(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0076712
(43) 공개일자 2012년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0138385
(22) 출원일자 2010년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
서승표
대구광역시 달서구 학산로 30, 보성1차아파트 103동 1405호 (월성동)
김현우
경기도 수원시 영통구 영통동 1047-1 건영 421-602호
하성철
경상북도 구미시 인동46길 6, 607동 1102호 (구평동, 부영아파트)
(74) 대리인
특허법인네이트

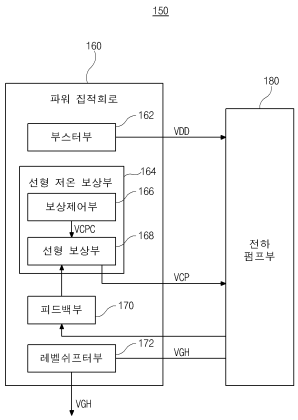
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **전원 공급부 및 이를 포함하는 액정표시장치**

(57) 요 약

본 발명은, 전원전압을 생성하고, 주변 온도에 따라 선형적으로 변화하는 보상전압을 생성하는 파워 집적회로와; 상기 전원전압 및 상기 보상전압을 이용하여 상기 주변 온도가 기준온도 미만인 경우 선형적으로 변화하는 게이트 하이 전압을 생성하는 전하 펌프부를 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부를 제공한다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

전원전압을 생성하고, 주변 온도에 따라 선형적으로 변화하는 보상전압을 생성하는 파워 집적회로와;

상기 전원전압 및 상기 보상전압을 이용하여 상기 주변 온도가 기준온도 미만인 경우 선형적으로 변화하는 게이트 하이 전압을 생성하는 전하 펌프부

를 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 파워 집적회로는,

상기 전원전압을 생성하는 부스터부와;

상기 보상전압을 생성하는 선형 저온 보상부와;

상기 게이트 하이 전압을 스위칭 하여 출력하는 레벨쉬프터부

를 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 선형 저온 보상부는,

상기 주변 온도를 대응되는 보상제어전압을 생성하는 보상 제어부와;

상기 보상제어전압에 따라 상기 보상전압을 생성하는 저온 보상부

를 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 보상 제어부는,

디지털 전원전압과 접지전압 사이에 직렬로 연결되는 제1저항 및 제1온도센서로 이루어지고, 상기 제1저항 및 상기 제1온도센서 사이의 연결노드의 제1감지전압을 출력하는 제1온도감지부와;

상기 제1감지전압과 제1기준전압을 비교하여 상기 보상제어전압을 출력하는 제1비교기

를 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 저온 보상부는,

상기 전원전압과 상기 접지전압 사이에 직렬로 연결되는 제2저항 및 제2온도센서로 이루어지고, 상기 제2저항 및 상기 제2온도센서 사이의 연결노드의 제2감지전압을 출력하는 제2온도감지부와;

상기 보상제어전압에 따라 스위칭 되어 상기 제2감지전압을 상기 보상전압으로 출력하는 제1트랜지스터

를 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 및 제2온도센서 각각은 음의 온도계수(negative temperature coefficient)를 갖는 열가변저항(thermistor)이고, 상기 제1트랜지스터는 P형(positive type)인 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 파워 집적회로는, 상기 게이트 하이 전압에 대응되는 피드백전압을 이용하여 상기 게이트 하이 전압을 조절하는 피드백부를 더 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 피드백부는,

상기 게이트 하이 전압에 대응되는 제3감지전압과 제2기준전압을 비교하여 상기 피드백전압을 출력하는 제2비교기와;

상기 피드백전압에 따라 스위칭 되어 상기 보상전압을 조절하는 제2트랜지스터

를 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 전하 펌프부는,

상기 전원전압 및 접지전압 사이에 직렬로 연결되는 제1 내지 제4다이오드와;

상기 제1 및 제2다이오드 사이의 연결노드에 연결되는 제1커패시터와, 상기 제2 및 제3다이오드 사이의 연결노드에 연결되는 제2커패시터와, 상기 제3 및 제4다이오드 사이의 연결노드에 연결되는 제3커패시터와, 상기 제4다이오드에 연결되는 제4커패시터

를 포함하고,

상기 제1 및 제2커패시터 각각은 상기 전원전압으로 충전되고, 상기 제3커패시터는 상기 보상전압으로 충전되고, 상기 제4커패시터는 상기 전원전압의 2배와 상기 보상전압을 합산한 전압으로 충전되는 액정표시장치용 전원 공급부.

청구항 10

영상을 표시하는 액정패널과;

상기 액정패널에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부와;

상기 데이터 구동부에 영상신호 및 데이터 제어신호를 공급하는 타이밍 제어부와;

주변 온도에 따라 선형적으로 변화하는 보상전압을 생성하는 파워 집적회로와, 상기 보상전압을 이용하여 상기 주변 온도가 기준온도 미만인 경우 선형적으로 변화하는 게이트 하이 전압을 생성하는 전하 펌프부를 포함하고, 상기 게이트 하이 전압을 상기 액정패널에 공급하는 전원 공급부

를 포함하는 액정표시장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 온도에 따라 게이트 하이 전압을 선형적으로 보상하는 선형 저온 보상회로를 포함하는 전원 공급부 및 이를 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라 디스플레이 분야에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화 등의 특징을 지닌 여러 평판 표시장치(flat panel display: FPD), 예를 들어, 액정표시장치(liquid crystal display: LCD), 플라즈마표시장치(plasma display panel: PDP), 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode: OLED) 등이 연구되고 있다.

[0003] 이 중에서 액정표시장치는 현재 가장 널리 사용되는 평판 표시장치 중 하나이며, 화소전극과 공통전극 등이 형성되는 두 기판과, 두 기판 사이의 액정층을 포함한다.

[0004] 이러한 액정표시장치는, 전극에 인가된 전압에 의해 생성된 전기장에 따라 액정층의 액정분자들의 배향을 결정하고, 입사광의 편광을 제어하여 영상을 표시한다.

[0005] 그리고, 액정표시장치는 동화상 표시에 유리하고 높은 대조비(contrast ratio)로 인하여 기존의 음극선관(cathode ray tube: CRT)을 대체하면서 이동 단말기의 표시장치(노트북 모니터 등)뿐만 아니라 컴퓨터의 모니터, 텔레비전 등으로 다양하게 이용되고 있다.

[0006] 액정표시장치는 표시패널에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부를 포함하는데, 최근에는 이러한 게이트 구동부를 표시패널에 내장하는 GIP(gate-in- panel) 방식이 널리 이용되고 있다.

