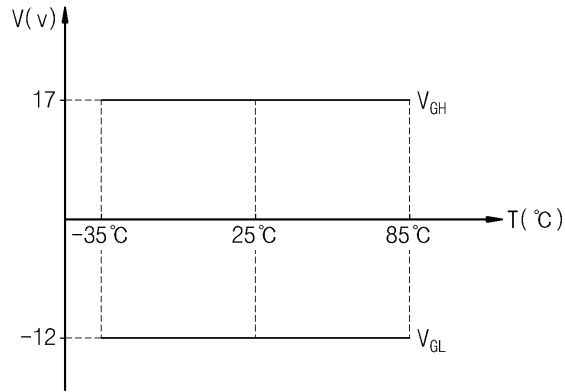
도면1

(종래기술)

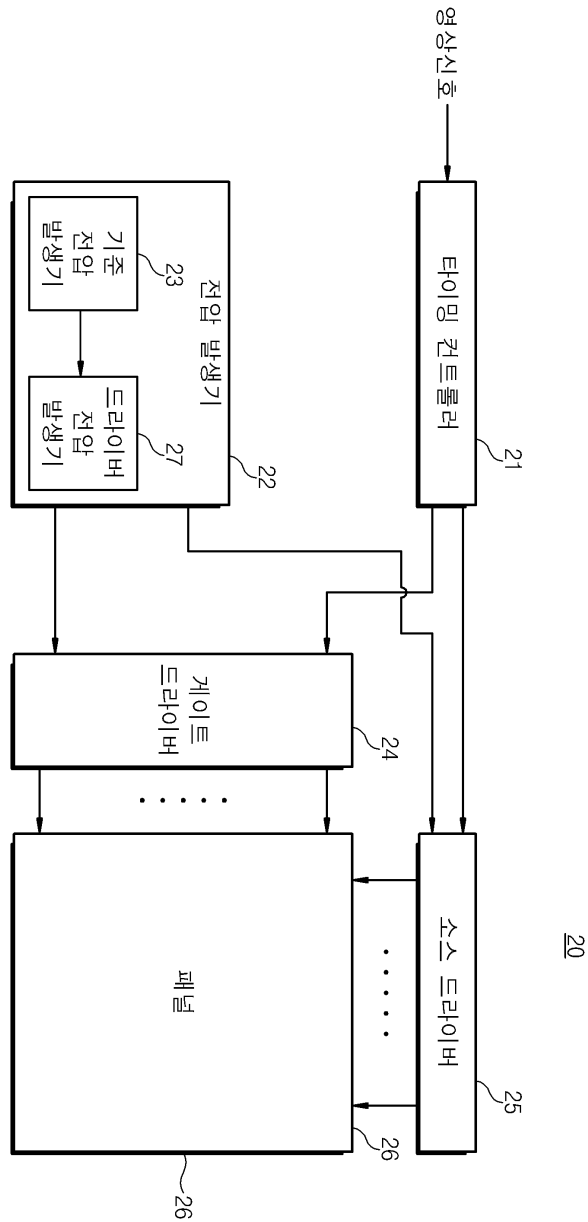


도면2

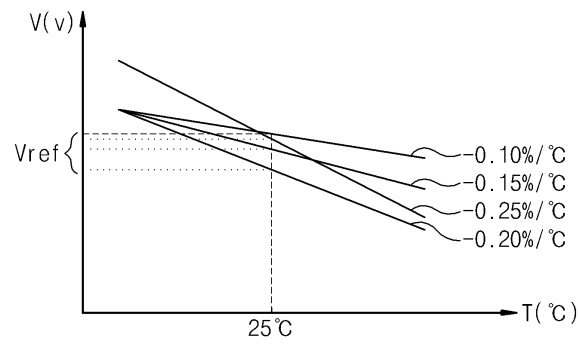
(종래 기술)



