



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0024936  
(43) 공개일자 2011년03월09일

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01) H02M 3/155 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0083129

(22) 출원일자 2009년09월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김지활

경기도 화성시 반월동 산16번지 삼성반도체 화성  
사업장 지적재산팀

(74) 대리인

송윤호, 오세준, 권혁수

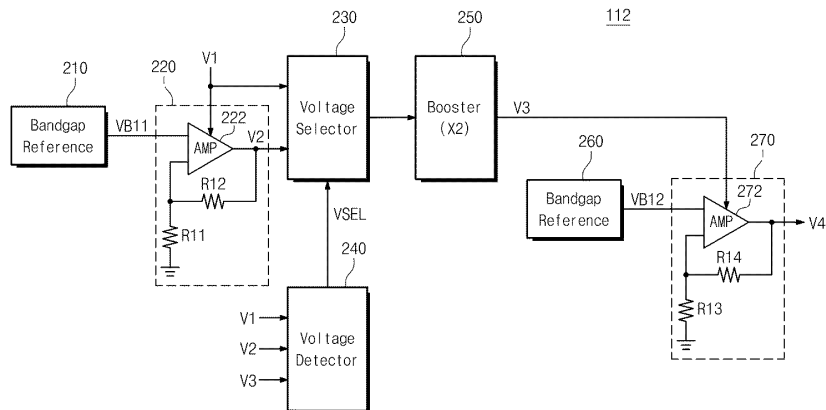
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 광범위 전원용 승압 회로, 그것을 포함하는 전자 장치 및 전압 승압 방법

**(57) 요약**

본 발명의 승압 회로는, 외부로부터 제1 전압을 입력받고, 제2 전압을 출력하는 전압 발생기, 선택 신호에 응답해서 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나를 선택하는 선택기, 상기 선택된 전압을 승압해서 제3 전압을 출력하는 승압기, 그리고 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 각각의 전압 레벨을 감지하고, 상기 선택 신호를 출력하는 전압 검출기를 포함한다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

외부로부터 제1 전압을 입력받고, 제2 전압을 출력하는 전압 발생기와;

입력 전압을 승압해서 제3 전압을 출력하는 승압기와;

상기 제1, 제2 및 제3 전압들 중 적어도 하나의 전압 레벨을 감지해서 선택 신호를 출력하는 전압 검출기; 그리고

상기 선택 신호에 응답해서 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나를 상기 승압기의 상기 입력 전압으로 전달하는 선택기를 포함하는 것을 특징으로 하는 승압 회로.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 전압 검출기는,

제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 발생하는 기준 전압 발생기와;

상기 제1 전압과 상기 제1 기준 전압을 비교하는 제1 비교기와;

상기 제2 전압과 상기 제2 기준 전압을 비교하는 제2 비교기와;

상기 제3 전압과 상기 제3 기준 전압을 비교하는 제3 비교기; 그리고

상기 제1 내지 제3 비교기들로부터의 출력들을 입력받고, 상기 선택 신호를 출력하는 로직 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 승압 회로.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 전압 발생기는,

밴드갭 레퍼런스 전압을 발생하는 밴드갭 레퍼런스 발생기; 그리고

상기 제1 전압을 전원전압으로 공급받고, 상기 밴드갭 레퍼런스 전압을 증폭하여 상기 제2 전압을 출력하는 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 승압 회로.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

밴드갭 레퍼런스 전압을 발생하는 밴드갭 레퍼런스 발생기; 그리고

상기 제3 전압을 전원 전압으로 입력받고, 상기 밴드갭 레퍼런스 전압을 증폭하여 제4 전압을 출력하는 증폭기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 승압 회로.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 승압기는,

각각이 서로 다른 승압 비율을 갖는 제1 및 제2 승압 유닛들을 포함하며,

상기 전압 검출기는 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 각각의 감지된 전압 레벨에 따라서 승압 비율 선택 신호를 더 출력하며, 그리고

상기 선택기는 상기 제1 및 제2 전압들 중 선택된 전압을 상기 승압 비율 선택 신호에 따라서 상기 제1 및 제2 승압 유닛들 중 어느 하나로 입력하는 것을 특징으로 하는 승압 회로.

