



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월26일  
(11) 등록번호 10-2436554  
(24) 등록일자 2022년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류  
G09G 3/3233 (2013.01)  
G09G 2310/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0151333

(22) 출원일자 2015년10월29일

심사청구일자 2020년09월02일

(65) 공개번호 10-2017-0051609

(43) 공개일자 2017년05월12일

(56) 선행기술조사문헌

JP2013182116 A\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김효진

경기도 파주시 탄현면 풍탕이길 9-34 102

장수혁

경기도 파주시 교하읍 와동리 가람마을9단지 남양  
휴튼 901동 201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박병석

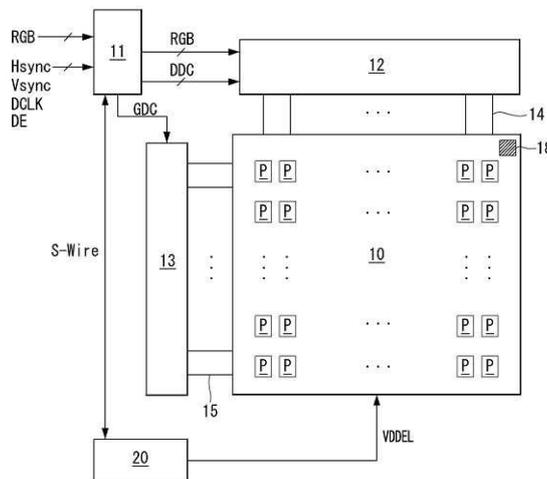
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 전원 제어장치 및 그 제어방법과 이를 포함한 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 전원 제어장치는 표시패널의 온도를 센싱하여 온도 센싱값을 출력하는 온도 센싱부와, 전원 제어신호를 생성하는 타이밍 콘트롤러와, 전원 제어신호에 따라 표시패널에 인가될 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 전원 IC를 포함한다. 본 발명은 S-Wire 인터페이스 방식을 이용하여 VDDEL의 전압 레벨을 조정할 때, 전원 제어신호가 미리 설정된 조건을 만족하는 경우에만 VDDEL을 조정함으로써 노이즈 영향을 배제하고 안정적인 출력을 얻을 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

G09G 2320/041 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

(72) 발명자

**이정아**

서울특별시 은평구 연서로 208-1 (대조동) 199-5번  
지 1층

**이진원**

경기도 파주시 새꽃로 10, 609동 1401호 (금촌동,  
후곡마을주공아파트)

(56) 선행기술조사문헌

US20050140606 A1

US20070018933 A1

US20110205202 A1

US20140028652 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

고전위 구동전원에 연결된 OLED가 포함된 표시패널의 온도를 센싱하여 온도 센싱값을 출력하는 온도 센싱부;

전송 시작을 알리는 스타트 펄스가 전송되는 제1 구간, 상기 온도 센싱값에 기초한 2진 제어값이 전송되는 제2 구간, 및 상기 2진 제어값에 대응되는 트랜지션 펄스가 전송되는 제3 구간을 포함한 전원 제어신호를 생성하는 타이밍 콘트롤러; 및

하나의 전송 선로를 통해 상기 타이밍 콘트롤러로부터 상기 전원 제어신호를 수신하고, 상기 트랜지션 펄스의 개수와 상기 2진 제어값이 서로 동일한 경우에, 상기 2진 제어값을 기초로 상기 표시패널에 인가될 상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 전원 IC를 포함하는 전원 제어장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전원 IC는 상기 트랜지션 펄스의 개수와 상기 2진 제어값이 서로 다른 경우에 상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 변경하지 않고 그 상태로 유지시키는 전원 제어장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전원 IC는 상기 스타트 펄스의 논리값을 체크하여, 상기 스타트 펄스의 논리값이 미리 설정된 값을 만족하는 경우에만 수신 제어 신호를 생성하고, 상기 수신 제어 신호를 기초로 상기 2진 제어값과 상기 트랜지션 펄스를 수신하기 위한 Rx 시퀀스를 시작하는 전원 제어장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전원 IC는 상기 스타트 펄스의 펄스폭 간격으로 체크 펄스를 생성한 후, 상기 체크 펄스에 따라 상기 스타트 펄스의 논리값과 상기 2진 제어값을 체크하는 전원 제어장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전원 IC는 상기 스타트 펄스의 펄스폭을 기준으로 상기 제3 구간 내에서 상기 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하기 위한 최대 카운트 기간을 미리 설정하고, 상기 최대 카운트 기간 동안에만 상기 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하는 전원 제어장치.

#### 청구항 6

고전위 구동전원에 따라 동작되는 다수의 화소들이 구비되며, 각 화소마다 OLED가 포함된 표시패널;

상기 표시패널의 온도를 센싱하여 온도 센싱값을 출력하는 온도 센싱부;

전송 시작을 알리는 스타트 펄스가 전송되는 제1 구간, 상기 온도 센싱값에 기초한 2진 제어값이 전송되는 제2 구간, 및 상기 2진 제어값에 대응되는 트랜지션 펄스가 전송되는 제3 구간을 포함한 전원 제어신호를 생성하는 타이밍 콘트롤러; 및

하나의 전송 선로를 통해 상기 타이밍 콘트롤러로부터 상기 전원 제어신호를 수신하고, 상기 트랜지션 펄스의 개수와 상기 2진 제어값이 서로 동일한 경우에, 상기 2진 제어값을 기초로 상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 전원 IC를 포함하는 유기발광 표시장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 전원 IC는 상기 트랜지션 펄스의 개수와 상기 2진 제어값이 서로 다른 경우에 상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 변경하지 않고 그 상태로 유지시키는 유기발광 표시장치.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 전원 IC는 상기 스타트 펄스의 논리값을 체크하여, 상기 스타트 펄스의 논리값이 미리 설정된 값을 만족하는 경우에만 수신 제어 신호를 생성하고, 상기 수신 제어 신호를 기초로 상기 2진 제어값과 상기 트랜지션 펄스를 수신하기 위한 Rx 시퀀스를 시작하는 유기발광 표시장치.

