



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0007087  
(43) 공개일자 2008년01월17일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)  
H02M 3/07 (2006.01) G01K 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0038497

(22) 출원일자 2007년04월19일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020060066012 2006년07월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이용순

충남 천안시 목천읍 신계리 103-4 신도브레뉴 1차 102-803

(74) 대리인

특허법인가산

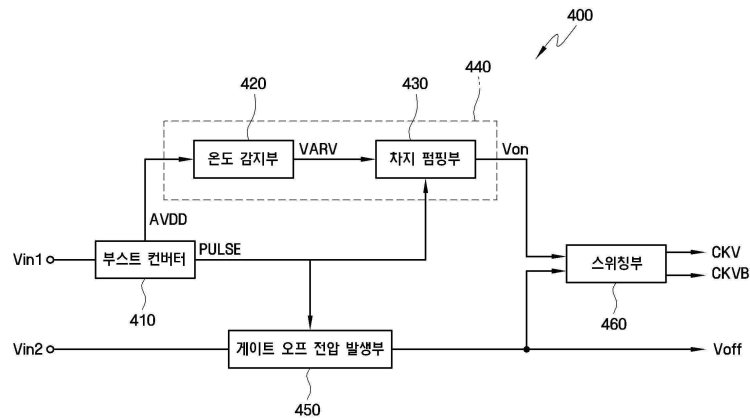
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 표시 장치

### (57) 요약

저온에서도 표시 품질을 향상시킬 수 있는 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 표시 장치가 제공된다. 게이트 온 전압 발생 회로는 연산 증폭기를 포함하여 구동 전압을 입력받아 주변 온도에 따라 전압 레벨이 변하는 온도 가변 전압을 출력하는 온도 감지부와, 온도 가변 전압을 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 포함한다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

연산 증폭기를 포함하여 구동 전압을 입력받아 주변 온도에 따라 전압 레벨이 변하는 온도 가변 전압을 출력하는 온도 감지부; 및

상기 온도 가변 전압을 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 온 전압 발생 회로.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 온도 가변 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도가 하강하면 상승하고, 상기 주변 온도가 상승하면 하강하는 게이트 온 전압 발생 회로.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 온도 감지부는 상기 주변 온도의 변화에 따라 가변적인 문턱 전압을 갖는 적어도 하나의 다이오드를 포함하는 게이트 온 전압 발생 회로.

### 청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 연산 증폭기는 상기 주변 온도의 변화에 따라 상기 온도 가변 전압의 변화를 크게하는 게이트 온 전압 발생 회로.

### 청구항 5

제 2항에 있어서, 상기 온도 감지부는

상기 주변 온도의 변화에 따라 가변적인 문턱 전압을 갖는 적어도 하나의 다이오드를 포함하여 상기 주변 온도에 따라 전압 레벨이 가변되는 비교 전압을 제공하는 비교 전압 생성부와,

상기 연산 증폭기를 포함하여 상기 비교 전압과 기준 전압의 차이를 증폭하는 증폭부를 포함하는 게이트 온 전압 발생 회로.

### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 비교 전압 생성부는 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 고정 저항과, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 직렬로 연결된 적어도 하나의 상기 다이오드를 포함하고,

상기 제1 노드로 양의 전압이 인가되고, 상기 제2 노드로 상기 비교 전압이 출력되고, 상기 제3 노드로 그라운드 전압이 인가되는 게이트 온 전압 발생 회로.

### 청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 비교 전압 생성부는 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 고정 저항과, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 직렬로 연결된 적어도 하나의 상기 다이오드를 포함하고,

상기 제1 노드로 양의 전압이 인가되고, 상기 제2 노드로 상기 비교 전압이 출력되고, 상기 제3 노드로 음의 전압이 인가되는 게이트 온 전압 발생 회로.

### 청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 온도 감지부는 상기 비교 전압 생성부로부터 제공된 상기 비교 전압을 전압 변동없이 상기 증폭부에 제공하는 버퍼를 더 포함하는 게이트 온 전압 발생 회로.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 구동 전압의 전압 레벨 및 상기 펄스 신호의 진폭은 상기 주변 온도에 무관한 게이트 온 전압 발생 회로.

#### 청구항 10

제1 입력 전압을 입력받아 부스팅하여 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터로서, 상기 구동 전압의 전압 레벨 및 상기 펄스 신호의 진폭은 주변 온도에 무관한 부스트 컨버터;

연산 증폭기를 포함하여 상기 구동 전압을 입력받아 상기 주변 온도에 따라 전압 레벨이 변하는 온도 가변 전압을 출력하는 온도 감지부와, 상기 온도 가변 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 온 전압 발생부;

제2 입력 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 오프 전압을 출력하는 게이트 오프 전압 발생부; 및

상기 게이트 온 전압과 상기 게이트 오프 전압 사이를 스위칭하여 클럭 신호를 출력하는 스위칭부를 포함하는 구동 장치.

#### 청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 온도 가변 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도가 상승하면 하강하고 상기 주변 온도가 하강하면 상승하는 구동 장치.

#### 청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 연산 증폭기는 상기 주변 온도의 변화에 따라 상기 온도 가변 전압의 변화를 크게 하는 구동 장치.

#### 청구항 13

제 11항에 있어서, 상기 온도 감지부는

상기 주변 온도의 변화에 따라 가변적인 문턱 전압을 갖는 적어도 하나의 다이오드를 포함하여 상기 주변 온도에 따라 전압 레벨이 가변되는 비교 전압을 제공하는 비교 전압 생성부와,

상기 연산 증폭기를 포함하여 상기 비교 전압과 기준 전압의 차이를 증폭하는 증폭부를 포함하는 구동 장치.

#### 청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 비교 전압 생성부는 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 고정 저항과, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 직렬로 연결된 적어도 하나의 상기 다이오드를 포함하고,

상기 제1 노드로 양의 전압이 인가되고, 상기 제2 노드로 상기 비교 전압이 출력되고, 상기 제3 노드로 그라운드 전압이 인가되는 구동 장치.

#### 청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 비교 전압 생성부는 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 고정 저항과, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에

직렬로 연결된 적어도 하나의 상기 다이오드를 포함하고,

상기 제1 노드로 양의 전압이 인가되고, 상기 제2 노드로 상기 비교 전압이 출력되고, 상기 제3 노드로 음의 전압이 인가되는 구동 장치.

#### 청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 온도 감지부는 상기 게이트 오프 전압을 디바이드하여 상기 제3 노드로 상기 음의 전압을 제공하는 전압 디바이더를 더 포함하는 구동 장치.

#### 청구항 17

제 13항에 있어서,

상기 온도 감지부는 상기 비교 전압 생성부로부터 제공된 상기 비교 전압을 전압 변동없이 상기 증폭부에 제공하는 버퍼를 더 포함하는 구동 장치.

#### 청구항 18

제1 입력 전압을 입력받아 부스팅하여 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터로서, 상기 구동 전압의 전압 레벨 및 상기 펄스 신호의 진폭은 주변 온도에 무관한 부스트 컨버터;

제1 온도 가변 전압을 출력하는 제1 온도 감지부로서, 상기 제1 온도 가변 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도가 상승하면 하강하고 상기 주변 온도가 하강하면 상승하는 제1 온도 감지부와, 상기 제1 온도 가변 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 제1 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 온 전압 발생부;

제2 온도 가변 전압을 출력하는 제2 온도 감지부로서, 상기 제2 온도 가변 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도가 상승하면 상승하고 상기 주변 온도가 하강하면 하강하는 제2 온도 감지부와, 상기 제2 온도 가변 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 오프 전압을 출력하는 제2 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 오프 전압 발생부; 및

상기 게이트 온 전압과 상기 게이트 오프 전압 사이를 스위칭하여 클럭 신호를 출력하는 스위칭부를 포함하는 구동 장치.

#### 청구항 19

제 18항에 있어서, 상기 제1 온도 감지부는

상기 주변 온도의 변화에 따라 가변적인 문턱 전압을 갖는 적어도 하나의 다이오드를 포함하여 상기 주변 온도에 따라 전압 레벨이 가변되는 비교 전압을 제공하는 비교 전압 생성부와,

상기 비교 전압을 입력받아 상기 주변 온도의 변화에 따라 상기 제1 온도 가변 전압의 변화를 크게하는 비반전 증폭기를 포함하는 구동 장치.

#### 청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 비교 전압 생성부는 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 고정 저항과, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 직렬로 연결된 적어도 하나의 상기 다이오드를 포함하고,

상기 제1 노드로 상기 구동 전압이 인가되고 상기 제2 노드로 상기 비교 전압이 출력되고 제3 노드로 음의 전압이 인가되는 구동 장치.

#### 청구항 21

제 19항에 있어서,

상기 비교 전압 생성부는 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 고정 저항과, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에

직렬로 연결된 적어도 하나의 상기 다이오드를 포함하고,

상기 제1 노드로 상기 구동 전압이 인가되고 상기 제2 노드로 상기 비교 전압이 출력되고 제3 노드로 그라운드 전압이 인가되는 구동 장치.