[0007] 이러한 GIP 방식의 액정표시장치에서는, 게이트 구동부가 비정질 실리콘(amorphous silicon) 박막트랜지스터(thin film transistor: TFT)로 구성되므로, 구동집적회로(driving integrated circuit: D-IC) 형태의 게이트 구동부를 구성하는 단결정 실리콘(single crystalline silicon) 박막트랜지스터에 비하여 온도에 민감하고, 특히 화소 박막트랜지스터의 경우 온도에 따라 온-전류(on-current)가 감소하고, 그 결과 화소 박막트랜지스터가 턴-온(turn on) 되어 있는 동안 각 화소에 데이터 신호가 충분히 충전되지 못하여 화질 저하가 발생한다.

[0008] 이러한 온도에 따른 화질 저하를 방지하기 위하여, 주변 온도를 감지하여 기준 온도 미만인 경우 화소 박막트랜지스터의 턴-온 전압인 게이트 하이 전압(gate high voltage: VGH)을 승압하여 내장된 게이트 구동부로 공급하는 저온 보상회로를 적용하고 방법이 제안되었는데, 이에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

[0009] 도1은 종래의 액정표시장치용 전원 공급부를 도시한 도면이다.

[0010] 도1에 도시한 바와 같이, 종래의 액정표시장치용 전원공급부(10)는, 파워 집적회로(integrated circuit: IC)(20), 전하 펌프(charge pump)부(30) 및 저온 보상부(40)를 포함한다.

[0011] 파워 집적회로(20)는 액정표시장치의 각 부분에 사용되는 다수의 전압을 생성하는 부분으로, 전원전압(VDD)을 생성하는 부스터(booster)부(22)와, 타이밍 제어부(미도시)의 제어신호에 따라 게이트 하이 전압(VGH)을 스위칭 하여 게이트 구동부로 공급하는 레벨쉬프터(level shifter)부(24)를 포함하다.

[0012] 전하 펌프부(30)는 파워 집적회로(20)의 전원전압(VDD)을 승압하여 게이트 하이 전압(VGH)을 생성하는데, 온도에 따라 상이한 전압값을 갖는 게이트 하이 전압(VGH)을 생성한다.

[0013] 저온 보상부(40)는 주변의 온도에 따라 전하 펌프부(30)가 상이한 전압값의 게이트 하이 전압(VGH)을 생성하

도록 전하 펌프부(30)를 제어한다.

[0014] 예를 들어, 주변 온도가 기준온도 이상일 경우, 저온 보상부(40)의 제어에 따라 전하 펌프부(30)는 전원전압(VDD)의 2배의 전압값을 갖는 게이트 하이 전압(VGH)을 생성하고, 주변 온도가 기준온도 미만일 경우, 저온 보상부(40)의 제어에 따라 전하 펌프부(30)는 전원전압(VDD)의 3배의 전압값을 갖는 게이트 하이 전압(VGH)을 생성할 수 있다.

[0015] 따라서, 파워 집적회로(20)는 저온에서 더 높은 게이트 하이 전압(VGH)을 공급함으로써, 화소 박막트랜지스터를 통한 데이터 신호의 화소 충전을 보상하여 화질 이상을 방지할 수 있다.

[0016] 이와 같은 저온 보상회로에 의한 게이트 하이 전압(VGH)의 파형을 도면을 참조하여 설명한다.

[0017] 도 2는 종래의 액정표시장치용 전원 공급부가 출력하는 게이트 하이 전압을 온도에 따라 도시한 도면으로, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.

[0018] 도 2에 도시한 바와 같이, 주변 온도가 기준온도(Tref) 이상인 경우, 전원 공급부(10)는 제1전압(V1)의 게이트 하이 전압(VGH)을 출력하고, 주변 온도가 기준온도(Tref) 미만인 경우, 전원 공급부(10)는 제2전압(V2)의 게이트 하이 전압(VGH)을 출력한다.

[0019] 여기서, 제1전압(V1)은 전원전압(VDD)의 2배(2VDD)일 수 있고, 제2전압(V2)은 전원전압(VDD)의 3배(3VDD)일 수 있다.

[0020] 제1전압(V1)으로부터 제2전압(V2)으로 게이트 하이 전압(VGH)이 증가함에 따라 화소 박막트랜지스터의 온-전류가 증가하므로, 저온 환경에서의 화소 박막트랜지스터의 온-전류 감소가 보상되어 데이터 신호가 화소에 짧은 시간 동안 충분히 충전될 수 있으며, 화질 이상이 방지된다.

[0021] 그러나, 이와 같은 펌프부(30) 및 저온 보상부(40)를 포함하는 종래의 전원 공급부(10)에서 생성되는 게이트 하이 전압(VGH)은 전원전압(VDD)의 2배(2VDD) 및 전원전압(VDD)의 3배(3VDD)와 같은 제1 및 제2전압(V1, V2)의 2가지로 한정되므로, 필요 이상의 전압을 공급하게 되는 문제가 있다.

[0022] 즉, 저온 환경에서 화소 박막트랜지스터가 턴-온 되어있는 동안 데이터 신호를 화소에 충분히 충전하기 위한 필요 게이트 하이 전압은 주변 온도의 감소에 따라 증가함에도 불구하고, 전원 공급부(10)가 공급하는 게이트 하이 전압(VGH)이 2가지로 한정되므로 과도한 게이트 하이 전압을 사용할 수 밖에 없으며, 그 결과 소비전력이 증가하게 된다.

[0023] 예를 들어, 도 2에 도시한 바와 같이, 기준온도(Tref) 미만의 선형구간에서는, 주변 온도의 감소에 따라 필요 게이트 하이 전압이 제2전압(V2)보다 작은 범위에서 선형적으로 증가하는데, 전원 공급부(10)는 이러한 선형구간 동안 제2전압(V2)의 게이트 하이 전압(VGH)을 공급한다.

[0024] 따라서, 필요 게이트 하이 전압과 실제 공급되는 게이트 하이 전압(VGH) 사이의 차이에 해당하는 전력 손실이 발생하고 이는 액정표시장치의 소비전력 증가를 초래하는 문제가 있으며, 이와 같은 저온 보상부(40)를 파워 집적회로(20)의 외부에 별도로 형성함에 따라, 액정표시장치의 제조비가 증가하는 문제가 있다.

[0025] 또한, 주변 온도가 급격히 변하는 경우, 게이트 하이 전압(VGH)이 제2전압(V2)으로 신속히 안정되지 못하여 블록딤(block dim)과 같은 화질 불량이 발생하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0026] 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 내장된 선형 저온 보상회로를 이용하여 주변 온도의 감소에 따라 선형적으로 증가하는 게이트 하이 전압을 공급함으로써, 소비전력 및 제조비용이 절감된 전원 공급부 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0027] 또한, 본 발명은, 피드백 회로를 이용하여 보상된 게이트 하이 전압을 단시간 내에 안정화 함으로써, 화질이

개선된 전원 공급부 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0028] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 전원전압을 생성하고, 주변 온도에 따라 선형적으로 변화하는 보상전압을 생성하는 파워 집적회로와; 상기 전원전압 및 상기 보상전압을 이용하여 상기 주변 온도가 기준온도 미만인 경우 선형적으로 변화하는 게이트 하이 전압을 생성하는 전하 펌프부를 포함하는 액정표시장치용 전원 공급부를 제공한다.