**청구항 6**

프로세서와;

디스플레이 패널; 그리고

상기 프로세서로부터 영상 신호를 입력받고, 상기 디스플레이 패널에 영상이 표시되도록 상기 디스플레이 패널을 구동하는 디스플레이 드라이버를 포함하되;

상기 디스플레이 드라이버는,

외부로부터 제1 전압을 입력받고, 제2 전압을 출력하는 전압 발생기와;

입력 전압을 승압해서 제3 전압을 출력하는 승압기와;

상기 제1, 제2 및 제3 전압들 중 적어도 하나의 전압 레벨을 감지해서 선택 신호를 출력하는 전압 검출기; 그리고

상기 선택 신호에 응답해서 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나를 상기 승압기의 상기 입력 전압으로 전달하는 선택기와;

밴드갭 레퍼런스 전압을 발생하는 밴드갭 레퍼런스 발생기; 그리고

상기 제3 전압을 전원 전압으로 입력받고, 상기 밴드갭 레퍼런스 전압을 증폭하여 상기 디스플레이 패널을 구동하기 위한 제4 전압을 출력하는 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 전압 검출기는,

제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 발생하는 기준 전압 발생기와;

상기 제1 전압과 상기 제1 기준 전압을 비교하는 제1 비교기와;

상기 제2 전압과 상기 제2 기준 전압을 비교하는 제2 비교기와;

상기 제3 전압과 상기 제3 기준 전압을 비교하는 제3 비교기; 그리고

상기 제1 내지 제3 비교기들로부터의 출력들을 입력받고, 상기 선택 신호를 출력하는 로직 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 내지 제3 비교기들의 동작을 온/오프하기 위한 제어 신호; 및

상기 제1, 제2 및 제3 기준 전압들 각각의 전압 레벨을 설정하기 위한 전압 설정 신호를 발생하며,

상기 제어 신호는 상기 제1, 제2 및 제3 비교기들과 상기 기준 전압 발생기로 제공되고, 상기 전압 설정 신호는 상기 기준 전압 발생기로 제공되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1, 제2 및 제3 기준 전압들이 히스테리시스 특성을 갖도록 상기 전압 설정 신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

**청구항 10**

외부로부터 제1 전압을 입력받고, 제2 전압을 출력하는 단계와;  
 입력 전압을 수신하고, 승압된 제3 전압을 출력하는 단계와;  
 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 중 적어도 하나의 전압 레벨을 감지해서 선택 신호를 출력하는 단계; 그리고  
 상기 선택 신호에 응답해서 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나를 선택하는 단계를 포함하되;  
 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나는 상기 입력 전압으로 전달되는 것을 특징으로 하는 전압 승압 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 반도체 집적 회로에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 입력 전압을 원하는 레벨의 전압으로 승압해서 출력하는 승압 회로에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 반도체 집적 회로는 다양한 기능을 수행하는데 필요한 다양한 동작 전압들을 필요로 하며, 원하는 레벨의 동작 전압을 생성하기 위하여 승압 회로를 구비한다. 승압 회로는 외부로부터 입력되는 전원 전압을 원하는 레벨의 전압으로 승압하여 출력한다.

[0003] 최근 널리 사용되는 모바일 전자 기기의 경우 배터리에 의해서 전원 전압을 공급받는다. 배터리는 사용 시간이 경과함에 따라서 출력 전압의 레벨이 변화한다. 전원 전압의 레벨 변화가 큰 경우 반도체 집적 회로의 승압 회로는 원하는 레벨의 동작 전압을 안정적으로 생성할 수 없게 되고, 결국 반도체 집적 회로의 오동작을 초래할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

[0004] 따라서 본 발명의 목적은 넓은 범위의 입력 전압에 대응 가능한 승압 회로를 제공하는데 있다.