## 청구항 22

제 18항에 있어서, 상기 제2 온도 감지부는

상기 주변 온도의 변화에 따라 실질적으로 반비례하는 문턱 전압을 갖는 적어도 하나의 다이오드를 포함하여 상기 주변 온도에 따라 전압 레벨이 가변되는 비교 전압을 제공하는 비교 전압 생성부와,

상기 비교 전압을 입력받아 상기 주변 온도의 변화에 따라 상기 제2 온도 가변 전압의 변화를 크게하는 반전 증폭기를 포함하는 구동 장치.

## 청구항 23

제1 입력 전압을 입력받아 부스팅하여 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터로서, 상기 구동 전압의 전압 레벨 및 상기 펄스 신호의 진폭은 주변 온도에 무관한 부스트 컨버터와, 상기 구동 전압을 입력받아 상기 주변 온도에 따라 전압 레벨이 변하는 온도 가변 전압을 출력하는 온도 감지부와, 상기 온도 가변 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 제1 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 온 전압 발생부와, 제2 입력 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 오프 전압을 출력하는 제2 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 오프 전압 발생부와, 상기 게이트 온 전압과 상기 게이트 오프 전압 사이를 스위칭하여 클럭 신호를 출력하는 스위칭부를 포함하는 구동 장치;

상기 클럭 신호를 입력받아 상기 주변 온도가 상승하면 감소하는 진폭을 가지고 주변 온도가 하강하면 증가하는 진폭을 갖는 게이트 구동 신호들을 순차적으로 출력하는 게이트 드라이버;

영상 데이터에 대응하는 계조 전압을 제공하는 데이터 드라이버; 및

상기 게이트 구동 신호에 응답하여 상기 계조 전압에 대응하는 영상을 표시하는 표시 패널을 포함하는 표시 장치.

## 청구항 24

제 23항에 있어서,

상기 온도 가변 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도가 상승하면 하강하고 상기 주변 온도가 상승하면 하강하는 표시 장치.

## 청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는 상기 클럭 신호를 입력받아 상기 각 게이트 구동 신호를 출력하는 적어도 하나의 스테이지를 포함하고, 상기 각 스테이지는 상기 클럭 신호를 입력받는 a-Si TFT를 포함하는 표시 장치.

## 청구항 26

제 24항에 있어서, 상기 온도 감지부는

상기 주변 온도의 변화에 따라 가변적인 문턱 전압을 갖는 적어도 하나의 다이오드를 포함하여 상기 주변 온도에 따라 전압 레벨이 가변되는 비교 전압을 제공하는 비교 전압 생성부와,

연산 증폭기를 포함하여 상기 비교 전압과 기준 전압의 차이를 증폭하는 증폭부를 표시 장치.

## 청구항 27

제 26항에 있어서,

상기 온도 감지부는 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 고정 저항과, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 직렬로 연결된 적어도 하나의 상기 다이오드를 포함하고,

상기 제1 노드로 상기 구동 전압이 인가되고, 상기 제2 노드로 상기 비교 전압이 출력되고, 상기 제3 노드로 그라운드 전압이 인가는 표시 장치.

#### 청구항 28

제 26항에 있어서,

상기 온도 감지부는 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결된 고정 저항과, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 직렬로 연결된 적어도 하나의 상기 다이오드를 포함하고,

상기 제1 노드로 상기 구동 전압이 인가되고, 상기 제2 노드로 상기 비교 전압이 출력되고, 상기 제3 노드로 음의 전압이 인가는 표시 장치.

#### 청구항 29

제 28항에 있어서,

상기 온도 감지부는 상기 게이트 오프 전압을 디바이드하여 상기 제3 노드로 상기 음의 전압을 제공하는 전압 디바이더를 더 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 30

제 26항에 있어서,

상기 온도 감지부는 상기 비교 전압 생성부로부터 제공된 상기 비교 전압을 전압 변동없이 상기 증폭부에 제공하는 버퍼를 더 포함하는 표시 장치.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <20> 본 발명은 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.
- <21> 액정 표시 장치는 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 구비된 액정패널, 다수의 게이트 라인에 게이트 구동 신호를 출력하는 게이트 드라이버 및 다수의 데이터 라인에 데이터 신호를 출력하는 데이터 드라이버를 포함한다. 최근에는 액정 표시 장치의 크기를 줄이고, 생산성을 증대시키기 위하여 게이트 드라이버를 액정 표시패널의 소정 영역에 집적하여 형성하는 구조가 개발되고 있다.
- <22> 액정패널 상에 형성되는 게이트 드라이버는 게이트 구동 신호를 출력하는 적어도 하나의 스테이지를 포함하는데, 각 스테이지는 다수의 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 'TFT'라 함)를 포함한다. TFT의 구동 능력은 주변 온도에 따라서 변화하는데, 특히 주변 온도가 낮아지면 게이트 드라이버 내의 TFT의 구동 능력이 저하되어, 화소 내의 TFT를 구동시키기 위한 충분한 크기의 게이트 온 전압이 출력되지 않는다. 결과적으로 액정표시장치의 표시 품질이 저하된다.
- <23> 따라서 저온에서도 표시 품질을 향상시킬 수 있는 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 표시 장치가 필요하다.

##### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <24> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 저온에서도 표시 품질을 향상시킬 수 있는 게이트 온 전압 발생 회로를 제공하는 것이다.
- <25> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 저온에서도 표시 품질을 향상시킬 수 있는 구동 장치를 제공하는 것이다.
- <26> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 저온에서도 표시 품질을 향상시킬 수 있는 표시 장치를 제공하

는 것이다.

<27> 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

<28> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 태양에 따른 게이트 온 전압 발생 회로는 연산 증폭기를 포함하여 구동 주변 온도에 따라 전압 레벨이 변하는 온도 가변 전압을 출력하는 온도 감지부와, 상기 온도 가변 전압을 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 포함한다.

<29> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 태양에 따른 구동 장치는 제1 입력 전압을 입력받아 부스팅하여 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터로서, 상기 구동 전압의 전압 레벨 및 상기 펄스 신호의 진폭은 주변 온도에 무관한 부스트 컨버터와, 연산 증폭기를 포함하여 상기 구동 전압을 입력받아 주변 온도에 따라 전압 레벨이 변하는 온도 가변 전압을 출력하는 온도 감지부와, 상기 온도 가변 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 온 전압 발생부와, 제2 입력 전압을 상기 펄스 신호의 전압 레벨만큼 쉬프트하여 게이트 오프 전압을 출력하는 게이트 오프 전압 발생부 및 상기 게이트 온 전압과 상기 게이트 오프 전압 사이를 스위칭하여 클럭 신호를 출력하는 스위칭부를 포함한다.

<30> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 태양에 따른 구동 장치는, 제1 입력 전압을 입력받아 부스팅하여 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터로서, 상기 구동 전압의 전압 레벨 및 상기 펄스 신호의 진폭은 주변 온도에 무관한 부스트 컨버터와, 제1 온도 가변 전압을 출력하는 제1 온도 감지부로서, 상기 제1 온도 가변 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도가 증가하면 감소하고 상기 주변 온도가 감소하면 증가하는 제1 온도 감지부와, 상기 제1 온도 가변 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 제1 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 온 전압 발생부와, 제2 온도 가변 전압을 출력하는 제2 온도 감지부로서, 상기 제2 온도 가변 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도가 증가하면 증가하고 상기 주변 온도가 감소하면 감소하는 제2 온도 감지부와, 상기 제2 온도 가변 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 오프 전압을 출력하는 제2 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 오프 전압 발생부 및 상기 게이트 온 전압과 상기 게이트 오프 전압 사이를 스위칭하여 클럭 신호를 출력하는 스위칭부를 포함한다.

<31> 상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 태양에 따른 표시 장치는 제1 입력 전압을 입력받아 부스팅하여 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터로서, 상기 구동 전압의 전압 레벨 및 상기 펄스 신호의 진폭은 주변 온도에 무관한 부스트 컨버터와, 상기 구동 전압을 입력받아 상기 주변 온도에 따라 전압 레벨이 변하는 온도 가변 전압을 출력하는 온도 감지부와, 상기 온도 가변 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압을 출력하는 제1 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 온 전압 발생부와, 제2 입력 전압을 상기 펄스 신호의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 오프 전압을 출력하는 제2 차지 펌핑부를 포함하는 게이트 오프 전압 발생부와, 상기 게이트 온 전압과 상기 게이트 오프 전압 사이를 스위칭하여 클럭 신호를 출력하는 스위칭부를 포함하는 구동 장치와, 상기 클럭 신호를 입력받아 상기 주변 온도가 증가하면 감소하는 진폭을 가지고 주변 온도가 감소하면 증가하는 진폭을 갖는 게이트 구동 신호를 출력하는 게이트 드라이버와, 영상 데이터에 대응하는 게조 전압을 제공하는 데이터 드라이버 및 상기 게이트 구동 신호에 응답하여 상기 게조 전압에 대응하는 영상을 표시하는 표시 패널을 포함한다.