[0029] 여기서, 상기 파워 집적회로는, 상기 전원전압을 생성하는 부스터부와; 상기 보상전압을 생성하는 선형 저온 보상부와; 상기 게이트 하이 전압을 스위칭 하여 출력하는 레벨쉬프터부를 포함할 수 있다.

[0030] 그리고, 상기 선형 저온 보상부는, 상기 주변 온도를 대응되는 보상제어전압을 생성하는 보상 제어부와; 상기 보상제어전압에 따라 상기 보상전압을 생성하는 저온 보상부를 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 보상 제어부는, 디지털 전원전압과 접지전압 사이에 직렬로 연결되는 제1저항 및 제1온도센서로 이루어지고, 상기 제1저항 및 상기 제1온도센서 사이의 연결노드의 제1감지전압을 출력하는 제1온도감지부와; 상기 제1감지전압과 제1기준전압을 비교하여 상기 보상제어전압을 출력하는 제1비교기를 포함할 수 있다.

[0032] 그리고, 상기 저온 보상부는, 상기 전원전압과 상기 접지전압 사이에 직렬로 연결되는 제2저항 및 제2온도센서로 이루어지고, 상기 제2저항 및 상기 제2온도센서 사이의 연결노드의 제2감지전압을 출력하는 제2온도감지부와; 상기 보상제어전압에 따라 스위칭 되어 상기 제2감지전압을 상기 보상전압으로 출력하는 제1트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 제1 및 제2온도센서 각각은 음의 온도계수(negative temperature coefficient)를 갖는 열가변저항(thermistor)이고, 상기 제1트랜지스터는 P형(positive type)일 수 있다.

[0034] 그리고, 상기 파워 집적회로는, 상기 게이트 하이 전압에 대응되는 피드백전압을 이용하여 상기 게이트 하이 전압을 조절하는 피드백부를 더 포함할 수 있다.

[0035] 또한, 상기 피드백부는, 상기 게이트 하이 전압에 대응되는 제3감지전압과 제2기준전압을 비교하여 상기 피드백전압을 출력하는 제2비교기와; 상기 피드백전압에 따라 스위칭 되어 상기 보상전압을 조절하는 제2트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0036] 그리고, 상기 전하 펌프부는, 상기 전원전압 및 접지전압 사이에 직렬로 연결되는 제1 내지 제4다이오드와; 상기 제1 및 제2다이오드 사이의 연결노드에 연결되는 제1커패시터와, 상기 제2 및 제3다이오드 사이의 연결노드에 연결되는 제2커패시터와, 상기 제3 및 제4다이오드 사이의 연결노드에 연결되는 제3커패시터와, 상기 제4다이오드에 연결되는 제4커패시터를 포함하고, 상기 제1 및 제2커패시터 각각은 상기 전원전압으로 충전되고, 상기 제3커패시터는 상기 보상전압으로 충전되고, 상기 제4커패시터는 상기 전원전압의 2배와 상기 보상전압을 합산한 전압으로 충전될 수 있다.

[0037] 한편, 본 발명은, 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부와; 상기 데이터 구동부에 영상신호 및 데이터 제어신호를 공급하는 타이밍 제어부와; 주변 온도에 따라 선형적으로 변화하는 보상전압을 생성하는 파워 집적회로와, 상기 보상전압을 이용하여 상기 주변 온도가 기준온도 미만인 경우 선형적으로 변화하는 게이트 하이 전압을 생성하는 전하 펌프부를 포함하고, 상기 게이트 하이 전압을 상기 액정패널에 공급하는 전원 공급부를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

발명의 효과

[0038] 본 발명에 따른 전원 공급부 및 이를 포함하는 액정표시장치에서는, 선형 저온 보상회로를 이용하여 주변 온도의 감소에 따라 선형적으로 증가하는 게이트 하이 전압을 공급함으로써, 소비전력을 절감할 수 있다.

[0039] 그리고, 선형 저온 보상회로를 파워 집적회로에 내장함으로써, 제조비용을 절감할 수 있다.

[0040] 또한, 피드백 회로를 이용하여 선형 저온 보상회로에 의하여 보상된 게이트 하이 전압을 단시간 내에 안정화함으로써, 화질을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도1은 종래의 액정표시장치용 전원 공급부를 도시한 도면.

도 2는 종래의 액정표시장치용 전원 공급부가 출력하는 게이트 하이 전압을 온도에 따라 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원 공급부를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전원 공급부의 일부 회로를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전원 공급부가 출력하는 게이트 하이 전압을 온도에 따라 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0043] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 도면이다.

[0044] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치(110)는, 액정패널(120), 데이터 구동부(130), 타이밍 제어부(140) 및 전원 공급부(150)를 포함한다.

[0045] 액정패널(120)은 표시부(122) 및 게이트 구동부(124)를 포함하는데, 표시부(122)는 게이트 신호 및 데이터 신호를 이용하여 영상을 표시하고, 게이트 구동부(124)는 다수의 게이트 제어신호를 이용하여 게이트 신호를 생성한다.

[0046] 이를 위하여, 표시부(122)는 서로 교차하여 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 게이트 배선(GL) 및 다수의 데이터 배선(DL)와, 다수의 게이트 배선(GL) 및 다수의 데이터 배선(DL)에 연결되는 화소 박막트랜지스터(미도시)와, 화소 박막트랜지스터에 연결되는 액정 커패시터 및 스토리지 커패시터를 포함한다.

[0047] 도시하지는 않았지만, 액정패널(120)은, 서로 마주보며 이격된 제1 및 제2기판과, 제1 및 제2기판 사이에 형성되는 액정층으로 이루어질 수 있으며, 다수의 게이트 배선(GL) 및 다수의 데이터 배선(DL)과, 화소 박막트랜지스터(미도시)는 제1기판 상부에 형성될 수 있다.

[0048] 여기서, 게이트 구동부(124)는 다수의 게이트 배선(GL) 및 다수의 데이터 배선(DL)과 함께 제1기판 상부에 형성될 수 있으며, 예를 들어 쉬프트 레지스터(shift register)를 포함할 수 있다.

[0049] 이와 같이, 게이트 구동부(124)가 액정패널(120)에 내장되는 액정표시장치(110)는 게이트-인-패널(gate-in-panel: GIP) 방식 액정표시장치로 불린다.