**과제 해결수단**

[0005] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 특징에 의하면, 승압 회로는, 외부로부터 제1 전압을 입력받고, 제2 전압을 출력하는 전압 발생기와, 입력 전압을 승압해서 제3 전압을 출력하는 승압기와, 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 중 적어도 하나의 전압 레벨을 감지해서 선택 신호를 출력하는 전압 검출기, 그리고 상기 선택 신호에 응답해서 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나를 상기 승압기의 상기 입력 전압으로 전달하는 선택기를 포함한다.

[0006] 이 실시예에 있어서, 상기 전압 검출기는, 상기 제1, 제2 및 제3 전압들과 제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 각각 비교하고, 비교 결과에 따라서 상기 선택 신호를 출력한다.

[0007] 이 실시예에서, 상기 전압 검출기는, 제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 발생하는 기준 전압 발생기와, 상기 제1 전압과 상기 제1 기준 전압을 비교하는 제1 비교기와, 상기 제2 전압과 상기 제2 기준 전압을 비교하는 제2 비교기와, 상기 제3 전압과 상기 제3 기준 전압을 비교하는 제3 비교기, 그리고 상기 제1 내지 제3 비교기들로부터의 출력들을 입력받고, 상기 선택 신호를 출력하는 로직 회로를 포함한다.

[0008] 이 실시예에서, 상기 선택기는, 상기 제1 전압과 상기 승압기 사이에 연결되고, 상기 선택 신호의 반전된 신호에 의해서 제어되는 제1 스위치, 그리고 상기 전압 발생기로부터의 상기 제2 전압과 상기 승압기 사이에 연결되고, 상기 선택 신호에 의해서 제어되는 제2 스위치를 포함한다.

[0009] 이 실시예에서, 상기 전압 발생기는, 밴드갭 레퍼런스 전압을 발생하는 밴드갭 레퍼런스 발생기, 그리고 상기 제1 전압을 전원전압으로 공급받고, 상기 밴드갭 레퍼런스 전압을 증폭하여 상기 제2 전압을 출력하는 증폭기를 포함한다.