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,

상기 전원 IC는 상기 스타트 펄스의 펄스폭 간격으로 체크 펄스를 생성한 후, 상기 체크 펄스에 따라 상기 스타트 펄스의 논리값과 상기 2진 제어값을 체크하는 유기발광 표시장치.

**청구항 10**

제 6 항에 있어서,

상기 전원 IC는 상기 스타트 펄스의 펄스폭을 기준으로 상기 제3 구간 내에서 상기 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하기 위한 최대 카운트 기간을 미리 설정하고, 상기 최대 카운트 기간 동안에만 상기 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하는 유기발광 표시장치.

**청구항 11**

고전위 구동전원에 연결된 OLED가 포함된 표시패널의 온도를 센싱하여 온도 센싱값을 출력하는 단계;

전송 시작을 알리는 스타트 펄스가 전송되는 제1 구간, 상기 온도 센싱값에 기초한 2진 제어값이 전송되는 제2 구간, 및 상기 2진 제어값에 대응되는 트랜지션 펄스가 전송되는 제3 구간을 포함한 전원 제어신호를 생성하는 단계; 및

하나의 전송 선로를 통해 상기 전원 제어신호를 수신하고, 상기 트랜지션 펄스의 개수와 상기 2진 제어값이 서로 동일한 경우에, 상기 2진 제어값을 기초로 상기 표시패널에 인가될 상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 단계를 포함하는 전원 제어방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 단계에서,

상기 트랜지션 펄스의 개수와 상기 2진 제어값이 서로 다른 경우에 상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 변경하지 않고 그 상태로 유지시키는 전원 제어방법.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,

상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 단계에서,

상기 스타트 펄스의 논리값을 체크하여, 상기 스타트 펄스의 논리값이 미리 설정된 값을 만족하는 경우에만 수신 제어 신호를 생성하고, 상기 수신 제어 신호를 기초로 상기 2진 제어값과 상기 트랜지션 펄스를 수신하기 위한 Rx 시퀀스를 시작하는 전원 제어방법.

**청구항 14**

제 11 항에 있어서,

상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 단계에서,

상기 스타트 펄스의 펄스폭 간격으로 체크 펄스를 생성한 후, 상기 체크 펄스에 따라 상기 스타트 펄스의 논리 값과 상기 2진 제어값을 체크하는 전원 제어방법.

**청구항 15**

제 11 항에 있어서,

상기 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 단계에서,

상기 스타트 펄스의 펄스폭을 기준으로 상기 제3 구간 내에서 상기 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하기 위한 최대 카운트 시간을 미리 설정하고, 상기 최대 카운트 시간 동안에만 상기 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하는 전원 제어방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 전원 제어장치 및 그 제어방법과 이를 포함한 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 화소들을 매트릭스 형태로 배열하고 비디오 데이터의 계조에 따라 화소들의 휘도를 조절한다. 화소들 각각은 도 1과 같이 OLED에 인가되는 구동 전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)(DT)와, 구동 TFT의 게이트-소스간 전압(이하, "Vgs"라 함)을 프로그래밍하는 스위칭부(SC)를 포함할 수 있다. 구동 TFT(DT)는 프로그래밍된 Vgs에 따라 드레인-소스 간 전류(이하, "Ids"라 함)를 생성하고, 이 Ids를 OLED에 구동 전류로서 공급한다. 이때, 각 화소에는 구동 전류의 생성을 위해 고전위 구동 전원(이하, "VDEL"이라 함)과 저전위 구동전원(이하, "VSEL"이라 함)이 인가된다. OLED의 발광량은 구동 전류에 따라 결정된다.

[0005] VDEL의 전압 레벨은 구동 TFT에 대한 동작의 안정성이 확보되도록 도 2와 같은 Vds-Ids 평면에서 세츄레이션 구간(RG2) 내에 위치해야 한다. 세츄레이션 구간(RG2)은 Vds의 변화에도 불구하고 Ids가 실질적으로 변하지 않는 전압 구간을 의미하며, Vds-Ids 평면 상에서 경계점(BP) 우측에 위치한다. 경계점(BP)을 기준으로 세츄레이션 구간(RG2)과 구분되는 액티브 구간(RG1)은 Vds의 변화에 따라 Ids가 변하는 전압 구간을 의미하며, Vds-Ids 평면 상에서 경계점(BP) 좌측에 위치한다.

[0006] 표시패널의 공정 편차를 감안하여 구동 TFT가 세츄레이션 구간(RG2)에서 항상 동작할 수 있도록, VDEL은 도 2와 같이 경계점(BP)으로부터 충분한 전압 마진값(Vmg)을 갖도록 결정된다. VDEL은 고정값으로 결정된 후 모든 화소들에 공통으로 인가된다.

[0007] 한편, 각 화소에서 구현되는 휘도는 도 3과 같이 주변 온도에도 영향을 받는다. 구동 TFT의 Vgs와 VDEL이 일정한 상태에서 주변 온도가 낮아지면 휘도 또한 낮아지게 된다. 이러한 휘도 편차는 구동 TFT의 전자 이동도 특성이 온도에 비례하는 데서 비롯된다. 휘도 편차는 주변 온도가 낮아질수록 더욱 심해진다. 휘도 편차가 심해지면 영상의 표시 품질이 떨어지게 된다.

[0008] 온도에 따른 휘도 편차를 보상하기 위해, 도 4와 같은 S-Wire 인터페이스 방식을 통해 VDEL의 전압 레벨을 변

경하는 기술이 알려져 있다. S-Wire 인터페이스 방식에서는, 제어부에서 생성된 전원 제어신호(SCON)를 한 개의 전송 선로(Single Wire)를 통해 전원 IC(PMIC)에 전송한다. 제어부는 온도에 따라 전원 제어신호(SCON)에 포함된 트랜지션 펄스의 개수를 다르게 생성한다. 그러면, 전원 IC(PMIC)는 단위 시간 동안 전원 제어신호(SCON)에 포함된 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하고, 카운트 된 값에 따라 VDDEL의 전압 레벨을 조정한다. 도 4에서, PMIC\_EN은 전원 IC(PMIC)의 동작을 활성화시키기 위한 제어신호이다.