<32> 기타 본 발명의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

<33> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

<34> 이하에서 표시 장치의 일 예로 액정 표시 장치를 들어 본 발명에 대해 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

<35> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

<36> 먼저 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(10)는 액정패널(300), 게이트 드라이버(500), 데이터 드라이버(600) 및

구동 장치(400)를 포함한다.

- <37> 액정패널(300)은 다수의 게이트 라인( $G_1-G_n$ ), 다수의 데이터 라인( $D_1-D_m$ ), 스위칭 소자(미도시) 및 화소 전극(미도시)이 형성된 제1 기판(100)과, 컬러필터(미도시)와 공통 전극(미도시)이 형성된 제2 기판(200)을 포함한다. 제1 기판(100)은 제2 기판(200)보다 넓게 연장된다.
- <38> 제1 기판(100) 상의 게이트 라인( $G_1-G_n$ )은 대략 행 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하고, 데이터 라인( $D_1-D_m$ )은 대략 열 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하다.
- <39> 도 2를 참조하면, 제1 기판(100)의 화소 전극(PE)과 대향하도록 제2 기판(200)의 공통 전극(CE)의 일부 영역에 색필터(CF)가 형성될 수 있다. 예를 들어,  $i$ 번째( $i=1, 2, \dots, n$ ) 게이트 라인( $G_i$ )과  $j$ 번째( $j=1, 2, \dots, m$ ) 데이터 라인( $D_j$ )에 연결된 화소(PX)는 신호선( $G_i, D_j$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 커패시터(liquid crystal capacitor, Clc) 및 유지 커패시터(storage capacitor, Cst)를 포함한다. 유지 커패시터(Cst)는 필요에 따라 생략될 수 있다. 스위칭 소자(Q)는 a-Si(amorphous - silicon)로 이루어진 TFT이다.
- <40> 게이트 드라이버(500)는 제2 기판(200)보다 더 넓게 연장된 제1 기판(100) 상의 영역에 실장된다. 게이트 드라이버(500)는 구동 장치(400)로부터 클럭 신호(CKV), 클럭바 신호(CKVB) 및 게이트 오프 전압(Voff)을 제공받고, 타이밍 컨트롤러(미도시)로부터 수직 시작 신호(STV)를 제공받아 게이트 구동 신호를 다수의 게이트 라인( $G_1-G_n$ )에 출력한다.
- <41> 데이터 드라이버(600)는 다수의 데이터 라인( $D_1-D_m$ )과 전기적으로 연결되어 데이터 신호를 출력한다.
- <42> 구동 장치(400)는 외부로부터 제1 입력 전압(Vin1)과 제2 입력 전압(Vin2)을 입력받아 게이트 드라이버(500)에 클럭 신호(CKV), 클럭바 신호(CKVB) 및 게이트 오프 전압(Voff)을 제공한다. 여기서 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)는 다수의 게이트 라인( $G_1-G_n$ )의 온 또는 오프를 제어하는 신호이다. 다만, 도 1에 도시된 바와는 달리, 구동 장치(400)가 클럭 신호(CKV)만을 게이트 드라이버(500)에 제공할 수 있으며, 이 경우, 게이트 드라이버(500)가 클럭 신호(CKV)를 클럭바 신호(CKVB)로 변환하여 구동할 수 있다.
- <43> 도 3을 참조하면, 구동 장치(400)는 부스트 컨버터(boost converter, 410)와, 게이트 온 전압 발생부(440)와, 게이트 오프 전압 발생부(450)와, 스위칭부(460)를 포함한다.
- <44> 부스트 컨버터(410)는 제1 입력 전압(Vin1)을 입력받아 부스팅하여 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 출력한다. 여기서, 부스트 컨버터(410)는 DC-DC 컨버터의 일 예이고, 다른 종류의 컨버터일 수 있다. 부스트 컨버터(410)는 도 7을 참조하여 후술한다.
- <45> 게이트 온 전압 발생부(440)는 부스트 컨버터(410)로부터 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 제공받아 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 여기서 게이트 온 전압(Von)의 전압 레벨은 주변 온도에 따라 조절된다.
- <46> 구체적으로, 게이트 온 전압 발생부(440)는 온도 감지부(420)와 차지 펌핑부(430)를 포함한다. 온도 감지부(420)는, 주변 온도가 상승하면 전압 레벨이 하강하고 주변 온도가 하강하면 전압 레벨이 상승하는 온도 가변 전압(VARV)을 출력한다. 차지 펌핑부(430)는 온도 가변 전압(VARV)과 펄스 신호(PULSE)를 입력받아, 온도 가변 전압(VARV)을 펄스 신호(PULSE)의 진폭만큼 쉬프트하여 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 즉, 게이트 온 전압 발생부(440)는 주변 온도가 하강하면 상승된 레벨의 게이트 온 전압(Von)을 출력하고, 주변 온도가 상승하면 하강된 레벨의 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 온도 감지부(420)는 도 4를 참조하여 후술하고, 차지 펌핑부(430)는 도 5를 참조하여 후술한다.
- <47> 게이트 오프 전압 발생부(450)는 제2 입력 전압(Vin2)과 펄스 신호(PULSE)를 입력받아 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다. 여기서, 게이트 오프 전압(Voff)은 주변 온도에 관계 없이 일정하게 유지될 수 있다. 게이트 오프 전압 발생부(450)는 도 5를 참조하여 후술한다.
- <48> 스위칭부(460)는 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff) 사이를 스위칭하는 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)를 출력한다. 즉, 클럭 신호(CKV)의 하이 레벨은 게이트 온 전압(Von)의 전압 레벨이고, 로우 레벨은 게이트 오프 전압(Voff)의 전압 레벨이고, 클럭바 신호(CKVB)는 클럭 신호(CKV)와는 다른 위상을 갖는다. 예를 들어, 클럭 신호(CKV)와 클럭바 신호(CKVB)는 서로 반대 위상을 갖는다.
- <49> 여기서, 스위칭부(460)는 타이밍 컨트롤러(미도시)로부터 제어 신호를 입력받아 스위칭할 수 있다.