- [0010] 이 실시예에서, 밴드갭 레퍼런스 전압을 발생하는 밴드갭 레퍼런스 발생기, 그리고 상기 제3 전압을 전원 전압으로 입력받고, 상기 밴드갭 레퍼런스 전압을 증폭하여 제4 전압을 출력하는 증폭기를 더 포함한다.
- [0011] 이 실시예에서, 상기 승압기는, 각각이 서로 다른 승압 비율을 갖는 제1 및 제2 승압 유닛들을 포함하며, 상기 전압 검출기는 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 각각의 감지된 전압 레벨에 따라서 승압 비율 선택 신호를 더 출력하며, 그리고 상기 선택기는 상기 제1 및 제2 전압들 중 선택된 전압을 상기 승압 비율 선택 신호에 따라서 상기 제1 및 제2 승압 유닛들 중 어느 하나로 입력한다.
- [0012] 이 실시예에서, 상기 전압 검출기는, 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 각각과 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 비교하고, 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 각각이 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압 보다 모두 낮을 때 상기 제1 및 제2 승압 유닛들 중 승압 비율이 높은 승압 유닛이 선택되도록 상기 승압 비율 선택 신호를 출력한다.
- [0013] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 전자 장치는: 프로세서와, 디스플레이 패널, 그리고 상기 프로세서로부터 영상 신호를 입력받고, 상기 디스플레이 패널에 영상이 표시되도록 상기 디스플레이 패널을 구동하는 디스플레이 드라이버를 포함한다. 상기 디스플레이 드라이버는, 외부로부터 제1 전압을 입력받고, 제2 전압을 출력하는 전압 발생기와, 입력 전압을 승압해서 제3 전압을 출력하는 승압기와, 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 중 적어도 하나의 전압 레벨을 감지해서 선택 신호를 출력하는 전압 검출기, 상기 선택 신호에 응답해서 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나를 상기 승압기의 상기 입력 전압으로 전달하는 선택기, 밴드갭 레퍼런스 전압을 발생하는 밴드갭 레퍼런스 발생기, 그리고 상기 제3 전압을 전원 전압으로 입력받고, 상기 밴드갭 레퍼런스 전압을 증폭하여 상기 디스플레이 패널을 구동하기 위한 제4 전압을 출력하는 증폭기를 포함한다.
- [0014] 이 실시예에서, 상기 전압 검출기는, 제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 발생하는 기준 전압 발생기와, 상기 제1 전압과 상기 제1 기준 전압을 비교하는 제1 비교기와, 상기 제2 전압과 상기 제2 기준 전압을 비교하는 제2 비교기와, 상기 제3 전압과 상기 제3 기준 전압을 비교하는 제3 비교기, 그리고 상기 제1 내지 제3 비교기들로부터의 출력들을 입력받고, 상기 선택 신호를 출력하는 로직 회로를 포함한다.
- [0015] 이 실시예에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제1 내지 제3 비교기들의 동작을 온/오프하기 위한 제어 신호, 및 상기 제1, 제2 및 제3 기준 전압들 각각의 전압 레벨을 설정하기 위한 전압 설정 신호를 발생하며, 상기 제어 신호는 상기 제1, 제2 및 제3 비교기들과 상기 기준 전압 발생기로 제공되고, 상기 전압 설정 신호는 상기 기준 전압 발생기로 제공된다.
- [0016] 이 실시예에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제1, 제2 및 제3 기준 전압들이 히스테리시스 특성을 갖도록 상기 전압 설정 신호를 발생한다.
- [0017] 이 실시예에 있어서, 상기 승압기는, 각각이 서로 다른 승압 비율을 갖는 제1 및 제2 승압 유닛들을 포함하며, 상기 전압 검출기는 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 각각의 감지된 전압 레벨에 따라서 승압 비율 선택 신호를 더 출력하며, 그리고 상기 선택기는 상기 제1 및 제2 전압들 중 선택된 신호를 상기 승압 비율 선택 신호에 따라서 상기 제1 및 제2 승압 유닛들 중 어느 하나로 입력한다.
- [0018] 이 실시예에 있어서, 상기 전압 검출기 내 상기 로직 회로는 상기 제1 및 제2 승압 유닛들 중 어느 하나를 선택하기 위한 승압 비율 선택 신호를 더 출력한다.
- [0019] 이 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 상기 제1 및 제2 승압 유닛들 중 어느 하나를 선택하기 위한 승압 비율 선택 신호를 출력하고, 상기 선택기는 상기 제1 및 제2 전압들 중 선택된 전압을 상기 승압 비율 선택 신호에 따라서 상기 제1 및 제2 승압 유닛들 중 어느 하나로 입력한다.
- [0020] 본 발명의 또다른 특징에 의하면, 전압 승압 방법은: 외부로부터 제1 전압을 입력받고, 제2 전압을 출력하는 단계와, 입력 전압을 수신하고, 승압된 제3 전압을 출력하는 단계와, 상기 제1, 제2 및 제3 전압들 중 적어도 하나의 전압 레벨을 감지해서 선택 신호를 출력하는 단계, 그리고 상기 선택 신호에 응답해서 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나를 선택하는 단계를 포함한다. 상기 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나는 상기 입력 전압으로 전달된다.
- [0021] 이 실시예에 있어서, 상기 전압 감지 단계는, 상기 제1, 제2, 및 제3 전압들에 각각 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 발생하는 단계와, 상기 제1, 제2, 및 제3 전압들과 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 각각 비교하는 단계를 포함한다.

**효 과**

[0022] 이와 같은 본 발명에 의하면, 입력 전압의 변화폭이 크더라도 원하는 레벨의 승압 전압을 안정되게 생성하는 승압 회로를 구현할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0023] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 승압 회로를 구비한 디스플레이 장치를 예시적으로 보여주는 도면이다.

[0025] 도 1을 참조하면, 디스플레이 장치(100)는 디스플레이 드라이버(110) 그리고 디스플레이 패널(120)을 포함한다. 디스플레이 드라이버(110)는 외부로부터 영상 데이터 신호(DATA)를 입력받아서 디스플레이 패널(120)에 영상이 표시되도록 여러가지 제어 신호들을 출력한다. 디스플레이 드라이버(110)는 외부로부터 영상 데이터 신호(DATA) 뿐만 아니라 클럭 신호와 동기 신호들을 더 입력받을 수 있다. 디스플레이 드라이버(110)는 외부로부터 전원 전압(V1)을 공급받는다. 디스플레이 드라이버(110)에 구비되는 승압 회로(112)는 전원 전압(V1)을 승압해서 디스플레이 패널(120)의 구동에 필요한 고전압을 발생한다.