[0009] 이러한 종래 VDDEL 조정 기술에서는, 제어부에서 출력된 전원 제어신호(SCON)와 전원 IC(PMIC)에서 수신한 전원 제어신호(SCON)가 서로 일치하는지 여부를 확인하기 위한 매칭 프로세스(Matching Process)가 없다. 따라서, 도 5와 같이 전원 제어신호(SCON)에 노이즈가 유입되는 경우, 전원 IC(PMIC)가 노이즈의 영향으로 비정상적인 전압을 출력하게 되며, 그 결과 VDDEL의 전압 레벨이 원하지 않는 값으로 조정될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 S-Wire 인터페이스 방식을 이용하여 VDDEL의 전압 레벨을 조정할 때 노이즈 영향을 배제하여 안정적인 출력을 얻을 수 있도록 한 전원 제어장치 및 그 제어방법과 이를 포함한 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 전원 제어장치는 표시패널의 온도를 센싱하여 온도 센싱값을 출력하는 온도 센싱부와, 전원 제어신호를 생성하는 타이밍 콘트롤러와, 전원 제어신호에 따라 표시패널에 인가될 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정하는 전원 IC를 포함한다. 타이밍 콘트롤러는 전송 시작을 알리는 스타트 펄스가 전송되는 제1 구간, 상기 온도 센싱값에 기초한 2진 제어값이 전송되는 제2 구간, 및 상기 2진 제어값에 대응되는 트랜지션 펄스가 전송되는 제3 구간을 포함한 전원 제어신호를 생성한다. 그리고, 전원 IC는 하나의 전송 선로를 통해 상기 타이밍 콘트롤러로부터 수신되는 상기 전원 제어신호(를 체크하여, 상기 트랜지션 펄스의 개수와 상기 2진 제어값이 서로 동일한 경우에만, 상기 2진 제어값을 기초로 표시패널에 인가될 고전위 구동전원의 전압 레벨을 조정한다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명은 S-Wire 인터페이스 방식을 이용하여 VDDEL의 전압 레벨을 조정할 때, 전원 제어신호가 미리 설정된 조건을 만족하는 경우에만 VDDEL을 조정함으로써 노이즈 영향을 배제하고 안정적인 출력을 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은 VDDEL과 VSSEL 사이에 연결된 OLED와 구동 TFT를 포함한 화소의 접속 구성을 개략적으로 보여주는 도면.
- 도 2는 구동 TFT의 동작 특성 커브에서 경계점을 통해 구분되는 액티브 구간과 세츄레이션 구간을 보여주는 도면.
- 도 3은 온도에 따라 달라지는 구동 TFT의 동작 특성 커브들을 보여주는 도면.
- 도 4는 S-Wire 인터페이스 방식을 채용한 종래 VDDEL 조정 기술을 보여주는 도면.
- 도 5는 종래 VDDEL 조정 기술에서 노이즈 영향으로 출력이 왜곡되는 것을 보여주는 도면.
- 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 7은 본 발명에 따른 전원 제어신호(SCON)를 보여주는 도면.
- 도 8은 본 발명에 따른 전원 제어장치의 세부 구성을 보여주는 도면.
- 도 9는 본 발명에 따른 전원 제어신호(SCON)와 그에 따른 전원 제어장치의 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 10은 도 9에 대한 일 예로서 2진 제어값이 '127'인 경우를 보여주는 도면.
- 도 11은 노이즈 유입시 본 발명에 따른 전원 제어장치의 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 12는 본 발명에 따른 전원 제어방법을 보여주는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