- <50> 따라서, 구동 장치(400)는 주변 온도가 하강하면 증가된 진폭을 갖는 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)를 출력하고, 주변 온도가 상승하면 감소된 진폭을 갖는 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)를 출력한다. 여기서 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)의 진폭은 주변 온도의 변화에 따른 게이트 온 전압(Von)의 전압 레벨의 증감으로 조절된다.
- <51> 도 4는 도 3의 온도 감지부(420)의 내부 회로도이다. 도 4를 참조하면, 온도 감지부(420)는 주변 온도에 따라 구동 전압(AVDD)의 전압 레벨을 변화시켜 비교 전압(Vcpr)을 출력하는 비교 전압 생성부(421)와, 구동 전압(AVDD)을 전압 분배하여 기준 전압(Vref)을 생성하는 기준 전압 생성부(422)와 비교 전압(Vcpr)과 기준 전압(Vref)의 차이를 증폭하는 증폭부(423)를 포함한다.
- <52> 비교 전압 생성부(421)는 주변 온도의 변화에 따라 가변적인 문턱 전압을 갖는 적어도 하나의 다이오드(D1, D2, D3)를 포함한다. 예컨대 다이오드(D1, D2, D3)의 문턱 전압은 주변 온도의 변화에 실질적으로 반비례한다. 좀더 구체적으로 설명하면, 비교 전압 생성부(421)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 고정 저항(R1)과, 제2 노드(N2)와 제3 노드(N3) 사이의 적어도 하나의 다이오드(D1, D2, D3)를 포함하며, 제1 노드(N1)에는 양의 전압인 구동 전압(AVDD)이 인가되고, 제2 노드(N2)를 통해 비교 전압(Vcpr)이 출력된다. 여기서 적어도 하나의 다이오드(D1, D2, D3)는 주변 온도의 변화에 따라 실질적으로 반비례하는 문턱 전압을 갖으므로, 비교 전압(Vref)은 주변 온도의 변화에 따라 가변된다. 예를 들어 설명하면, 구동 전압(AVDD)이 12V이고, 다이오드(D1, D2, D3)의 문턱 전압이 각각 상온에서 대략 0.57V 이며 제3 노드(N3)에 그라운드 전압이 인가되면, 상온에서의 비교 전압(Vcpr)의 레벨은 대략 1.7V 이고, 저온에서의 비교 전압(Vcpr)의 전압 레벨은, 다이오드(D1, D2, D3)의 문턱 전압의 증가로 인해 대략 2V일 수 있다.
- <53> 기준 전압 생성부(422)는 저항 디바이더일 수 있다. 즉, 다수의 저항(R2, R3)을 직렬로 연결하여 구동 전압(AVDD)을 전압 분배하여 기준 전압(Vref)을 생성한다. 여기서 기준 전압(Vref)의 전압 레벨은 주변 온도의 변화에 무관한 값이다. 기준 전압(Vref)은, 기준 전압 생성부(422)가 구동 전압(AVDD)을 전압 분배하여 생성되는 것에 한정되지 않고, 임의의 전압 레벨이 될 수 있다.
- <54> 증폭부(423)는 비교 전압(Vcpr)과 기준 전압(Vref)의 차이를 증폭하여 온도 가변 전압(VARV)을 출력한다. 예를 들어, 주변 온도에 따라 비교 전압(Vcpr) 레벨은 대략 1.7 V 내지 2 V 사이에서 가변되면, 온도 가변 전압(VARV)은 대략 0 V 내지 12 V 사이에서 가변될 수 있다. 여기서 증폭부(423)는 차동 증폭기로서, 전압 이득(voltage gain)을 결정하는 저항(R4, R5)과 연산 증폭기(operational amplifier, OP)를 포함한다. 다만, 증폭부(423)는 차동 증폭기에 한정되지 않는다.
- <55> 또한, 온도 감지부는 비교 전압(Vcpr)을 전압 변동없이 증폭부(423)로 전달하는 버퍼(426)를 더 포함할 수 있으며, 기준 전압(Vref)이 구동 전압(AVDD)을 전압 분배하여 생성되는 경우, 기준 전압(Vref)을 전압 변동 없이 증폭부에 전달하는 버퍼(425)를 더 포함할 수 있다.
- <56> 도 5를 참조하여 차지 펌핑부(430)와 게이트 오프 전압 발생부(450)에 대해 구체적으로 설명한다. 도 5는 도 3의 차지 펌핑부(430)와 게이트 오프 전압 발생부(450)의 내부 회로도이다.
- <57> 차지 펌핑부(430)는 제4 및 제5 다이오드(D4, D5)와 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)를 포함한다. 제4 다이오드(D4)의 애노드에 온도 가변 전압(VARV)이 제공되고, 제4 다이오드(D4)의 캐소드는 제4 노드(N4)에 연결된다. 제1 커패시터(C1)는 제4 노드(N4)와 펄스 신호(PULSE)가 인가되는 제5 노드(N5) 사이에 연결된다. 제5 다이오드(D5)의 애노드는 제4 노드(N4)에 연결되고, 제5 다이오드(D5)의 캐소드는 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 제2 커패시터(C2)는 제4 다이오드(D4)의 애노드와 제5 다이오드(D5)의 캐소드 사이에 연결된다. 다만 이에 한정되지 않고, 3개 이상의 다이오드와 3개 이상의 커패시터의 조합으로 이루어질 수도 있다.
- <58> 동작을 설명하면, 펄스 신호(PULSE)가 제1 커패시터(C1)에 제공되면, 제4 노드(N4)는 펄스 신호(PULSE)에서 온도 가변 전압(VARV) 레벨만큼 쉬프트된 전압을 출력한다. 제5 다이오드(D5) 및 제2 커패시터(C2)는 제4 노드(N4)의 전압을 클램핑하여 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 즉, 게이트 온 전압(Von)은 대략 온도 가변 전압(VARV)이 펄스 신호(PULSE)의 진폭만큼 쉬프트된 DC 전압이 된다. 정리해서 설명하면, 온도 가변 전압(VARV)의 전압 레벨은 온도가 상승하면 하강하고, 온도가 하강하면 상승하므로, 게이트 온 전압(Von)의 전압 레벨은 온도가 상승하면 하강하고, 온도가 하강하면 상승한다.
- <59> 게이트 오프 전압 발생부(450)는 제6 및 제7 다이오드(D6, D7)와 제3 및 제4 커패시터(C3, C4)를 포함한다. 제6 다이오드(D6)의 캐소드에 제2 입력 전압(Vin2)이 제공되고, 제6 다이오드(D6)의 애노드는 제6 노드(N6)에 연결된다. 제3 커패시터(C3)는 제6 노드(N6)와 펄스 신호(PULSE)가 인가되는 제5 노드(N5) 사이에 연결된다. 제7 다

이오드(D7)의 캐소드는 제6 노드(N6)에 연결되고, 제7 다이오드(D7)의 애노드는 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다. 제4 커패시터(C4)는 제6 다이오드(D6)의 캐소드와 제7 다이오드(D7)의 애노드 사이에 연결된다. 다만 이에 한정되지 않고, 3개 이상의 다이오드와 3개 이상의 커패시터의 조합으로 이루어질 수도 있다.

<60> 동작을 설명하면, 펄스 신호(PULSE)가 제3 커패시터(C3)에 제공되면, 제6 노드(N6)는 펄스 신호(PULSE)에서 제2 입력 전압(Vin2) 레벨만큼 쉬프트된 전압을 출력한다. 제6 다이오드(N6) 및 제4 커패시터(C4)는 제6 노드(N6)의 전압을 클램핑하여 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다. 즉, 게이트 오프 전압(Voff)은 대략 제2 입력 전압(Vin2)이 펄스 신호(PULSE)의 진폭만큼 쉬프트된 DC 전압이 된다. 여기서 제2 입력 전압(Vin2)은 그라운드 전압일 수 있고, 이때 펄스 신호(PULSE)가 온도에 무관하면, 게이트 오프 전압(Voff)은 음의 전압 레벨을 갖고, 온도와 무관하게 된다.

<61> 따라서, 이러한 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)을 이용하여 생성된 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)는 도 6에 도시된 바와 같다. 즉, 고온에서 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)는 게이트 오프 전압(Voff)과 게이트 온 전압(Von\_H) 사이를 스윙한다. 저온에서 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)는 고온에서의 게이트 온 전압(Von\_H)보다 전압 레벨이 높은 게이트 온 전압(Von\_L)과 게이트 오프 전압(Voff) 사이를 스윙한다.

<62> 도 7은 도 3의 부스트 컨버터(410)의 내부 회로도이다.

<63> 도 7을 참조하면, 부스트 컨버터(410)는 제1 입력 전압(Vin1)이 인가되는 인덕터(L)와, 인덕터(L)에 애노드가 연결되고 구동 전압(AVDD)의 출력 단자에 캐소드가 연결된 제8 다이오드(D8)와, 제8 다이오드(D8)와 접지 사이에 연결된 제6 커패시터(C6)와, 제8 다이오드(D8)의 애노드 단자에 연결된 스위칭 소자(SW) 및 스위칭 소자(SW)와 연결된 PWM(Pulse Width Modulation) 신호 발생기(415)를 포함할 수 있다.

<64> 동작을 설명하면, PWM 신호 발생기(415)로부터 출력된 PWM 신호(PWM)가 하이 레벨인 경우에 스위칭 소자(SW)는 턴온된다. 이때, 인덕터(L)의 일단은 그라운드에 연결되고, 인덕터(L)의 전류, 전압 특성에 따라 인덕터(L) 양단에 인가되는 제1 입력 전압(Vin1)에 비례하여 인덕터(L)를 흐르는 전류(I)가 서서히 증가된다.

<65> PWM 신호(PWM)가 로우 레벨이면 스위칭 소자(SW)는 턴오프되고, 인덕터(L)를 흐르는 전류(I<sub>L</sub>)는 제8 다이오드(D8)를 통해 흐르고, 제6 커패시터(C6)의 전류, 전압 특성에 따라 제6 커패시터(C6)에 전압이 충전된다. 따라서 제1 입력 전압(Vin1)이 일정 전압으로 승압되어 구동 전압(AVDD)으로 출력된다. 여기서 펄스 신호(PULSE)는 구동 전압(AVDD)의 전압 레벨과 그라운드 전압 사이를 스윙하게 된다. 즉, 구동 전압(AVDD)의 전압 레벨 및 펄스 신호(PULSE)의 진폭은 온도와 무관할 수 있다.

<66> 구동 전압(AVDD)은 계조 전압 발생부(gray voltage generator, 미도시)로 제공될 수 있다. 계조 전압 발생부(미도시)는 구동 전압(AVDD)이 인가되는 노드와 그라운드 사이에 직렬로 연결된 복수의 저항을 포함하여, 상기 구동 전압(AVDD)의 전압 레벨을 분배하여 상기 계조 전압을 생성하지만 이를 도시하지 않았다. 계조 전압 발생부(미도시)의 내부 회로는 이에 한정되지 않고, 다양하게 구현될 수 있다.

<67> 이하에서 도 8 내지 도 9를 참조하여, 게이트 드라이버(도 1의 500 참조)의 동작을 설명한다.

<68> 도 8은 도 1의 게이트 드라이버를 설명하기 위한 블록도이고, 도 9는 도 8의 첫번째 스테이지의 예시적인 회로도이다.

<69> 도 8을 참조하면, 게이트 드라이버(500)는 서로 종속적으로 연결된 다수의 스테이지(SRC<sub>1</sub>-SRC<sub>n</sub>)를 포함한다. 각 스테이지(SRC<sub>1</sub>-SRC<sub>n</sub>)는 하나의 SR 래치(SR latch, SR<sub>1</sub>-SR<sub>n</sub>)와 앤드 게이트(AND)를 포함한다. 또한 각 스테이지(SR<sub>1</sub>-SR<sub>n</sub>)는 도 1의 다수의 게이트 라인(G1-Gn)에 각각 연결되어 있다.