[0026] 휴대폰, PDA(personal digital assistants), 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터와 같은 모바일 전자 장치는 배터리에 의해서 전원 전압을 공급받는다. 모바일 전자 장치에 많이 사용되는 리튬 이온 배터리의 경우 사용시간이 경과함에 따라서 방전 전압이 낮아지는 특성을 갖는다. 이와 같은 모바일 전자 장치에 구비되는 디스플레이 장치(100)는 배터리(미도시됨)로부터 전원 전압(V1)을 공급받는다. 그러므로, 승압 회로(112)는 전원 전압(V1)이 낮아지더라도 원하는 레벨의 승압 전압을 안정되게 발생할수 있어야 한다.

[0027] 이 실시예에서는 모바일 전자 장치에 구비되는 승압 회로를 일 예로 설명하나, 본 발명의 승압 회로는 모바일 전자 장치 뿐만 아니라 LCD 텔레비전, PDP 텔레비전, OLED 텔레비전, 냉장고 등과 같은 대형 전자 장치에도 적용될 수 있다.

[0028] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 승압 회로를 보여주는 도면이다.

[0029] 도 2를 참조하면, 승압 회로(112)는 밴드갭 레퍼런스 발생기들(210, 260), 증폭기들(220, 270), 전압 선택기(230), 전압 검출기(240), 그리고 승압기(250)를 포함한다. 밴드갭 레퍼런스 발생기(210)는 안정된 전압 레벨을 갖는 기준 전압인 밴드갭 레퍼런스 전압(VB11)을 발생한다. 증폭기(220)는 연산 증폭기(222)와 저항들(R11, R12)로 구성된 비반전 증폭기로 구성될 수 있다. 증폭기(220)는 밴드갭 레퍼런스 발생기(210)로부터의 밴드갭 레퍼런스 전압(VB11)을 입력받고, 제2 전압(V2)을 출력한다.

[0030] 전압 선택기(230)는 전압 검출기(240)로부터의 전압 선택 신호(VSEL)에 응답해서 외부로부터 입력되는 전원 전압(V1)과 증폭기(220)로부터의 제2 전압 중 어느 하나를 선택해서 출력한다. 이하 설명에서 외부로부터 입력되는 전원 전압(V1)은 제1 전압(V1)으로 부르기로 한다.

[0031] 승압기(250)는 입력 전압을 소정의 승압 비율로 승압해서 제3 전압(V3)을 출력한다. 승압기(250)의 입력 전압은 전압 선택기(230)로부터 출력되는 제1 전압(V1)과 제2 전압(V2) 중 어느 하나이다. 승압기(250)의 승압 비율은 제1 및 제2 전압들(V1, V2)과 최종적으로 획득하고자 하는 제4 전압(V4)의 관계에 따라서 설정될 것이다. 예컨대, 승압기(250)의 승압 비율은 2배로 설정될 수 있다. 전압 선택기(230)가 증폭기(220)로부터 출력되는 2.3V의 전압을 선택해서 출력하는 경우, 승압기(250)는 4.6V의 승압 전압인 제3 전압(V3)을 출력하게 된다.

[0032] 밴드갭 레퍼런스 발생기(260)는 밴드갭 레퍼런스 전압(VB12)을 발생한다. 증폭기(270)는 연산 증폭기(272)와 저항들(R13, R14)을 포함하며, 제3 전압(V3)을 전원 전압으로 공급받는다. 증폭기(270)는 밴드갭 레퍼런스 전압(VB12)을 입력받아서 제4 전압(V4)을 발생한다. 제4 전압(V4)는 도 1에 도시된 디스플레이 패널(120)의 구동에 필요한 전압으로 사용될 수 있다.