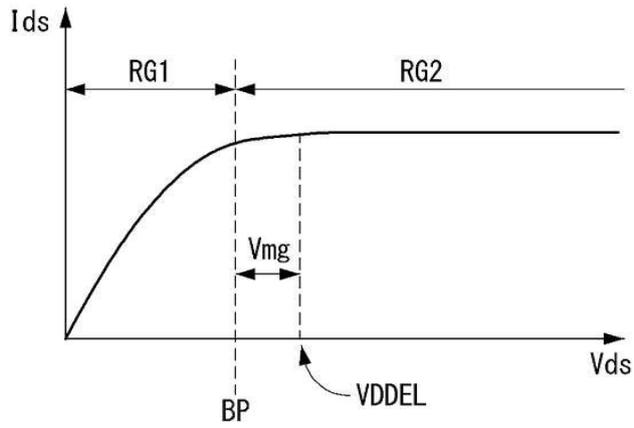
- [0014] 이하, 도 6 내지 도 12를 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 구체적으로 설명한다.
- [0015] 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다. 그리고, 도 7은 본 발명에 따른 전원 제어신호(SCON)를 보여준다.
- [0016] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 전원 제어장치, 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13)를 구비한다. 전원 제어장치는 타이밍 콘트롤러(11)와 전원 IC(Intergrated Circuit)(20)와 온도 센싱부(18)를 포함한다.
- [0017] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(14)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 화소들(P)이 매트릭스 형태로 배치되어 화소 어레이를 구성한다.
- [0018] 각 화소(P)는 데이터라인들(14) 중 어느 하나에, 그리고 게이트라인들(15) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 컬러 표현을 위한 일 화소 유닛은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 백색 화소를 포함한 4개의 화소들로 구성될 수 있으나, 그에 한정되지 않는다. 화소들(P)은 전원 IC(20)로부터 VDDEL을 공급받는다.
- [0019] 본 발명의 화소(P)는 도 1과 같이 OLED와, 구동 TFT(DT)와, 스위칭부(SC)를 포함할 수 있다. TFT들은 P 타입으로 구현되거나 또는, N 타입으로 구현되거나 또는, P 타입과 N 타입이 혼용된 하이브리드 타입으로 구현될 수 있다. 또한, TFT의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0020] OLED는 구동 TFT(DT)의 소스전극에 접속된 애노드전극과, VSSEL의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함할 수 있다.
- [0021] 구동 TFT(DT)는 Vgs에 따라 OLED에 입력되는 구동 TFT(DT)의 Ids의 크기를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 게이트 노드에 접속된 게이트전극, VDDEL의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 OLED의 애노드전극에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0022] 스위칭부(SC)는 적어도 하나 이상의 스위치 TFT와 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다. 스토리지 커패시터는 구동 TFT(DT)의 게이트전극과 소스전극 사이에 접속되어 구동 TFT(DT)의 Vgs를 일정 기간 동안 유지시킬 수 있다. 스위치 TFT는 스캔 제어신호에 따라 구동 TFT(DT)의 게이트전극과 데이터라인(14) 간의 전기적 접속을 스위칭할 수 있다.
- [0023] 이러한 화소 어레이를 갖는 본 발명의 유기발광 표시장치는 내부 보상 기술을 채용할 수도 있고, 또는 외부 보상 기술을 채용할 수도 있다. 내부 보상 기술은 구동 TFT(DT)의 문턱전압 쉬프트로 인한 휘도 편차를 다이오드 연결방식 또는 소스 팔로워 방식 등을 이용하여 화소 회로 내에서 자동으로 보상하는 기술이다. 외부 보상 기술은 화소들에 구비된 OLED와 구동 TFT(DT)의 전기적 특성을 센싱하고 그 센싱값에 따라 입력 비디오 데이터를 보정하는 기술이다. OLED의 전기적 특성은 OLED의 동작점 전압을 의미한다. 구동 TFT의 전기적 특성은 구동 TFT의 문턱전압과 구동 TFT의 전자 이동도를 의미한다.
- [0024] 외부 보상용 화소 어레이를 포함한 유기발광 표시장치는 본원 출원인에 의해 기출원된 출원번호 제10-2013-0134256호(2013/11/06), 출원번호 제10-2013-0141334호(2013/11/20), 출원번호 제10-2013-0149395호(2013/12/03), 출원번호 제10-2014-0086901호(2014/07/10), 출원번호 제10-2014-0079255호(2014/06/26), 출원번호 제10-2014-0079587호(2014/06/27), 출원번호 제10-2014-0119357호(2014/09/05) 등에 나타나 있다.
- [0025] 한편, 표시패널(10)에서, 화소 어레이 바깥의 비 표시영역에는 온도 센싱부(18)가 내장될 수 있다. 온도 센싱부(18)는 주변 환경에 따른 표시패널(10)의 온도를 센싱하고, 온도 센싱값을 타이밍 콘트롤러(11)에 공급할 수 있다. 이러한 온도 센싱부(18)는 타이밍 콘트롤러(11)가 실장된 콘트롤 보드에 내장될 수도 있다.
- [0026] 타이밍 콘트롤러(11)는 온도 센싱부(18)로부터 온도 센싱값을 입력 받고, 온도 센싱값을 기초로 전원 제어신호(SCON)를 생성한다. 전원 제어신호(SCON)는 노이즈 유입을 무시하기 위한 체크 프로세서가 용이하게 구현될 수 있도록 3개의 전송 구간들을 포함하여 이루어진다. 즉, 전원 제어신호(SCON)는 도 7과 같이 전송 시작을 알리는 스타트 펄스가 전송되는 제1 구간(PP1), 온도 센싱값에 기초한 2진 제어값이 전송되는 제2 구간(PP2), 및 2진 제어값에 대응되는 트랜지션 펄스가 전송되는 제3 구간(PP3)을 포함한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 전원 제어신호(SCON)를 S-Wire 인터페이스 방식을 통해 전원 IC(20)에 전송한다.