<70> SR 래치(SR<sub>1</sub>-SR<sub>n</sub>)는 이전 스테이지의 하이 레벨의 게이트 구동 신호(Gout1-Goutn)의해 활성화(set)되고, 다음 스테이지의 하이 레벨의 게이트 구동 신호(Gout1-Goutn)에 의해 비활성화(reset) 된다. 각 스테이지(SRC<sub>1</sub>-SRC<sub>n</sub>)의 앤드 게이트(AND)는 SR 래치(SR<sub>1</sub>-SR<sub>n</sub>)가 활성화 상태이고, 제공되는 클럭 신호(CKV) 또는 클럭바 신호(CKVB)가 하이 레벨일 때 게이트 구동 신호(Gout1-Goutn)를 발생시킨다.

<71> 구체적으로 설명하면, 홀수번째 스테이지(SRC<sub>2i-1</sub>, i=1,2,3...)에는 클럭 신호(CKV)가 인가되고, 짝수번째 스테이지(SRC<sub>2j</sub>, j=1,2,3...)에는 클럭 신호(CKV)와는 다른 위상을 갖는 클럭바 신호(CKVB)가 인가된다. 예를 들어, 클

력 신호(CKV)와 클럭바 신호(CKVB)는 서로 반대 위상을 갖는다.

<72> 따라서 홀수번째 스테이지( $SRC_{2i-1}$ ,  $i=1,2,3\cdots$ )의 앤드 게이트(AND)는 SR 래치( $SR_{2i-1}$ ,  $i=1,2,3\cdots$ )가 활성화 상태이고 클럭 신호(CKV)가 하이 레벨일 때, 게이트 구동 신호( $Gout_{2i-1}$ ,  $i=1,2,3\cdots$ )를 발생시킨다. 짝수번째 스테이지( $SRC_{2j}$ ,  $j=1,2,3\cdots$ )의 앤드 게이트(AND)는 SR 래치( $SR_{2j}$ ,  $i=1,2,3\cdots$ )가 활성화 상태이고 클럭바 신호(CKVB)가 하이 레벨일 때 게이트 구동 신호( $Gout_{2i-1}$ ,  $i=1,2,3\cdots$ )를 발생시킨다. 이처럼, 게이트 드라이버(500)는 클럭 신호(CKV) 또는 클럭바 신호(CKVB)의 하이 레벨을 게이트 구동 신호( $Gout_1$ - $Gout_n$ )로서 게이트 라인에 순차적으로 출력한다.

<73> 도 9를 참조하면, 각 스테이지( $SRC_1$ - $SRC_n$ )는 다수의 트랜지스터(T1-T4) 및 제5 커패시터(C5)를 포함한다. 이하에서 첫번째 스테이지( $SRC_1$ )의 동작을 예로 들어 설명한다.

<74> 제7 노드(N7)로 입력된 하이 레벨의 수직 시작 신호(STV)가 다이오드 결합된 제1 트랜지스터(T1)를 경유하여 제5 커패시터(C5)에 제공되면, 제5 커패시터(C5)에는 전하가 충전된다. 제8 노드(N8)에 전압이 충전되면, 제2 트랜지스터(T2)가 턴온되고, 이때 하이 레벨의 클럭 신호(CKV)가 제2 트랜지스터(T2)로 제공되면, 클럭 신호(CKV)가 게이트 구동 신호( $Gout_1$ )로서 출력된다. 이때, 출력되는 게이트 구동 신호( $Gout_1$ )는 하이 레벨의 클럭 신호(CKV)로서, 게이트 온 전압( $V_{on}$ )이 된다.

<75> 두번째 스테이지의 하이 레벨의 게이트 구동 신호( $Gout_2$ )가 제3 트랜지스터(T3) 및 제4 트랜지스터(T4)의 게이트에 입력되면, 제3 트랜지스터(T3)가 턴온되어 제5 커패시터(C5)에 충전된 전압을 방전시키고, 제4 트랜지스터(T4)가 턴온되어 출력되는 하이 레벨의 게이트 구동 신호( $Gout_1$ )를 게이트 오프 전압( $V_{off}$ ) 레벨로 풀다운시킨다. 따라서, 이때 출력되는 게이트 구동 신호( $Gout$ )는 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )이 된다.

<76> 여기서, 제1 내지 제4 트랜지스터(T1-T4)는 NMOS TFT인 경우를 도시 하였으나, PMOS TFT 일 수 있으며, a-Si으로 이루어진다.

<77> a-Si으로 이루어진 화소 내의 스위칭 소자(도 2의 Q 참조)와 제2트랜지스터(T2)의 전류 구동 능력은 상온에 비해 저온에서 저하되어 표시 품질이 저하 될 수 있는데, 구동 장치(도 1의 400 참조)가 저온에서 진폭이 증가된 클럭 신호(CKV)를 제공하므로, 표시 품질이 향상된다.

<78> 구체적으로 설명하면, 도 1의 게이트 라인( $G1$ - $Gn$ )은 수백 pF의 기생 용량을 갖는데, 저온에서 제2 트랜지스터(T2)의 전류 구동 능력이 저하되면, 일정한 시간동안 게이트 라인( $G1$ - $Gn$ )의 기생 커패시터를 충전시키는 전하량의 공급이 감소된다. 그 결과, 화소 내의 스위칭 소자(도 2의 Q 참조)를 구동하기 위한 게이트 온 전압이 떨어진다. 이러한 경우, 표시 품질이 저하되는데, 게이트 온 전압 발생부(440)가 저온에서 높은 전압의 게이트 온 전압(도 6의  $V_{on\_L}$  참조)을 출력하고, 높은 전압의 게이트 온 전압(도 6의  $V_{on\_L}$  참조)을 통해 생성된 클럭 신호(도 6의 CKV 참조)가 게이트 드라이버(500)에 제공되면, 제2 트랜지스터(T2)의 소스와 게이트 간의 전압차가 증가되어 제2 트랜지스터(T2)의 전류 구동 능력이 향상된다. 따라서 화소 내의 스위칭 소자(도 2의 Q 참조)는 하이 레벨의 게이트 구동 신호( $Gout_1$ )를 받아 턴온되므로 표시 장치의 표시 품질이 향상된다.

<79> 도 10을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 표시 장치를 설명한다. 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 장치의 온도 감지부를 설명하기 위한 회로도이다. 도 4에 도시된 구성 요소와 동일한 기능을 하는 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하고, 설명의 편의상 해당 구성 요소의 상세한 설명은 생략한다.

<80> 본 실시예에서는, 비교 전압 생성부(421)의 제3 노드(N3)에 음의 전압이 인가된다. 음의 전압은 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )이 전압 분배되어 생성될 수 있다. 즉, 온도 감지부(470)는 음의 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )을 전압 분배하여 제3 노드(N3)에 제공하는 전압 디바이더를 더 포함할 수 있다.

<81> 비교 전압 생성부(421)의 제3 노드(N3)에 음의 전압이 인가되면, 비교 전압( $V_{cpr}$ )의 전압 레벨의 범위가 가변된다. 즉, 비교 전압( $V_{cpr}$ )은 0V 이상의 전압 레벨을 가질수 있고, 또는 음의 전압 레벨을 가질 수도 있다. 여기서 제3 노드(N3)의 전압 레벨은 저항들(R6, R7)의 값에 따라 조절될 수 있다.

<82> 도 11 및 도 12를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 표시 장치를 설명한다. 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 장치를 설명하기 위한 회로도이고,

도 12는 도 11의 구동 장치의 출력을 설명하기 위한 그래프이다. 도 3 및 도 4에 도시된 구성 요소와 동일한 기능을 하는 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하고, 설명의 편의상 해당 구성 요소의 상세한 설명은 생략한다.