[0050] 한편, 데이터 구동부(130)는 영상신호와 다수의 데이터 제어신호를 이용하여 데이터 신호를 생성하여 액정패널(120)에 공급하는데, 다수의 구동집적회로(driving integrated circuit: D-IC)로 이루어 질 수 있으며, 이러한 다수의 구동집적회로는 COG(chip on glass) 방식에 의해 제1기판 상부에 장착될 수 있다.

[0051] 타이밍 제어부(150)는 그래픽 카드 또는 텔레비전 시스템과 같은 외부 시스템으로부터 영상신호와, 데이터인에이블 신호, 수직동기 신호, 수평동기 신호 및 클럭 신호와 같은 다수의 제어신호를 공급받아, 재배열된 영상신호, 데이터제어 신호 및 게이트제어 신호를 생성하고, 생성된 영상신호 및 데이터제어 신호는 데이터 구동부(130)에 공급하고, 생성된 게이트제어 신호는 게이트 구동부(124)에 공급한다.

[0052] 그리고, 타이밍 제어부(150)는 전원제어 신호를 생성하여 전원 공급부(150)에 공급한다.

[0053] 전원 공급부(150)는 전원제어 신호를 이용하여 다수의 구동전압을 생성하여 데이터 구동부(130) 및 액정패널(120)에 공급한다.

[0054] 특히, 전원 공급부(150)는 액정패널(120)의 화소 박막트랜지스터를 턴-온(turn-on) 하는 게이트 하이 전압(VGH)를 생성하여 게이트 구동부(124)에 공급하는데, 이때 전원 공급부(150)는 주변 온도에 따라 게이트 하이 전압(VGH)의 크기를 선형(linear)적으로 보상하여 게이트 구동부(124)에 공급한다.

[0055] 이러한 액정표시장치(110)의 전원 공급부(150)에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0056] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원 공급부를 도시한 도면으로, 도 3을 함께 참조하여 설명한다.

[0057] 도 4에 도시한 바와 같이, 전원 공급부(150)는, 파워 집적회로(power integrated circuit: P-IC)(160)와 전하 펌프(charge pump)부(180)를 포함한다.

[0058] 파워 집적회로(160)는 다수의 구동전압을 생성하는 부분으로, 특히 전원전압(VDD)을 생성하여 전하 펌프부(180)에 전달하고, 전하 펌프부(180)로부터 전달 받은 게이트 하이 전압(VGH)을 스위칭 하여 게이트 구동부(124)로 전달한다.

[0059] 구체적으로, 파워 집적회로(160)는, 전원전압(VDD)을 생성하는 부스터(booster)부(162)와, 온도에 따라 게이트 하이 전압(VGH)을 선형적으로 보상하는 선형 저온 보상부(164)와, 피드백전압(VFB)에 따라 보상된 게이트 하이 전압(VGH)을 조절(regulation)하여 단시간 내에 안정화 시키는 피드백(feedback)부(170)와, 타이밍 제어부(140)의 전원제어 신호에 따라 게이트 하이 전압(VGH)을 스위칭 하여 게이트 구동부(124)로 공급하는 레벨 쉬프터(level shifter)부(172)를 포함하다.

[0060] 여기서, 선형 저온 보상부(164)는, 주변 온도에 대응되는 보상제어전압(VCPC)을 생성하는 보상제어부(166)와, 보상제어전압(VCPC)에 따라 주변 온도에 대응되는 보상전압(VCP)을 생성하는 저온 보상부(168)를 포함한다.

[0061] 그리고, 전하 펌프부(180)는 파워 집적회로(160)의 전원전압(VDD)을 승압하고 승압된 전원전압(VDD)에 보상전압(VCP)을 합산하여 게이트 하이 전압(VGH)을 생성하며, 그 결과 선형구간에서 주변 온도에 따라 선형적으로 변화하도록 보상된 게이트 하이 전압(VGH)을 생성한다.

[0062] 예를 들어, 전하 펌프부(180)는, 주변 온도가 기준온도(Tref) 이상인 경우에는 제1전압의 게이트 하이 전압(VGH)을 생성하고, 주변 온도가 기준온도(Tref) 미만의 선형구간에서는 온도 감소에 따라 선형적으로 증가하는 전압값을 갖는 게이트 하이 전압(VGH)을 생성하고, 주변 온도가 기준온도(Tref) 미만이면서 선형구간을 넘어선 경우에는 제1전압보다 큰 제2전압의 게이트 하이 전압(VGH)을 생성할 수 있으며, 이때 제1 및 제2전압은 각각 전원전압(VDD)의 2배(2VDD) 및 전원전압(VDD)의 3배(3VDD)일 수 있다.

[0063] 따라서, 전원 공급부(150)는, 선형구간 동안 제2전압보다 작은 범위에서 선형적으로 증가하는 게이트 하이 전압(VGH)을 공급하므로, 온도에 따른 화질 저하를 방지하면서 소비전력을 절감하고 액정표시장치(110)의 제조 비용을 감소시킬 수 있다.

[0064] 또한, 전원 공급부(150)는, 피드백전압(VFB)을 이용하여 보상된 게이트 하이 전압(VGH)을 신속히 안정화 함으로써, 급격한 온도 변화 또는 급격한 부하(load) 변화에도 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0065] 이러한 전원 공급부(150)의 구체적 구성에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0066] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전원 공급부의 일부 회로를 도시한 도면으로, 도 3 및 도 4를 함께 참조하여 설명한다.

[0067] 도 5에 도시한 바와 같이, 전원 공급부(150)의 파워 집적회로(160)는, 제1 및 제2비교기(OP1, OP2)와, 제1 및 제2인버터(INV1, INV2)와, 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)를 포함한다.

[0068] 여기서, 제1비교기(OP1)는 보상 제어부(166)에 대응되고, 제1트랜지스터(T1)는 저온 보상부(168)에 대응되고, 제2비교기(OP2) 및 제2트랜지스터(T2)는 피드백부(170)에 대응된다.

[0069] 제1비교기(OP1)는 주변 온도에 대응되는 제1감지전압(VSE1)과 제1기준전압(Vref1)을 비교하여 보상제어전압(VCPC)을 출력한다.

[0070] 이를 위하여 제1비교기(OP1)는 제1감지전압(VSE1)을 생성하는 제1온도감지부 및 제1트랜지스터(T1)에 연결되는데, 예를 들어 제1온도감지부는 디지털 전원전압(VCC)과 접지전압 사이에 직렬 연결되는 제1저항(R1) 및 제1온도센서(NTCT1)로 이루어질 수 있다.