- [0027] 전원 IC(20)는 표시패널(10)에 인가될 VDDEL을 생성하고, 타이밍 컨트롤러(11)로부터 전송되는 전원 제어신호(SCON)를 기반으로 VDDEL의 전압 레벨을 변경시킬 수 있다. 전원 IC(20)는 하나의 전송 선로를 통해 수신되는 전원 제어신호(SCON)를 체크하여, 전원 제어신호(SCON)의 유효성 여부를 검사한다. 전원 IC(20)는 스타트 펄스의 적합성, 트랜지션 펄스의 개수와 2진 제어값 간의 동일성 등을 검사하여 전원 제어신호(SCON)의 유효성 여부를 검사할 수 있다. 그리고, 전원 IC(20)는 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하기 위한 최대 카운트 시간을 설정하고 이 시간을 벗어나서 입력되는 트랜지션 펄스를 카운트하지 않음으로써 트랜지션 펄스의 개수를 정확히 산출할 수 있다. 전원 IC(20)는 정상적인 전원 제어신호(SCON)가 수신되는 경우에만 VDDEL의 전압 레벨을 조정한다.
- [0028] 타이밍 컨트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 생성한다.
- [0029] 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 첫 번째 스캔 신호를 발생하는 게이트 스테이지에 인가되어 첫 번째 스캔 신호가 발생되도록 그 게이트 스테이지를 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 게이트 스테이지들에 공통으로 입력되는 클럭신호로서 게이트 스타트 펄스(GSP)를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다. 게이트 출력 인에이블신호(GOE)는 게이트 스테이지들의 출력을 제어하는 마스크 신호이다.
- [0030] 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse, SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동회로(12)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 소스 드라이브 IC들 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭신호이다. 소스 출력 인에이블신호(SOE)는 데이터 구동회로(12)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0031] 데이터 구동회로(12)는 적어도 하나 이상의 소스 드라이버 IC(Integrated Circuit)를 포함한다. 이 소스 드라이버 IC는 래치 어레이와, 각 데이터라인(14)에 연결된 다수의 디지털-아날로그 컨버터들(DAC)을 구비한다. 래치 어레이는 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 래치하여 DAC에 공급한다. DAC는 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14)에 출력한다.
- [0032] 게이트 구동회로(13)는 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔 제어신호(SCAN)를 생성한 후, 게이트라인들(15)에 공급한다. 게이트 구동회로(13)는 표시패널(10)의 비 표시영역 상에 직접 형성될 수 있다.
- [0033] 도 8은 본 발명에 따른 전원 제어장치의 세부 구성을 보여준다. 도 9는 본 발명에 따른 전원 제어신호(SCON)와 그에 따른 전원 제어장치의 동작을 보여준다. 그리고, 도 10은 도 9에 대한 일 예로서 2진 제어값이 '127'인 경우를 보여준다.
- [0034] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 전원 제어장치는 타이밍 컨트롤러(11)와 전원 IC(Integrated Circuit)(20)와 온도 센싱부(18)를 포함한다.
- [0035] 타이밍 컨트롤러(11)는 신호 생성부(111)와 신호 송신부(112)를 구비한다. 신호 생성부(111)는 온도 센싱부(18)로부터의 온도 센싱값에 기초하여 전원 제어신호(SCON)를 생성한다. 전원 제어신호(SCON)에서, 제1 구간(PP1)의 스타트 펄스는 전송 시작임을 알리는 플래크 신호로서 미리 약속된 프로토콜(Protocol)에 맞춰 특정 값으로 설정된다. 예를 들어, 제1 구간(PP1)의 스타트 펄스는 도 9 및 도 10과 같은 8 비트 플래그 신호, '01010101'로 설정될 수 있다.
- [0036] 전원 제어신호(SCON)에서, 제2 구간(PP2)의 2진 제어값은 VDDEL의 전압 레벨을 조정하기 것으로 온도 센싱값에 따라 다르게 생성된다. 예를 들어, 제2 구간(PP2)의 2진 제어값은 도 10과 같이 '01111111\_binary' 즉, '127\_digital'일 수 있다.
- [0037] 전원 제어신호(SCON)에서, 제3 구간(PP3)의 트랜지션 펄스는 VDDEL의 전압 레벨을 조정하기 것으로 온도 센싱값에 따라 다르게 생성되며, 특히 트랜지션 펄스의 개수는 제2 구간(PP2)의 2진 제어값과 동일하게 설정된다. 예를 들어, 도 10과 같이 제2 구간(PP2)의 2진 제어값이 '127\_digital'인 경우, 트랜지션 펄스는 127개로 생성된다.