- <83> 본 실시예에 따른 구동 장치(400')는 이전 실시예들과 달리, 온도 변화에 따라 게이트 오프 전압(V<sub>off</sub>)의 전압 레벨도 변한다. 따라서 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)의 진폭은, 온도가 하강할수록 더 커진다.
- <84> 도 11을 참조하면, 구동 장치(400')는 게이트 온 전압 발생부, 게이트 오프 전압 발생부 및 스위칭부를 포함한다. 게이트 온 전압 발생부는 제1 온도 감지부(421, 426, 427)와 제1 차지 펌핑부(430)를 포함하고, 게이트 오프 전압 발생부는 제2 온도 감지부(421, 426, 428) 및 제2 차지 펌핑부(450)를 포함한다. 즉, 제1 온도 감지부와 제2 온도 감지부는 비교 전압 생성부(421) 및 버퍼(426)를 공유할 수 있다. 이하에서 비교 전압 생성부(421)의 제3 노드(N3)에 그라운드 전압이 인가되는 경우를 예로 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고, 게이트 오프 전압(V<sub>off</sub>)이 전압 분배된 음의 전압이 제3 노드(N3)에 인가될 수 있다.
- <85> 제1 온도 감지부(421, 426, 427)는 비교 전압(V<sub>cpr</sub>)을 입력받아 제1 온도 가변 전압(VARV1)을 출력하는데, 제1 온도 가변 전압(VARV1)의 전압 레벨은, 온도가 상승하면 하강하고 온도가 하강하면 상승한다. 이러한 제1 온도 감지부는 비반전 증폭기(427)를 포함할 수 있다. 즉, 비반전 증폭기(427)는, 온도가 상승하면 하강하고 온도가 하강하면 상승하는 비교 전압(V<sub>cpr</sub>)을 제공받고, 이를 증폭하여 제1 온도 가변 전압(VARV1)을 출력한다.
- <86> 제2 온도 감지부(421, 426, 428)는 비교 전압(V<sub>cpr</sub>)을 입력받아 제2 온도 가변 전압(VARV2)을 출력하는데, 제2 온도 가변 전압(VARV2)의 전압 레벨은, 온도가 상승하면 상승하고 온도가 하강하면 하강한다. 이러한 제2 온도 감지부는 반전 증폭기(428)를 포함할 수 있다. 즉, 반전 증폭기(428)는, 온도가 상승하면 하강하고 온도가 하강하면 상승하는 비교 전압(V<sub>cpr</sub>)을 제공받아, 이를 증폭함과 동시에 위상을 반전시켜, 온도가 상승하면 상승하고 온도가 하강하면 하강하는 제2 온도 가변 전압(VARV2)을 출력한다.
- <87> 제1 및 제2 차지 펌핑부(430, 450)는 각각 제1 및 제2 온도 가변 전압(VARV1, VARV2)을 입력받아 온도에 따라 가변되는 게이트 온 전압(V<sub>on</sub>) 및 게이트 오프 전압(V<sub>off</sub>)을 출력한다.
- <88> 스위칭부(460)는 게이트 온 전압(V<sub>on</sub>) 및 게이트 오프 전압(V<sub>off</sub>)을 이용하여 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)를 출력한다. 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)는 도 12에 도시되어 있다. 즉, 고온에서는 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)는 게이트 온 전압(V<sub>on\_H</sub>) 및 게이트 오프 전압(V<sub>off\_H</sub>) 사이를 스위칭한다. 저온에서는 고온에서의 게이트 온 전압(V<sub>on\_H</sub>) 레벨보다 높은 게이트 온 전압(V<sub>on\_L</sub>)과, 고온에서의 게이트 오프 전압(V<sub>off\_H</sub>) 레벨보다 낮은 게이트 오프 전압(V<sub>off\_L</sub>) 사이를 스위칭한다.
- <89> 따라서 구동 장치(400')는 온도 변화에 따라 진폭 변화가 커지는 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)를 제공할 수 있다. 이를 포함하는 표시 장치는 저온에서도 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- <90> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

### 발명의 효과

- <91> 상술한 바와 같은 본 발명에 실시예들에 따른 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 표시 장치에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- <92> 첫째, 주변 온도가 감소하더라도 큰 진폭의 클럭 신호를 발생하므로, 게이트 드라이버의 구동 능력이 향상된다.
- <93> 둘째, 주변 온도가 감소하더라도, 게이트 드라이버의 구동 능력이 향상되므로 표시 품질이 향상된다.

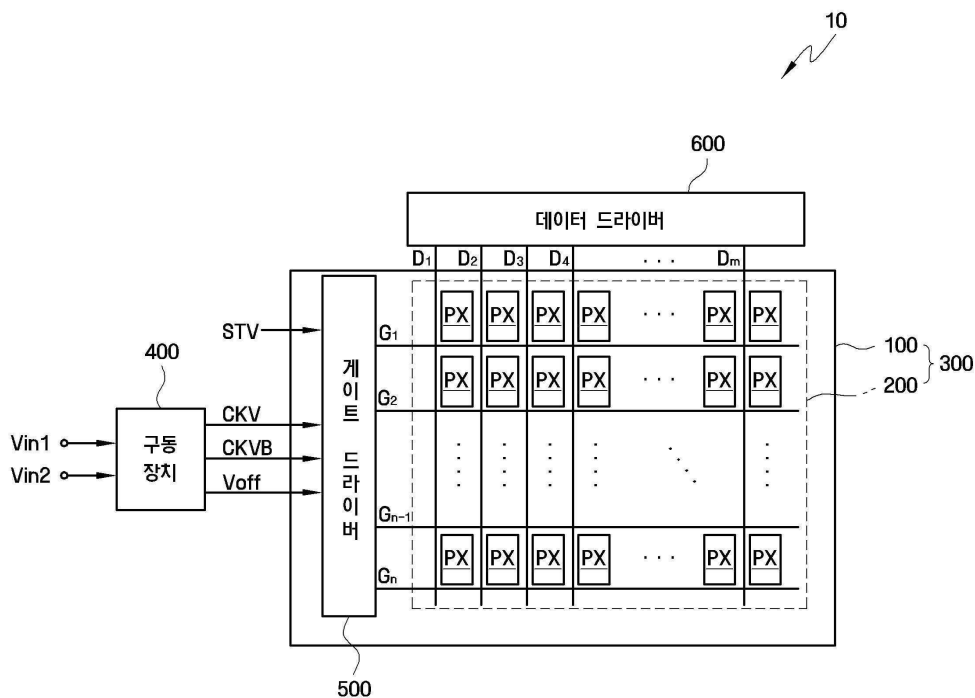
### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 게이트 온 전압 발생 회로, 구동 장치 및 이를 포함하는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

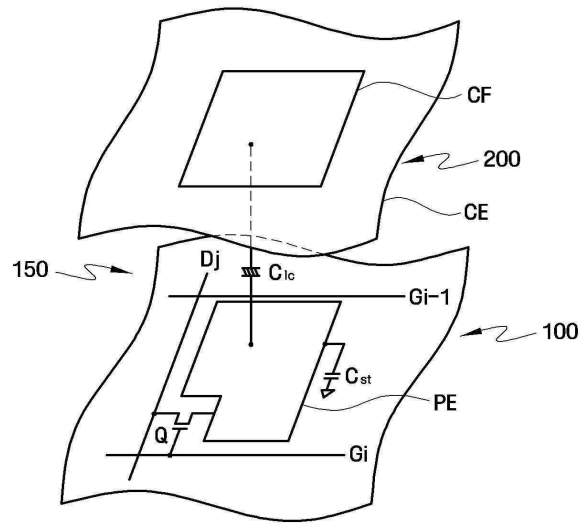
- <4> 도 4는 도 3의 온도 감지부를 설명하기 위한 회로도이다.
  - <5> 도 5는 도 3의 차지 펌핑부와 게이트 오프 전압 발생부를 설명하기 위한 회로도이다.
  - <6> 도 6은 도 3의 스위칭부의 출력을 설명하기 위한 그래프이다.
  - <7> 도 7은 도 3의 부스트 컨버터를 설명하기 위한 회로도이다.
  - <8> 도 8은 도 1의 게이트 드라이버를 설명하기 위한 블록도이다.
  - <9> 도 9는 도 7의 첫번째 스테이지를 설명하기 위한 회로도이다.
  - <10> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 장치의 온도 감지부를 설명하기 위한 회로도이다.
  - <11> 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 구동 장치를 설명하기 위한 회로도이다.
  - <12> 도 12는 도 11의 구동 장치의 출력을 설명하기 위한 그래프이다.
  - <13> (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)
  - <14> 10: 액정 표시 장치    300: 액정패널
  - <15> 400: 구동 장치    410: 부스트 컨버터
  - <16> 420: 온도 감지부     430: 차지 펌핑부
  - <17> 440: 게이트 온 전압 발생부                                        450: 게이트 오프 전압 발생부
  - <18> 460: 스위칭부    500: 게이트 드라이버
  - <19> 600: 데이터 드라이버