[0071] 여기서, 제1비교기(OP1)는 연산증폭기(operational amplifier: OP AMP)일 수 있으며, 제1온도센서(NTCT1)는 주변 온도가 감소함에 따라 저항이 증가하는 음의 온도계수(negative temperature coefficient: NTC)의 열가

변저항(thermally sensitive resistor: thermistor)일 수 있다.

[0072] 제1저항(R1) 및 제1온도센서(NTCT1) 사이의 연결노드의 제1감지전압(VSE1)은 제1비교기(OP1)의 반전단자(-)로 입력되고, 제1기준전압(Vref1)은 제1비교기(OP1)의 비반전단자(+)로 입력된다.

[0073] 구체적으로, 주변 온도의 감소에 따라 제1온도센서(NTCT1)의 저항이 증가하면, 제1저항(R1) 및 제1온도센서(NTCT1) 사이의 연결노드의 제1감지전압(VSE1)이 증가하는데, 주변 온도가 기준온도(Tref)보다 낮아지면 제1감지전압(VSE1)이 제1기준전압(Vref1)보다 높아지게 되고, 그 결과 제1비교기(OP1)는 하이레벨의 보상제어전압(VCPC)을 출력하고, 하이레벨의 보상제어전압(VCPC)은 제1인버터(INV1)를 통하여 제1트랜지스터(T1)의 게이트에 입력된다.

[0074] 제1트랜지스터(T1)는 제1비교기(OP1)의 보상제어전압(VCPC)의 스위칭 구동에 따라 주변 온도에 대응되는 보상전압(VCP)을 출력한다.

[0075] 이를 위하여 제1트랜지스터(T1)는 제2감지전압(VSE2)을 생성하는 제2온도감지부 및 전하 펌프부(180)에 연결되는데, 예를 들어 제2온도감지부는 전원전압(VDD)과 접지전압 사이에 직렬 연결되는 제2저항(R2) 및 제2온도센서(NTCT2)로 이루어질 수 있다.

[0076] 여기서, 제2온도센서(NTCT2)는 주변 온도가 감소함에 따라 저항이 증가하는 음의 온도계수(NTC)의 열가변저항(thermistor)일 수 있으며, 제1트랜지스터(T1)는 P형(positive type) 트랜지스터일 수 있다.

[0077] 제2저항(R2) 및 제2온도센서(NTCT2) 사이의 연결노드의 제2감지전압(VSE2)은 제1트랜지스터(T1)의 소스로 입력된다.

[0078] 구체적으로, 주변 온도의 감소에 따라 제2온도센서(NTCT2)의 저항이 증가하면, 제2저항(R2) 및 제2온도센서(NTCT2) 사이의 연결노드의 제2감지전압(VSE2)이 증가하는데, 주변 온도가 기준온도(Tref)보다 낮아지면 하이레벨의 보상제어전압(VCPC)이 제1인버터(INV1)를 통하여 제1트랜지스터(T1)의 게이트로 입력되어 제1트랜지스터(T1)가 턴-온(turn-on) 되고, 그 결과 제1트랜지스터(T1)의 소스로 입력되는 제2감지전압(VSE2)이 제1트랜지스터(T1)의 드레인을 통하여 보상전압(VCP)으로 출력되어 제3커패시터(C3)에 충전된다.

[0079] 즉, 주변 온도가 기준온도(Tref) 이상인 경우에는, 제1비교기(OP1)가 로우레벨의 보상제어전압(VCPC)을 출력하여 제1트랜지스터(T1)가 턴-오프(turn-off) 되므로, 제2감지전압(VSE2)이 보상전압(VCP)으로 제3커패시터(C3)에 충전되지 않는 반면, 주변 온도가 기준온도(Tref) 미만인 경우에는, 제1비교기(OP1)가 하이레벨의 보상제어전압(VCPC)을 출력하여 제1트랜지스터(T1)가 턴-온(turn-on) 되므로, 제2감지전압(VSE2)이 보상전압(VCP)으로 제3커패시터(C3)에 충전된다.

[0080] 여기서, 제2감지전압(VSE2)에 대응되는 보상전압(VCP)은 접지전압 이상 전원전압(VDD) 이하의 범위를 갖는 전압일 수 있으며, 주변 온도가 기준온도(Vref) 미만의 선형구간에서는 온도 감소에 따라 전원전압(VDD)까지 선형적으로 증가하고, 선형구간을 벗어난 저온 구간에서는 실질적으로 전원전압(VDD)과 동일한 일정한 전압일 수 있다.

[0081] 제2비교기(OP2)는 전하 펌프부(180)가 출력하는 보상된 게이트 하이 전압(VGH)에 대응되는 제3감지전압(VSE3)과 제2기준전압(Vref2)을 비교하여 피드백전압(VFB)을 출력하고, 제2트랜지스터(T2)는 피드백전압(VFB)에 따라 제1트랜지스터(T1)가 출력하는 보상전압(VCP)을 조절하여 안정화 한다.

[0082] 이를 위하여 제2비교기(OP2)는 제3감지전압(VSE3)을 생성하는 전하 펌프부(180) 및 제2트랜지스터(T2)에 연결되고, 제2트랜지스터(T2)는 보상전압(VCP)을 출력하는 제1트랜지스터(T1)에 연결된다.

[0083] 여기서, 제2비교기(OP2)는 연산증폭기(OP AMP)일 수 있으며, 제2트랜지스터(T2)는 N형(negative type) 트랜지스터일 수 있다.

[0084] 전하 펌프부(180)의 제3 및 제4저항(R3, R4) 사이의 연결노드의 제3감지전압(VSE3)은 제2비교기(OP2)의 반전단자(-)로 입력되고, 제2기준전압(Vref2)은 제2비교기(OP2)의 비반전단자(+)로 입력되며, 제2비교기(OP2)가 출력하는 피드백전압(VFB)은 제2인버터(INV2)를 통하여 제2트랜지스터(T2)의 게이트로 입력되고, 제2트랜지스터(T2)의 드레인은 제1트랜지스터(T1)의 소스 및 제3커패시터(C3)에 연결된다.

[0085] 구체적으로, 제3 및 제4저항(R3, R4) 사이의 연결노드의 제3감지전압(VSE3)은 전하 펌프부(180)가 출력하는 보상된 게이트 하이 전압(VGH)에 비례하여 변동하는데, 저온 환경에서 보상된 게이트 하이 전압(VGH)이 미리 설정한 목표전압으로부터 벗어날 경우 제3감지전압(VE3) 역시 미리 설정된 제2기준전압(Vref)으로부터 벗어나

게 되고, 제2비교기(OP2)는 제3감지전압(VE3)과 제2기준전압(Vref)의 차이에 대응되는 피드백전압(VFB)을 출력한다.