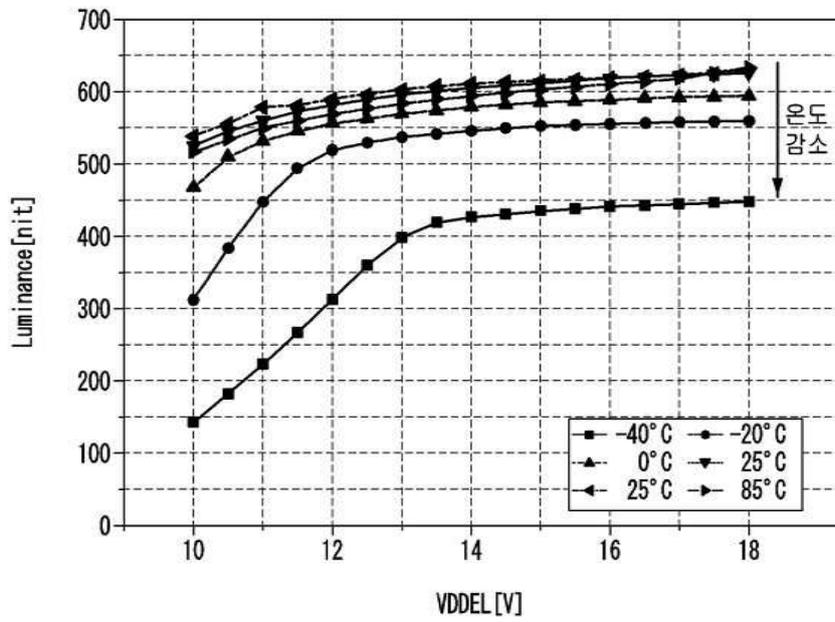
- [0038] 신호 송신부(112)는 신호 생성부(111)에서 생성된 전원 제어신호(SCON)를 S-Wire 인터페이스 방식에 따른 하나의 전송 선로를 통해 전원 IC(20)에 전송한다.
- [0039] 전원 IC(20)는 신호 수신부(201), 유효성 체크부(202), 및 VDDEL 조정부(203)를 포함한다.
- [0040] 신호 수신부(201)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터 S-Wire 인터페이스 방식으로 전송되는 전원 제어신호(SCON)를 수신한다.
- [0041] 유효성 체크부(202)는 수신된 전원 제어신호(SCON)를 체크하여, 전원 제어신호(SCON)의 유효성 여부를 검사한다. 유효성 체크부(202)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(RGB)에 동기되는 기준 펄스를 공급받은 후, 이 기준 펄스를 기준 클럭으로 사용하여 체크 펄스를 생성한다. 그리고, 체크 펄스에 기초하여 전원 제어신호(SCON)를 샘플링함으로써 스타트 펄스의 적합성, 트랜지션 펄스의 개수와 2진 제어값 간의 동일성 등을 검사할 수 있다.
- [0042] 유효성 체크부(202)는 전원 제어신호(SCON)에 대한 샘플링 작업의 정확도를 높이기 위해 도 9 및 도 10에서와 같이 전원 제어신호(SCON)의 트랜지션 에지를 기준으로 샘플링 폭을 결정하고, 샘플링 폭의 센터에서 체크 펄스를 생성할 수 있다. 구체적으로 설명하면, 유효성 체크부(202)는 제1 구간(PP1)과 제2 구간(PP2)에서 전원 제어신호(SCON)의 라이징 에지 및 폴링 에지 각각에서 트랜지션 에지를 검출하고, 제3 구간(PP3)에서 전원 제어신호(SCON)의 라이징 에지 또는 폴링 에지 중 어느 하나에서 트랜지션 에지를 검출한다. 유효성 체크부(202)는 제1 구간(PP1)에서 스타트 펄스의 펄스폭을 체크한 후, 이 펄스폭 간격으로 샘플링 폭을 결정한 후, 샘플링 폭의 센터에서 체크 펄스를 생성한다. 따라서, 체크 펄스는 스타트 펄스의 펄스폭 간격으로 생성되게 된다.
- [0043] 유효성 체크부(202)는 체크 펄스에 따라 스타트 펄스의 논리값과 2진 제어값을 체크할 수 있다. 유효성 체크부(202)는 스타트 펄스의 논리값을 체크하여, 스타트 펄스의 논리값이 미리 설정된 값(예를 들어, '01010101')을 만족하는 경우에만 수신 제어 신호(Rx Start Signal)를 생성하고, 수신 제어 신호(Rx Start Signal)를 기초로 2진 제어값과 트랜지션 펄스를 수신하기 위한 Rx 시퀀스를 시작할 수 있다.
- [0044] 유효성 체크부(202)는 트랜지션 펄스의 개수를 정확히 산출하기 위해, 스타트 펄스의 펄스폭을 기준으로 제3 구간(PP3) 내에서 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하기 위한 최대 카운트 기간(카운트 인에이블 신호의 펄스폭에 대응됨)을 미리 설정하고, 최대 카운트 기간 동안에만 트랜지션 펄스의 개수를 카운트하고, 이 최대 카운트 기간을 벗어나서 입력되는 트랜지션 펄스를 카운트하지 않는다.
- [0045] 유효성 체크부(202)는 트랜지션 펄스의 개수와 2진 제어값이 서로 동일한 경우에만 전압 변경 신호(Value Change Signal)를 생성한다.
- [0046] 이러한 검사 과정을 통해 유효성 체크부(202)는 수신 받은 전원 제어신호(SCON)가 정상인지 여부를 판별하고 체크 결과 신호를 VDDEL 조정부(203)에 출력할 수 있다.
- [0047] VDDEL 조정부(203)는 체크 결과 신호에 기초하여, 정상적인 전원 제어신호(SCON)가 수신되는 경우에만 VDDEL의 전압 레벨을 조정하고, 비 정상적인 전원 제어신호(SCON)가 수신되는 경우에는 VDDEL의 전압 레벨을 조정하지 않고 그 상태로 유지시킨다. 이를 통해, 노이즈 영향으로 인해 VDDEL이 잘못 조정되는 문제는 미연에 방지될 수 있다.
- [0048] 도 11은 노이즈 유입시 본 발명에 따른 전원 제어장치의 동작을 보여준다.
- [0049] 도 11을 참조하면, 전원 IC(20)는 전원 제어신호(SCON)에 대한 2개의 트랜지션 에지를 검출하고, 전원 제어신호(SCON)의 펄스폭 간격으로 체크 펄스를 생성한다. 전원 IC(20)는 체크 펄스를 통해 전원 제어신호(SCON)의 논리값을 체크한다. 이때, 전원 제어신호(SCON)의 논리값 '01111111'이며, 이 값은 미리 설정된 스타트 체크값(예를 들어, '01010101')을 만족하지 않는다. 이 경우, 전원 IC(20)는 수신 제어 신호(Rx Start Signal)를 생성하지 않음으로써, Rx 시퀀스의 진입을 중지시킨다. 그 결과, 전압 변경 신호(Value Change Signal)는 생성되지 않으며, VDDEL의 전압 레벨 변경은 이루어지지 않고 현재의 전압 상태를 그대로 유지한다.
- [0050] 도 12는 본 발명에 따른 전원 제어방법을 보여준다.
- [0051] 본 발명에 따른 전원 제어방법은 전술한 바와 실질적으로 동일하다. 도 12를 참조하여 이를 간단히 요약하면, 본 발명에 따른 전원 제어방법은 타이밍 콘트롤러에서 패널 온도에 따른 전원 제어신호를 생성한 후에, 생성된 전원 제어신호를 S-Wire 인터페이스 방식으로 전원 IC에 전송한다(S1).
- [0052] 본 발명에 따른 전원 제어방법은 전원 IC에 전원 제어신호를 수신하고, 수신된 전원 제어신호의 유효성을 체크