[0033] 전압 검출기(240)는 외부로부터 입력되는 제1 전압(V1), 증폭기(220)로부터의 제2 전압(V2) 그리고 승압기(250)로부터의 제3 전압(V3) 각각의 전압 레벨을 감지하고, 감지된 전압 레벨에 따라서 전압 선택 신호(VSEL)를 출력한다. 전압 선택 신호(VSEL)는 제1 전압(V1)과 제2 전압(V2) 중 승압기(250)에 의해서 승압될 전압을 선택하기 위한 신호이다. 전압 검출기(240)는 제1, 제2 및 제3 전압들(V1, V2, V3)이 소정의 기준 전압보다 높은 전압 레벨을 가질 때 증폭기(220)로부터의 제2 전압(V2)이 승압되도록 전압 선택 신호(VSEL)를 출력한다. 전압



검출기(240)는 제1, 제2 및 제3 전압들(V1, V2, V3)이 소정의 기준 전압보다 낮은 전압 레벨을 가질 때 제1 전압(V1)이 승압되도록 전압 선택 신호(VSEL)를 출력한다. 초기에 외부로부터 제1 전압(V1)의 공급이 개시될 때 제2 및 제3 전압들(V2, V3)은 충분히 안정된 레벨을 갖지 않는다. 이 때 전압 선택기(230)는 전압 선택 신호(VSEL)와 무관하게 제1 전압(V1)을 선택해서 승압기(250)의 입력 전압으로 제공하도록 설계될 수 있다.