[0086] 피드백전압(VFB)은 제2인버터(INV2)를 통하여 제2트랜지스터(T2)의 게이트로 입력되어 제2트랜지스터(T2)를 턴-온(turn-on) 시키는데, 피드백전압(VFB)이 제3감지전압(VE3)과 제2기준전압(Vref)의 차이에 대응되므로, 제2트랜지스터(T2)의 온-전류(on-current)도 제3감지전압(VE3)과 제2기준전압(Vref)의 차이에 대응되고, 제2트랜지스터(T2)의 온-전류(on-current)에 의하여 제1트랜지스터(T1)가 출력하는 보상전압(VCP)에 의한 게이트 하이 전압(VGH)이 목표전압에 가까워지도록 조절된다.

[0087] 한편, 전원 공급부(150)의 전하 펌프부(180)는, 제1 내지 제4다이오드(D1 내지 D4)와, 제1 내지 제4커패시터(C1 내지 C4)와, 제3 및 제4저항(R3, R4)을 포함한다.

[0088] 제1 내지 제4다이오드(D1 내지 D4)와 제3 및 제4저항(R3, R4)은 전원전압(VDD)과 접지전압 사이에 직렬 연결된다.

[0089] 제1커패시터(C1)는 제1 및 제2다이오드(D1, D2) 사이의 연결노드에 연결되고, 제2커패시터(C2)는 제2 및 제3다이오드(D2, D3) 사이의 연결노드에 연결되고, 제3커패시터(C3)는 제3 및 제4다이오드(D3, D4) 사이의 연결노드에 연결되고, 제4커패시터(C4)는 제4다이오드(D4)에 연결된다.

[0090] 제1 및 제2커패시터(C1, C2)는 각각 전원전압(VDD)으로 충전되어 있으며, 제1 및 제2커패시터(C1, C2) 각각에 충전된 전원전압(VDD)은 스위치(미도시) 등의 동작에 의하여 제4커패시터(C4)로 전달되어, 제4커패시터(C4)에는 전원전압(VDD)의 2배(2VDD)에 해당하는 전압이 충전된다.

[0091] 제3커패시터(C3)는 주변 온도에 따라 상이한 전압이 충전되는데, 예를 들어 주변 온도가 기준온도(Tref) 이상인 경우에는 제1트랜지스터(T1)가 턴-오프(turn-off) 되므로, 제3커패시터(C3)는 충전되지 않고, 주변 온도가 기준온도(Tref) 미만인 경우에는 제1트랜지스터(T1)가 턴-온(turn-on) 되어 주변 온도에 대응되는 제2감지전압(VSE2)이 보상전압(VCP)으로 충전된다.

[0092] 제3커패시터(C3)에 충전된 보상전압(VCP)은 스위치(미도시) 등의 동작에 의하여 제4커패시터(C4)로 전달되어 충전된다.

[0093] 따라서, 제4커패시터(C4)에는 제1 내지 제3커패시터(C1 내지 C3)에 충전된 전압들이 합산되어 충전되며, 예를 들어 주변 온도가 기준온도(Tref) 이상인 경우에 제4커패시터(C4)에는 전원전압(VDD)의 2배(2VDD)에 해당하는 전압이 충전되고, 주변 온도가 기준온도(Tref) 미만인 경우에 제4커패시터(C4)에는 전원전압(VDD)의 2배(2VDD)에 해당하는 전압과 보상전압(VCP)을 합산한 전압(2VDD + VCP)이 충전될 수 있다.

[0094] 제4커패시터(C4)에 충전된 전압은 게이트 하이 전압(VGH)으로 출력되어 파워 집적회로(160)의 레벨 쉬프터부(172)에 전달된다.

[0095] 그리고, 제3 및 제4저항(R3, R4) 사이의 연결노드의 제3감지전압(VSE3)은 전압분배법칙에 따라 제4다이오드(D4) 및 제3저항(R3) 사이의 연결노드의 게이트 하이 전압(VGH)에 의하여 결정되므로, 제3감지전압(VSE3)은 게이트 하이 전압(VGH)에 비례하여 변동한다.

[0096] 따라서, 제2비교기(OP2)를 이용하여 제3감지전압(VSE3)과 제2기준전압(Vref2)을 비교하고, 비교결과인 피드백전압(VFB)에 따라 보상전압(VCP)을 조절함으로써 게이트 하이 전압(VGH)을 단시간 내에 안정화 할 수 있다.

[0097] 이러한 전원 공급부(150)가 주변 온도에 따라 보상하여 출력하는 게이트 하이 전압(VGH)의 파형을 도면을 참조하여 설명한다.

[0098] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전원 공급부가 출력하는 게이트 하이 전압을 온도에 따라 도시한 도면으로, 도 3 내지 도 5를 함께 참조하여 설명한다.

[0099] 도 6에 도시한 바와 같이, 주변 온도가 기준온도(Tref) 이상인 경우 전원 공급부(150)가 출력하는 게이트 하이 전압(VGH)은 일정한 제1전압(V1)을 갖는다.

[0100] 이후, 주변 온도가 기준온도(Tref) 미만으로 낮아질 경우, 전원 공급부(150)는 보상된 게이트 하이 전압(VGH)을 출력하는데, 게이트 하이 전압(VGH)은 선형구간에서는 온도 감소에 따라 제1전압(V1)으로부터 제1전압(V1)보다 큰 제2전압(V2)까지 선형적으로 증가하는 전압을 가지며, 선형구간보다 낮은 온도 범위의 포화구간

에서는 일정한 제2전압(V2)을 갖는다.

[0101] 여기서는, 기준온도(Tref)가 약 30도이고, 제1 및 제2전압(V1, V2)이 각각 약 17V 및 약 34V인 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 기준온도(Tref)와 제1 및 제2전압(V1, V2)은 물론 선형구간 및 포화구간을 사용환경에 따라 적절히 변경할 수 있다.

[0102] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전원 공급부 및 이를 포함하는 액정표시장치는, 주변 온도에 따라 선형적으로 보상된 게이트 하이 전압을 생성하고 이를 이용하여 영상을 표시하므로, 소비전력을 절감하고 제조비용을 감소시킬 수 있다.

[0103] 또한, 보상된 게이트 하이 전압을 단시간 내에 안정화 하므로, 안정성 및 화질을 개선할 수 있다.