도면

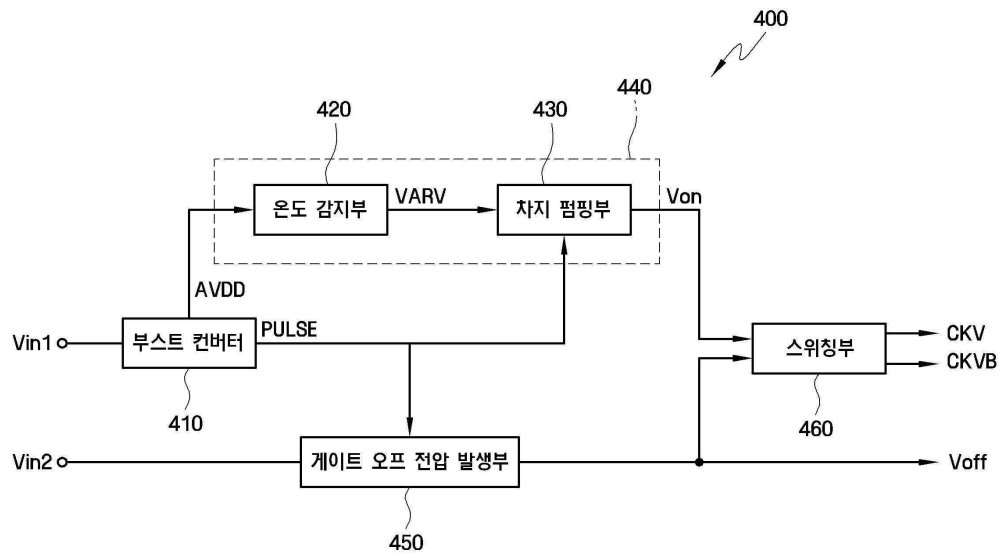
도면1



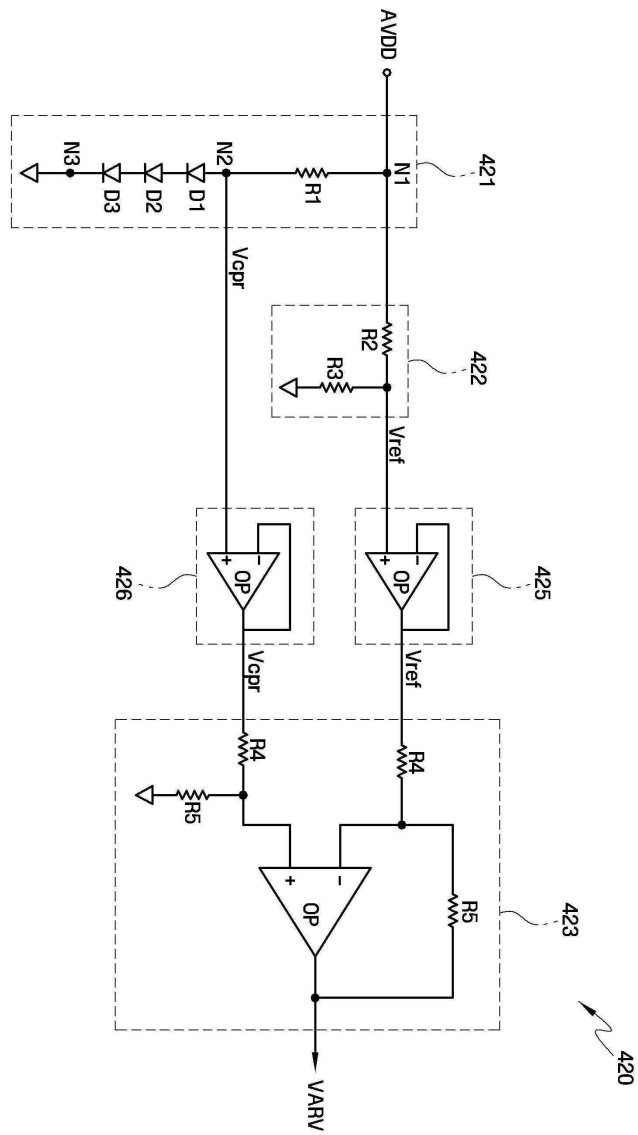
도면2



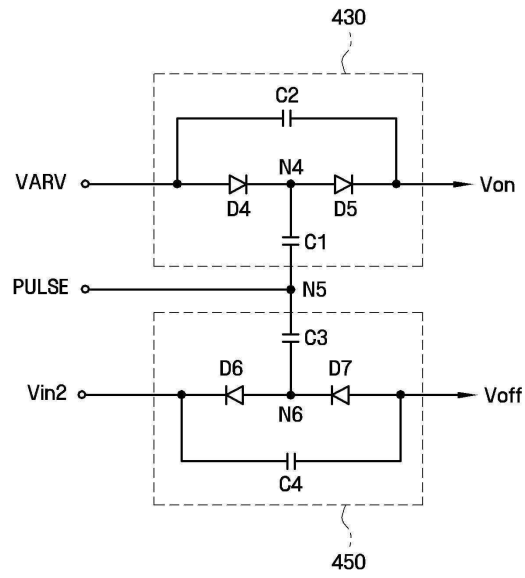
도면3



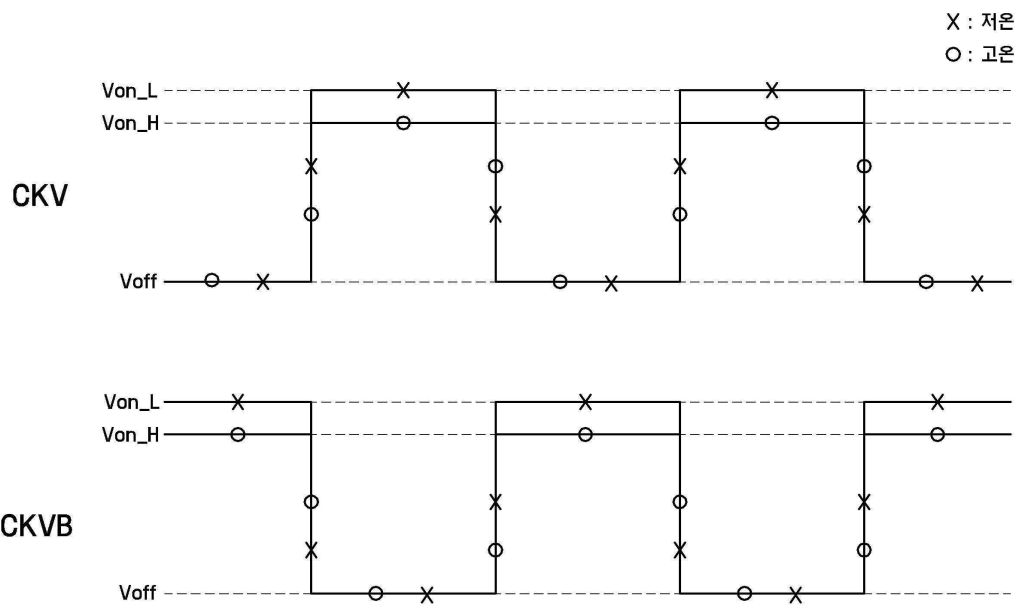
도면4



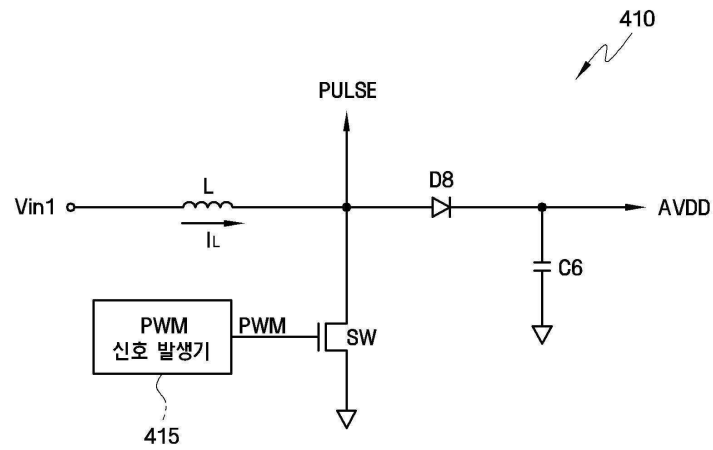
도면5



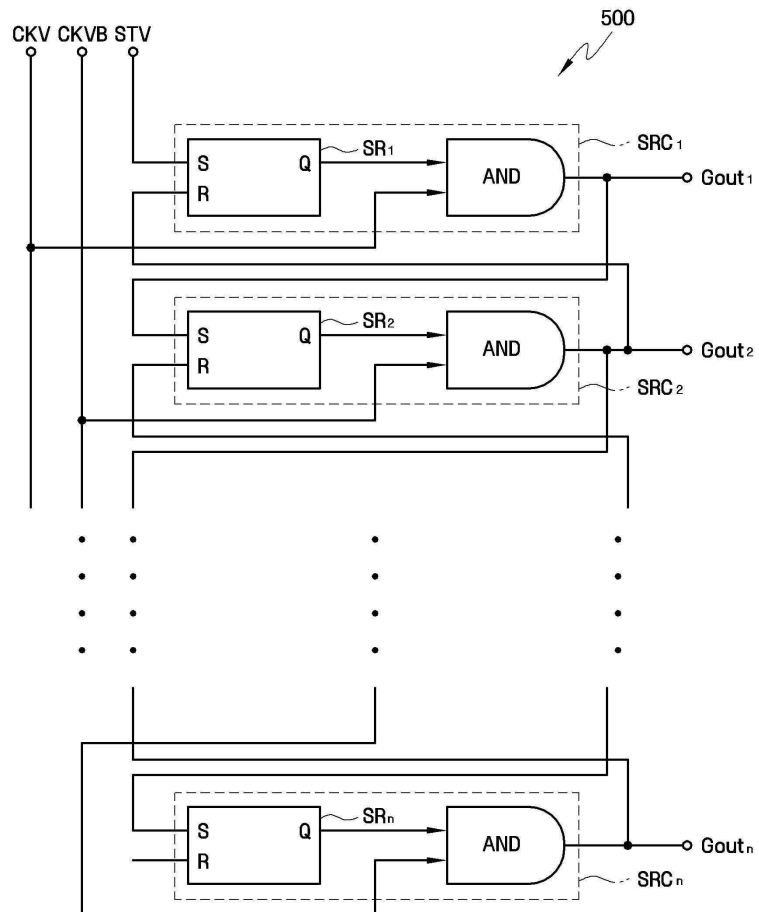
도면6



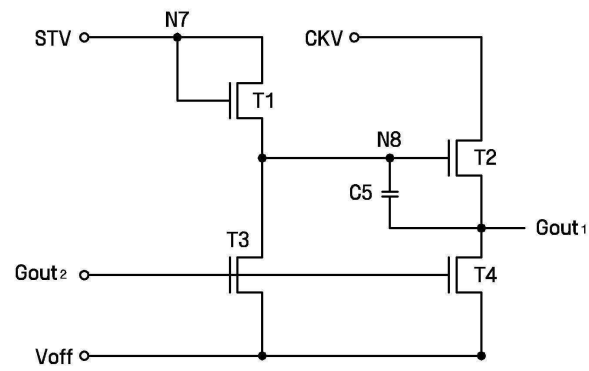
도면7



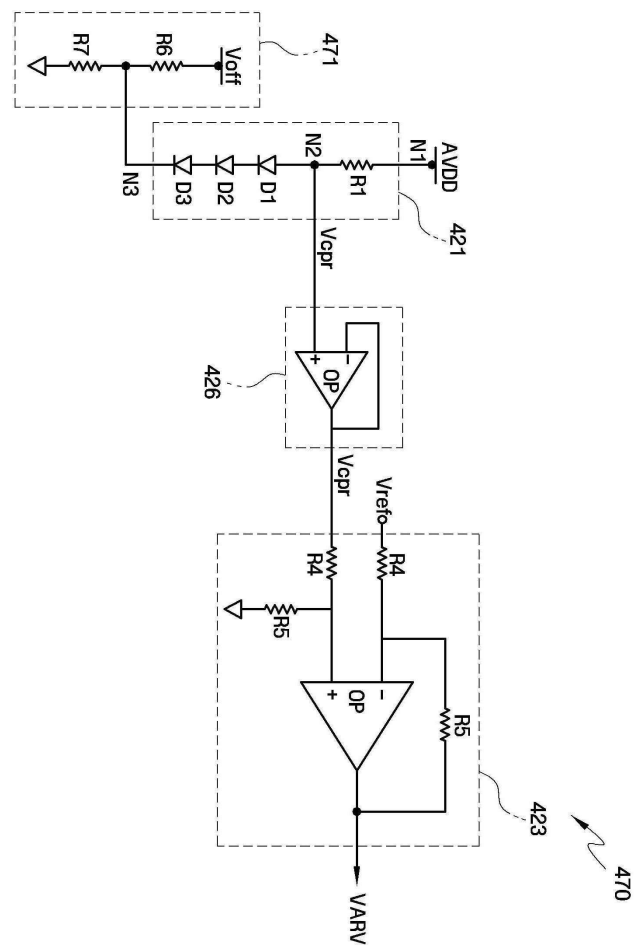
도면8



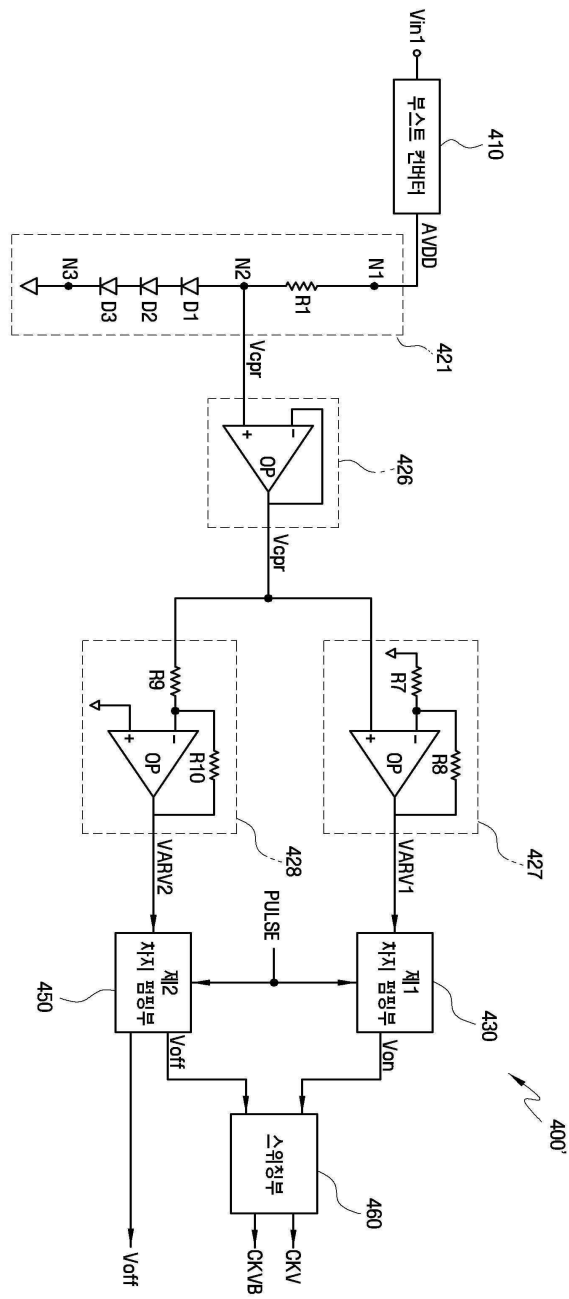
도면9



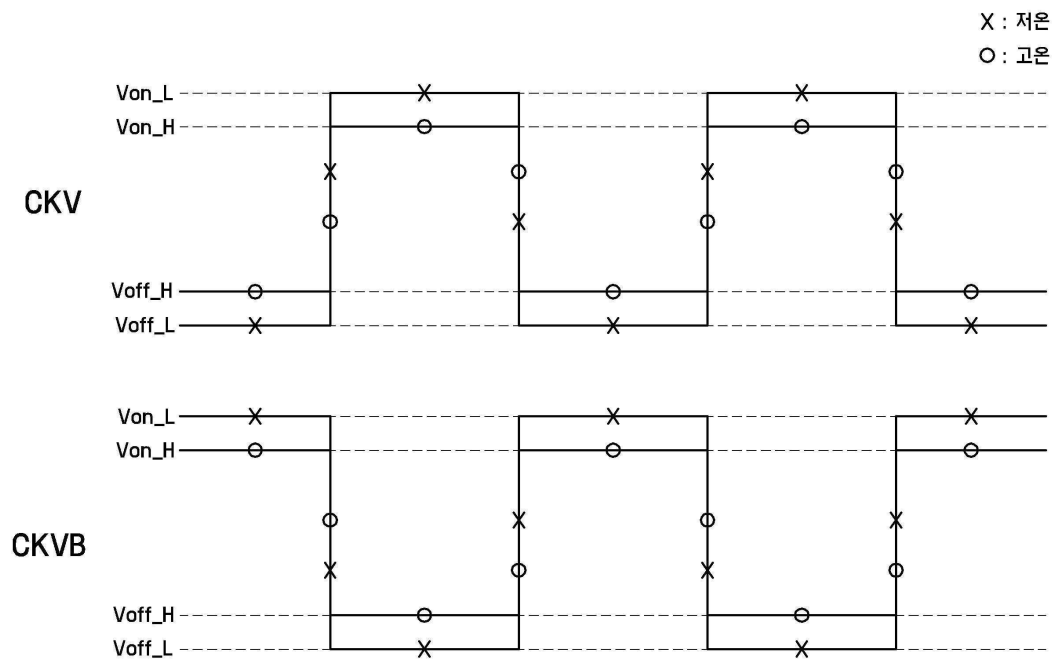
도면 10



도면11



도면12



专利名称(译)	栅极导通电压产生电路，驱动装置和包括该栅极导通电压产生电路的显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020080007087A</a>	公开(公告)日	2008-01-17
申请号	KR1020070038497	申请日	2007-04-19
[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 YONG SOON 이용순		
发明人	이용순		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 H02M3/07 G01K1/00		
CPC分类号	G09G3/3677 G09G3/3696 G09G2320/041 H02M3/07 H03K5/13 G09G3/3607		
优先权	1020060066012 2006-07-13 KR		
其他公开文献	KR101385229B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

提供一种提高低温显示质量的栅极导通电压产生电路，以及包括该栅极导通电压产生电路的驱动装置和显示装置。栅极导通电压产生电路包括根据环境温度的电压电平，包括运算放大器和驱动电压输入，其是电荷泵浦部分通过幅度移位并输出脉冲信号的栅极导通电压和温度检测单位，输出温度可变电压变化和温度可变电压。驱动装置，液晶显示器，温度，栅极导通电压，a-Si TFT。