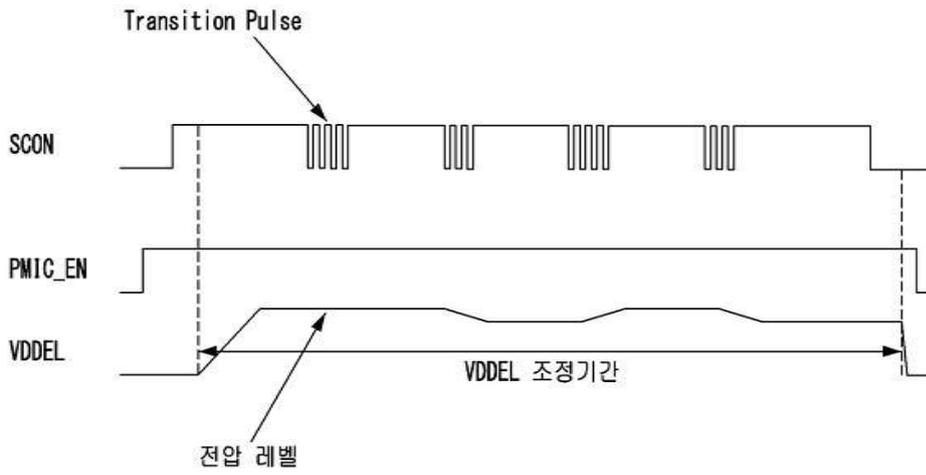
도면2



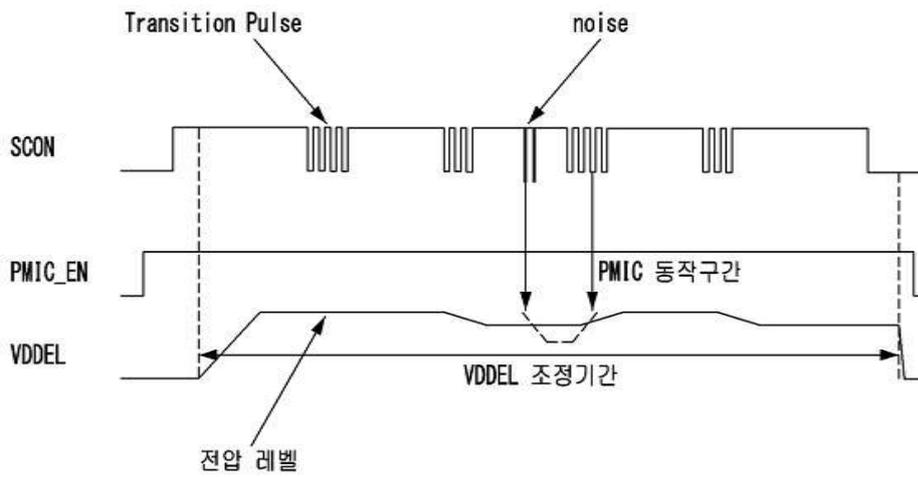
도면3



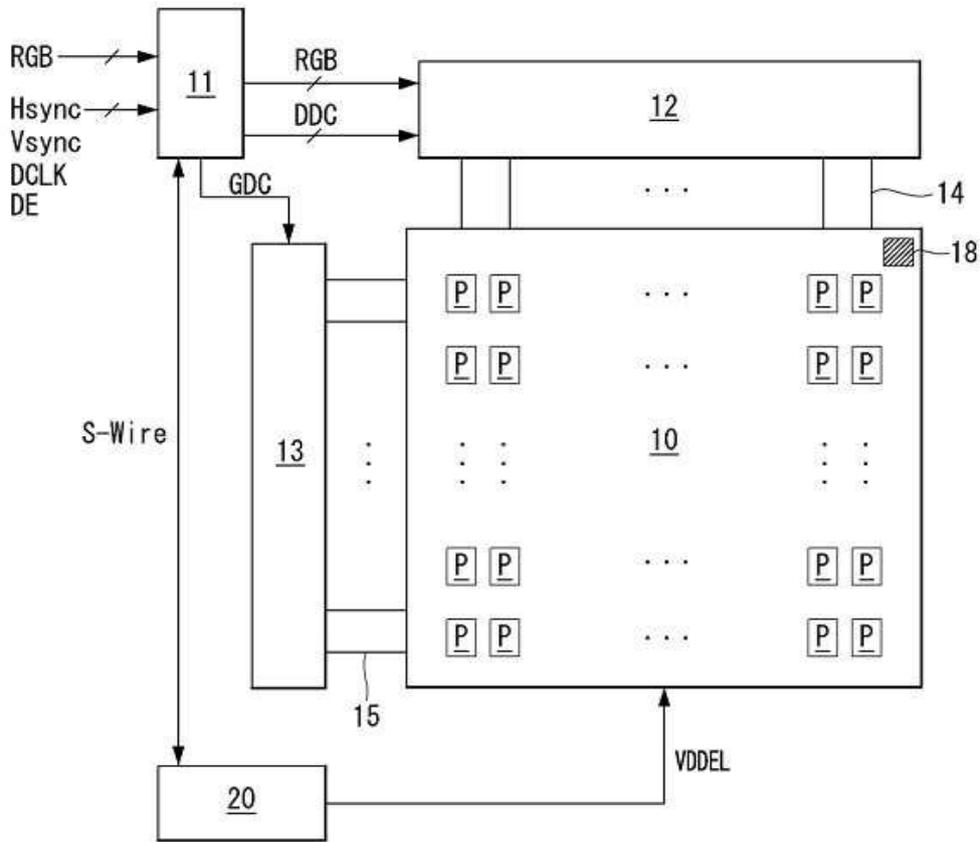
도면4



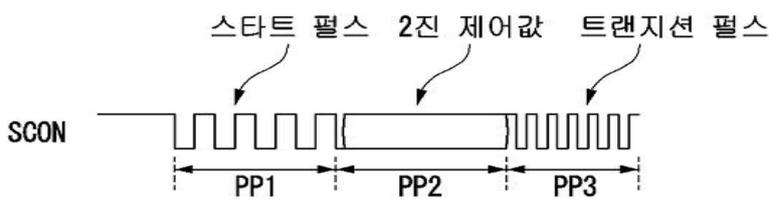
도면5