[0104] 이상과 같은 본 발명의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 첨부된 특허청구범위 및 이와 균등한 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0105] 110: 액정표시장치 120: 액정패널

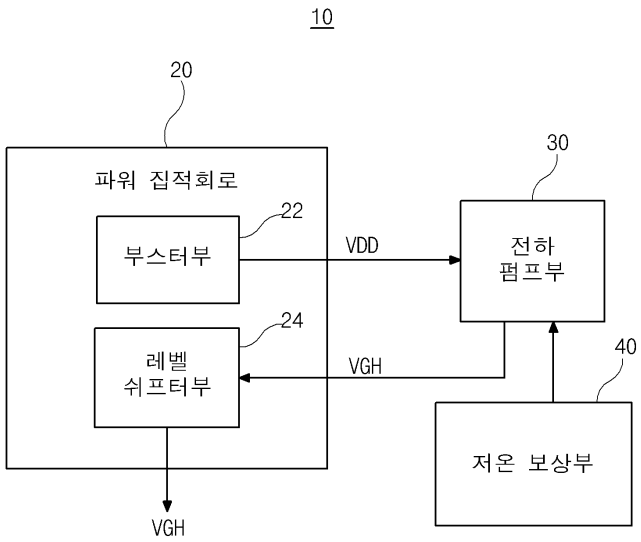
130: 데이터 구동부 140: 타이밍 제어부

150: 전원 공급부 160: 파워 집적회로

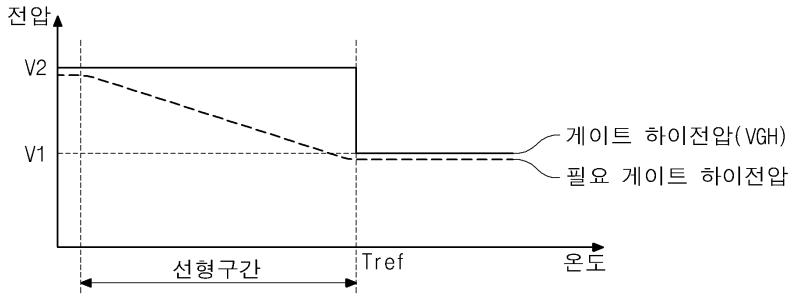
180: 전하 펌프부

도면

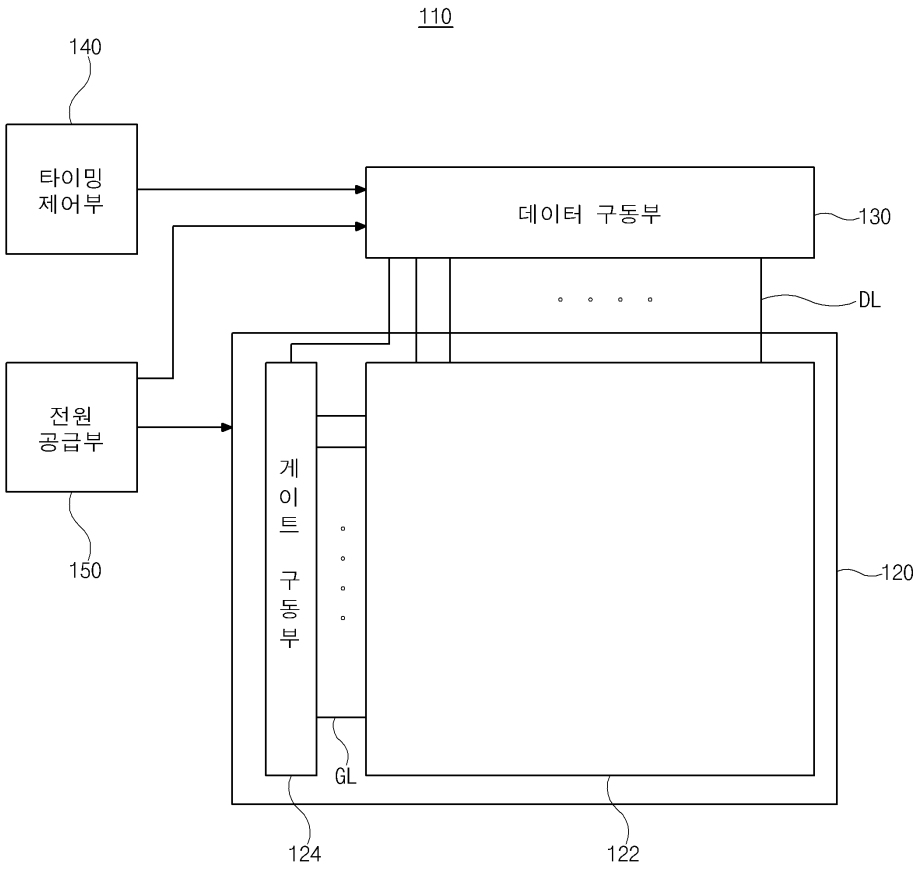
도면1



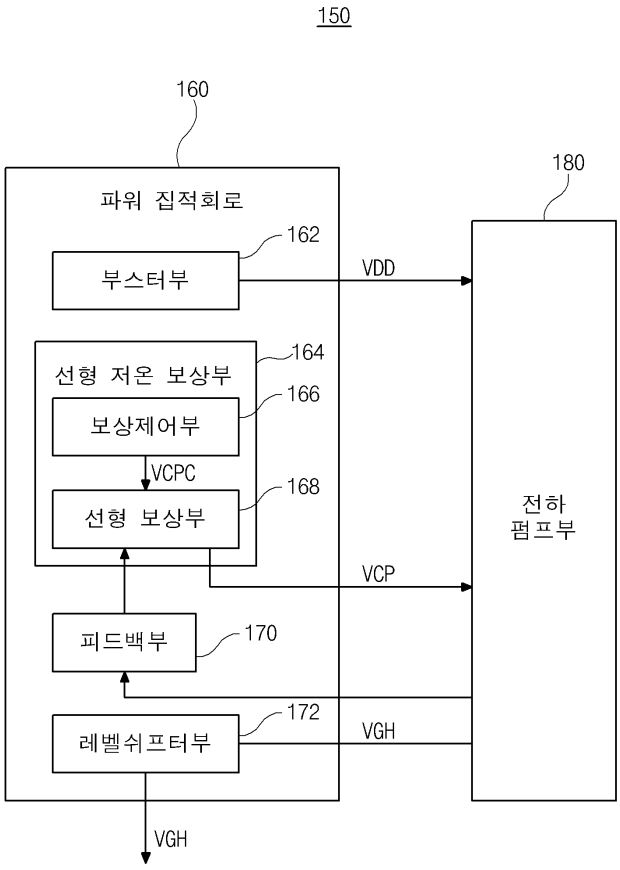
도면2


전압
V2
V1
게이트 하이전압(VGH)
필요 게이트 하이전압
선형구간
Tref
온도

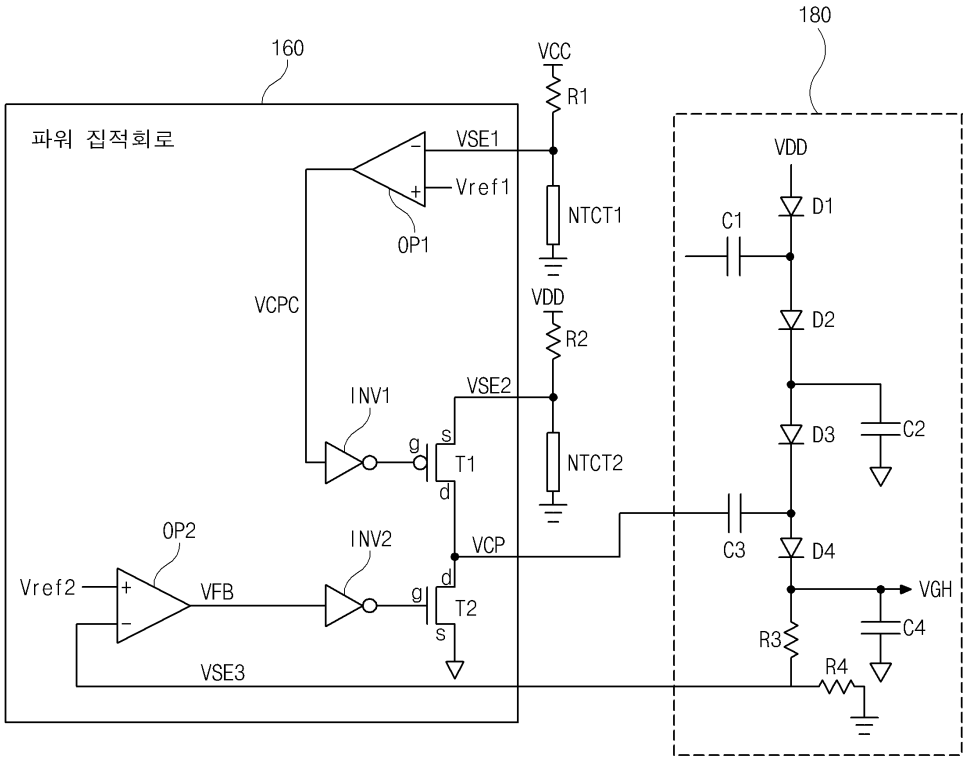
도면3


110
140
타이밍
제어부
데이터 구동부
130
DL
전원
공급부
150
게이트 구동부
120
GL
124
122

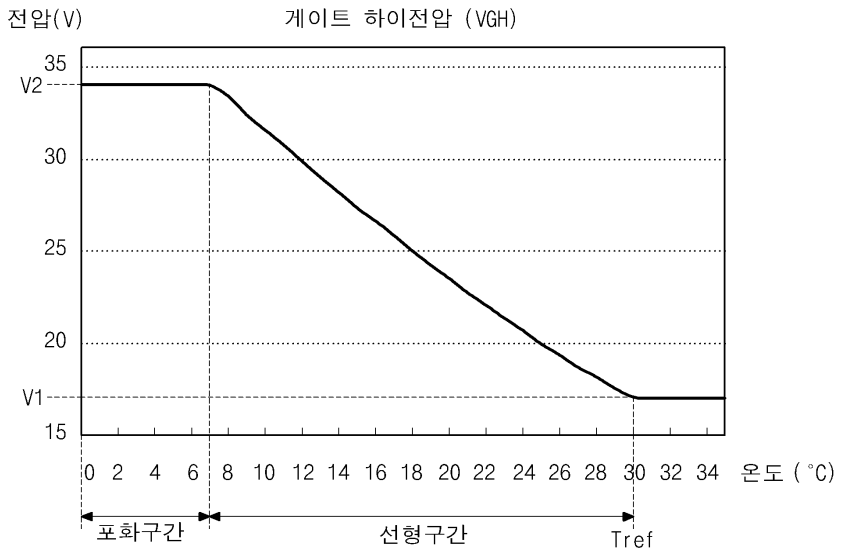
도면4


150
160
파워 집적회로
162
부스터부
VDD
180
선형 저온 보상부
164
166
보상제어부
VCPC
168
선형 보상부
전하
펌프부
VCP
피드백부
170
172
레벨쉬프터부
VGH
VGH

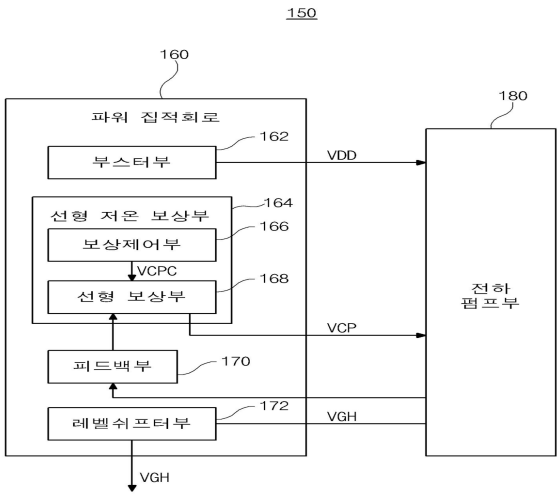
도면5


160
180
파워 집적회로
VCC
R1
VSE1
Vref1
OP1
NTCT1
VDD
C1
D1
VCPC
VDD
R2
D2
INV1
VSE2
D3
C2