- [0034] 도 3은 도 2에 도시된 전압 검출기의 구성을 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 전압 검출기(240)는 기준 전압 발생기(310), 비교기들(320, 330, 340) 그리고 로직 회로(350)를 포함한다. 기준 전압 발생기(310)는 3 개의 기준 전압들(VREF1, VREF2, VREF3)을 발생한다. 기준 전압 발생기(310)의 제1, 제2 및 제3 기준 전압들(VREF1, VREF2, VREF3)은 승압 회로(112)에서 요구되는 최적의 전압 레벨로 설정된다.
- [0036] 비교기(320)는 외부로부터의 제1 전압(V1)과 제1 기준 전압(VREF1)을 비교한다. 비교기(330)는 도 2에 도시된 증폭기(220)로부터의 제2 전압(V2)과 제2 기준 전압(VREF2)을 비교한다. 비교기(340)는 승압기(250)로부터의 제3 전압(V3)과 제3 기준 전압(VREF3)을 비교한다.
- [0037] 로직 게이트(250)는 비교기들(320, 330, 340)로부터 출력되는 신호들의 레벨에 따라서 선택 신호(SEL)를 하이 레벨 또는 로우 레벨로 출력한다. 제1, 제2 및 제3 전압들(V1, V2, V3)이 대응하는 기준 전압(VREF1, VREF2, VREF3)보다 낮을 때, 로직 게이트(250)는 하이 레벨의 선택 신호(SEL)를 출력한다. 이 때 도 2에 도시된 전압 선택기(230)는 외부로부터의 제1 전압(V1)을 승압기(250)로 제공한다. 제1, 제2 및 제3 전압들(V1, V2, V3)이 대응하는 기준 전압(VREF1, VREF2, VREF3)보다 낮은 경우를 제외한 나머지 경우에 로직 게이트(250)는 로우 레벨의 선택 신호(SEL)를 출력한다. 이 때 도 2에 도시된 전압 선택기(230)는 증폭기(220)로부터의 제2 전압(V2)을 승압기(250)로 제공한다.
- [0038] 앞서 설명한 도 2에서, 제2 전압(V2)은 밴드갭 레퍼런스 발생기(210)로부터 발생된 밴드갭 전압(VB11)에 근거하여 발생되나, 밴드갭 레퍼런스 발생기(210)와 연산 증폭기(222)의 전원 전압으로 제공되는 제1 전압(V1)의 전압 레벨이 소정 레벨 즉, 제1 기준 전압(VREF1) 보다 낮아지면 증폭기(222)로부터 출력되는 제2 전압(V2)은 제1 전압(V1)보다 낮아진다. 그러므로, 제1 전압(V1)이 제1 기준 전압(VREF1) 보다 낮고, 제2 전압(V2)이 제2 기준 전압(VREF2) 보다 낮고, 그리고 제3 전압(V3)이 제3 기준 전압(VREF3) 보다 낮으면 제1 전압(V1)을 승압기(250)의 입력으로 제공함으로써, 밴드갭 레퍼런스 발생기(210)와 증폭기(220)의 허용 범위보다 더 낮은 제1 전압(V1)이 입력되더라도 승압 회로(112)의 정상적인 승압 동작이 가능하게 된다.
- [0039] 또한 전압 검출기(240)는 외부로부터의 제1 전압(V1) 뿐만 아니라 제2 전압(V2) 그리고 승압된 전압(V3)을 각각에 대응하는 기준 전압(VREF1, VREF2, VREF3)과 비교함으로써 제1 전압(V1)이 왜곡에 의해서 일시적으로 변동하더라도 안정되게 전압 레벨을 검출할 수 있다.
- [0040] 도 3에는 제1, 제2 및 제3 전압들(V1, V2, V3)과 그들 각각에 대응하는 기준 전압(VREF1, VREF2, VREF3)을 비교하기 위한 전압 검출기(240)의 회로 구성을 도시하고 있으나, 제1 전압(V1)이 소정의 기준 레벨보다 낮아졌는지를 검출하기 위하여 전압 검출기(240)는 제1, 제2 및 제3 전압들(V1, V2, V3) 중 일부의 전압 레벨을 검출할 수 있는 구성으로 변경될 수 있으며, 제4 전압(V4)의 전압 레벨을 더 검출하는 구성을 포함할 수도 있다.
- [0041] 도 4는 도 2에 도시된 전압 선택기(230)의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0042] 도 4를 참조하면, 전압 선택기(230)는 PMOS 트랜지스터들(410, 430), NMOS 트랜지스터(420) 그리고 인버터(440)를 포함한다. PMOS 트랜지스터(410)는 외부로부터 입력되는 제1 전압(V1)과 승압기(250) 사이에 연결되고, 인버터(440)를 통해 반전된 전압 선택 신호(VSELB)에 의해서 제어된다. NMOS 트랜지스터(420)와 PMOS 트랜지스터(430)는 트랜스미션 게이트로 동작한다. NMOS 트랜지스터(420)와 PMOS 트랜지스터(430)는 증폭기(220)로부터의 제2 전압과 승압기(250) 사이에 연결된다. NMOS 트랜지스터(420)의 게이트는 인버터(440)로부터 출력되는 반전된 전압 선택 신호(VSELB)에 의해서 제어되고, PMOS 트랜지스터(430)의 게이트는 전압 선택 신호(VSEL)에 의해서 제어된다.
- [0043] 이와 같은 구성을 갖는 전압 선택기(230)는 전압 선택 신호(VSEL)가 하이 레벨일 때 제1 전압(V1)을 승압기(250)로 전달하고, 전압 선택 신호(VSEL)가 로우 레벨일 때 제2 전압(V2)을 승압기(250)로 전달한다.
- [0044] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 승압 회로를 보여주는 도면이다.
- [0045] 도 5에 도시된 승압 회로(500)는 도 2에 도시된 승압 회로(112)와 다르게 2개의 승압기들(550, 552)을 포함한다. 이하 설명에서 도 2에 도시된 승압 회로(112)와 중복되는 설명은 생략한다. 승압기들(550, 552)은

서로 다른 승압 비율을 갖는다. 예컨대, 승압기(550)는 입력된 전압의 레벨을 2배 승압하여 제3 전압(V3)을 발생하고, 승압기(552)는 입력된 전압의 레벨을 3배 승압하여 제3 전압(V3)을 발생한다.