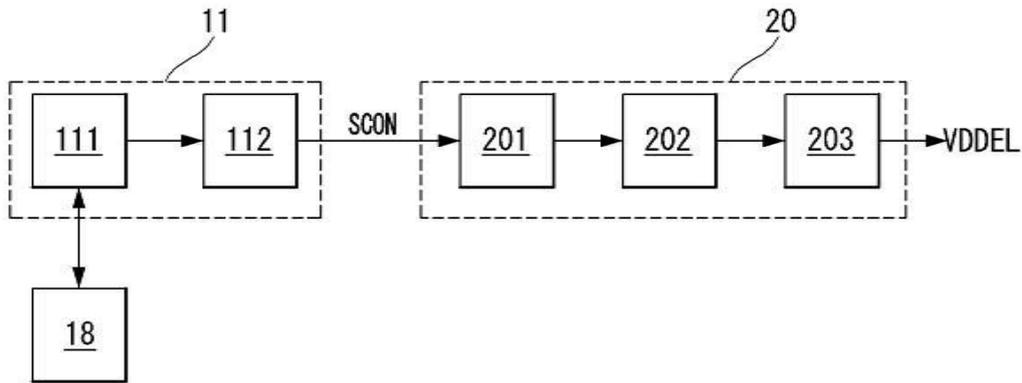
도면6



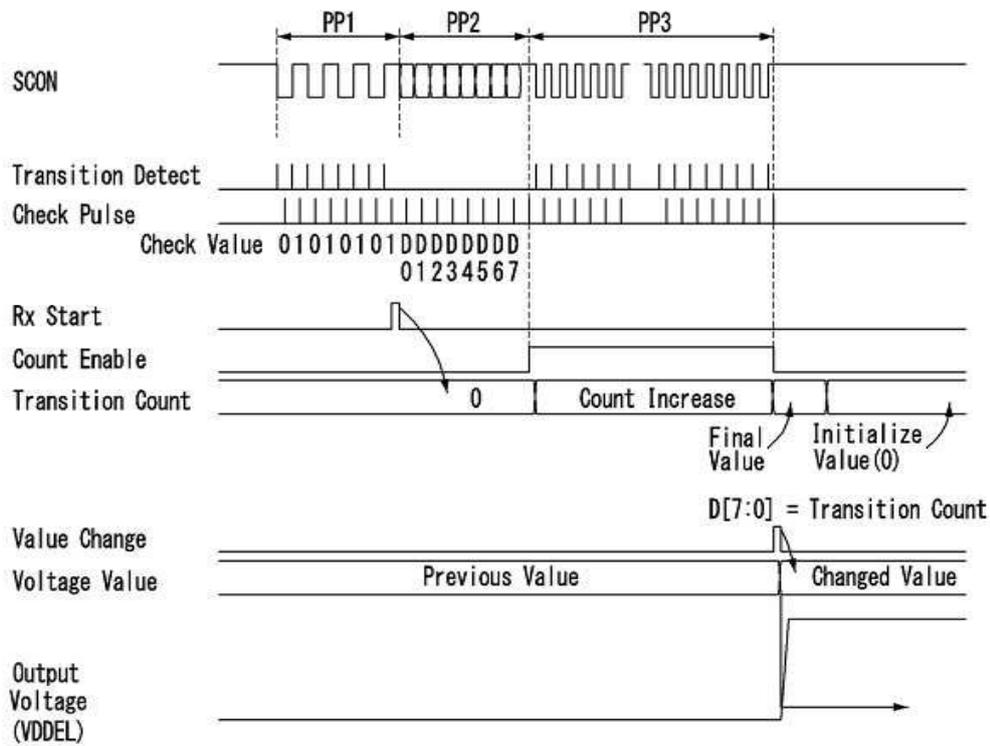
도면7



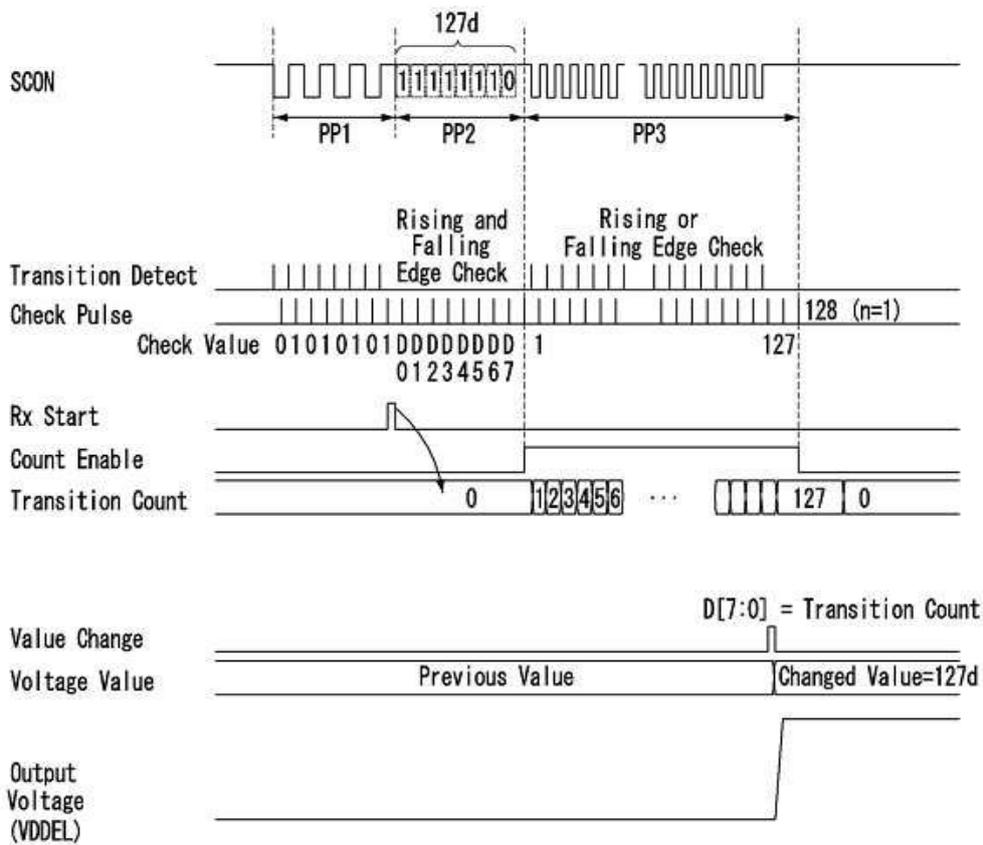
도면8



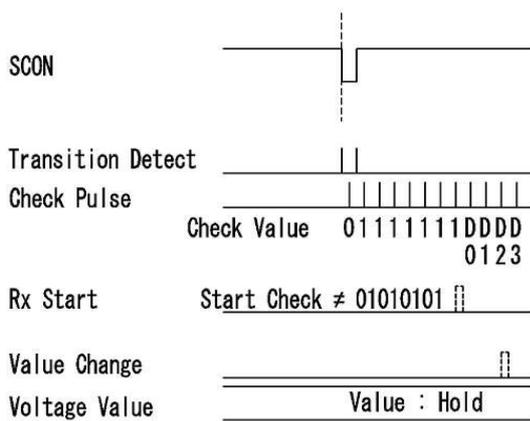
도면9



도면10



도면11



도면12