g
s
T1
d
NTCT2
C3
D4
OP2
INV2
VCP
d
VGH
Vref2
VFB
g
T2
s
C4
R3
R4
VSE3

도면6


전압(V)
게이트 하이전압 (VGH)
35
V2
30
25
20
V1
15
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34
온도 (℃)
포화구간
선형구간
Tref

专利名称(译)	标题：电源单元和包含该电源单元的液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020120076712A	公开(公告)日	2012-07-10
申请号	KR1020100138385	申请日	2010-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SEO SEUNG PYO 서승표 KIM HYOUN WOO 김현우 HA SUNG CHUL 하성철		
发明人	서승표 김현우 하성철		
IPC分类号	G09G3/36 H02M3/07		
CPC分类号	G09G3/3696 H02M3/07 G09G2310/0289 G09G2320/041 G09G2330/02 G09G2330/021		
其他公开文献	KR101745418B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种电源单元和包括该电源单元的液晶显示装置，通过使用线性低温补偿电路根据温度的降低提供线性增加的栅极高电压来降低功耗。组成：电源IC（160）产生根据温度和电源电压线性变化的补偿电压。电源IC包括产生电源电压的升压器单元（162）和线性低温补偿单元（164）和电平移位器单元（172）。线性低温补偿单元产生补偿电压。电平移位器单元通过切换输出栅极高电压。电荷泵单元（180）通过使用电源电压和补偿电压产生线性变化的栅极高压.COPYRIGHT KIPO 2012