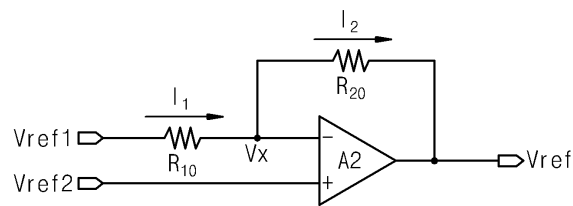
도면3



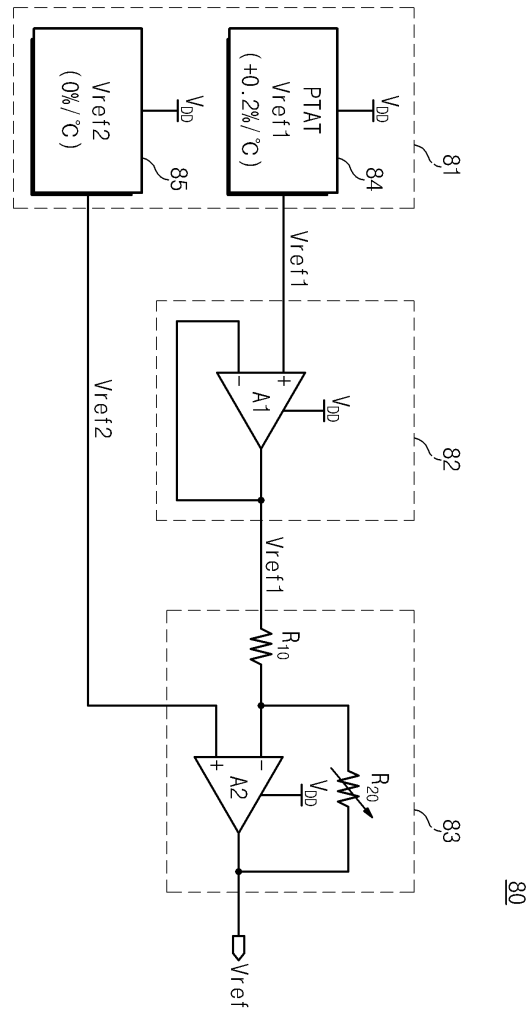
도면7



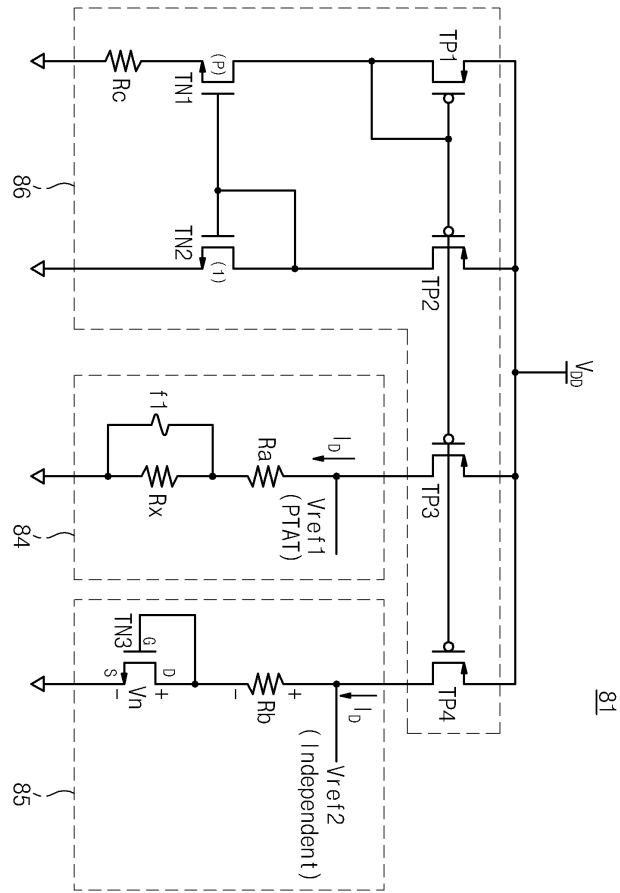
도면8



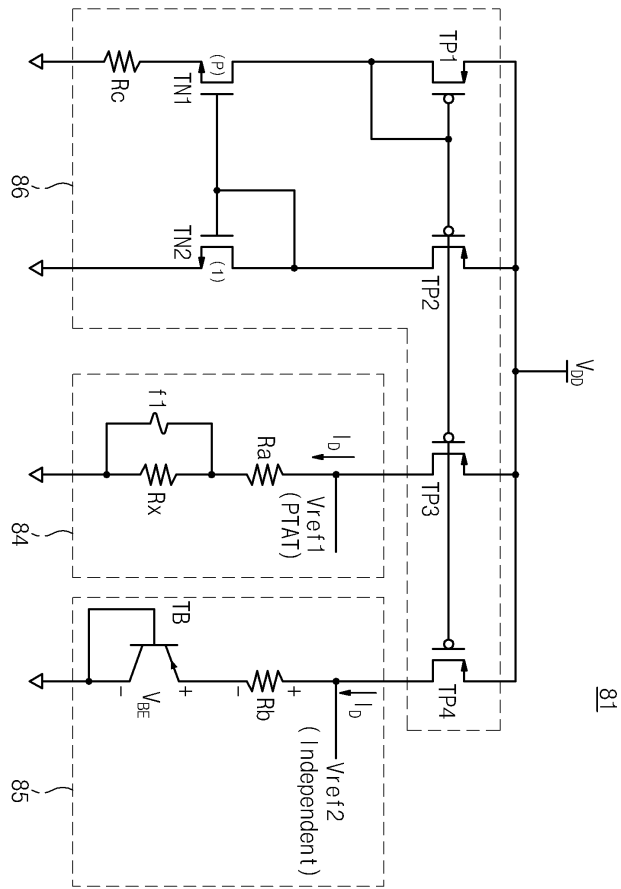
도면9



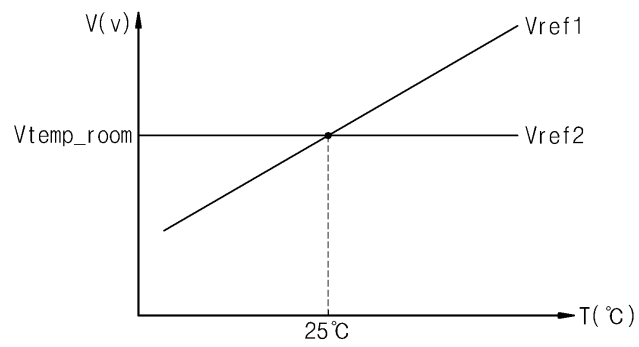
도면10



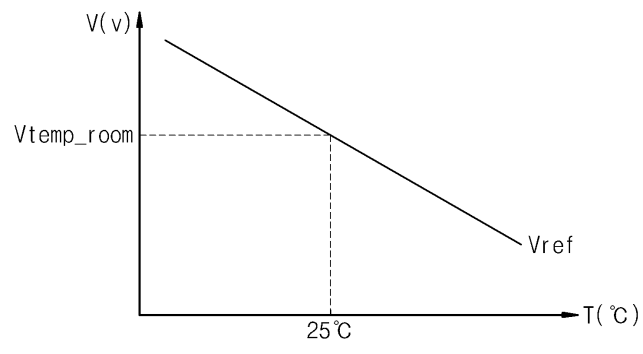
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	具有与温度成反比的各种温度系数的参考电压发生器和显示器		
公开(公告)号	KR1020060096212A	公开(公告)日	2006-09-11
申请号	KR1020050017820	申请日	2005-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM HYOUNG RAE 김형래 CHOI YOON KYUNG 최윤경 CHO MIN SOO 조민수		
发明人	김형래 최윤경 조민수		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G05F3/245		
代理人(译)	YIM, 常HYUN KWON, HYUK SOO SE JUN OH 宋, 云何		
其他公开文献	KR100707306B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

供给稳定电压的各种温度系数是反比例的，可以实现室温下相同的输出电压可以产生本发明的参考电压发生器，输出电压的温度。根据本发明，提供了产生与温度成反比的输出电压的参考电压发生器。高温为 TFT-LCD 的栅极驱动器提供稳定的电压，可以提高 TFT-LCD 的高温可靠性。