- [0046] 전압 검출기(540)는 제1 및 제2 전압들(V1, V2) 중 어느 하나를 선택하기 위한 전압 선택 신호(VSEL) 뿐만 아니라 승압 비율 선택 신호(BSEL)를 더 출력한다. 예컨대, 제1 전압(V1)이 소정의 기준 전압 레벨보다 높으면 승압기(550)가 선택되도록 제1 레벨의 승압 비율 선택 신호(BSEL)를 출력하고, 제1 전압(V1)이 소정의 기준 전압 레벨보다 낮으면 승압기(552)가 선택되도록 제2 레벨의 승압 비율 선택 신호(BSEL)를 출력한다. 앞서 도 3에서 설명한 바와 같이, 제1 전압(V1)이 노이즈 등에 의해서 왜곡될 때 오동작 방지를 위하여 전압 검출기(540)는 제1 전압(V1) 뿐만 아니라 제2 및 제3 전압들(V2, V3)의 전압 레벨까지 고려하여 승압 비율 선택 신호(BSEL)를 출력한다.
- [0047] 선택기(530)는 전압 선택 신호(VSEL)에 응답해서 제1 및 제2 전압들(V1, V2) 중 어느 하나를 선택하고, 승압 비율 선택 신호(BSEL)에 응답해서 승압기들(550, 552) 중 어느 하나로 선택된 전압을 전달한다.
- [0048] 다른 실시예에서, 전압 검출기(540)는 전압 선택 신호(VSEL)와 승압 비율 선택 신호(BSEL)를 구분해서 출력하지 않고, 전압 선택 신호(VSEL)만을 출력할 수 있다. 이 경우, 선택기(530)는 전압 선택 신호(VSEL)가 하이 레벨일 때 제1 전압(V1)과 승압기(552)를 선택하여, 선택된 제1 전압(V1)이 더 높은 승압 비율을 갖는 승압기(552)에 의해서 승압되도록 설계될 수 있다.
- [0049] 이 실시예에서는 승압 회로(500)가 2개의 승압기들(550, 552)을 포함하는 것을 예시적으로 설명하였으나, 다양한 승압 비율을 갖는 복수 개의 승압기들이 승압 회로(500) 내 구비될 수 있다. 이 때 전압 검출기(540)로부터 출력되는 승압 비율 선택 신호(BSEL)는 선택기(530)가 복수 개의 승압기들 중 어느 하나를 선택할 수 있도록 복수의 비트들로 구성된다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자 장치의 일 예로 휴대폰의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0051] 도 6을 참조하면, 휴대폰(600)은 안테나(610), 무선 송수신기(620), 메모리(630), 카메라(640), 프로세서(650), 입력부(660), 디스플레이 드라이버(670), 전원 공급기(68), 그리고 디스플레이 패널(690)을 포함한다.
- [0052] 무선 송수신기(620)는 안테나(610)로부터 수신된 무선 신호를 데이터 신호로 변환해서 프로세서(650)로 전달하고, 프로세서(650)로부터의 데이터 신호를 무선 신호로 변환해서 안테나(610)로 전달한다.
- [0053] 프로세서(650)는 휴대폰(600)의 전반적인 동작을 제어한다. 메모리(630)는 프로세서(650)의 동작에 필요한 프로그램 코드 및 사용자 데이터를 저장한다. 카메라(640)는 외부로부터 입력된 영상 정보를 데이터 신호로 변환해서 프로세서(650)로 제공한다. 키패드(660)는 사용자의 데이터 입력을 위한 입력 장치이다.
- [0054] 디스플레이 드라이버(670)는 프로세서(650)로부터 영상 데이터 신호(DATA)를 입력받아서 디스플레이 패널(690)에 영상이 표시되도록 제어한다. 프로세서(650)는 영상 데이터 신호(DATA) 뿐만 아니라 클럭 신호 및 동기 신호를 더 디스플레이 드라이버(670)로 제공할 수 있다. 디스플레이 패널(690)은 LCD(liquid crystal display) 패널, LED(light emitting diode) 패널, OLED(organic light emitting diode) 패널, 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display pannel) 중 어느 하나로 구성될 수 있다. 디스플레이 드라이버(670)는 디스플레이 패널(690)의 타입에 따라서 프로세서(650)로부터 영상 데이터 신호, 클럭 신호 및 동기 신호에 응답해서 디스플레이 패널(690)을 구동하는데 적합한 신호 변환 동작 및 제어 동작을 수행한다.
- [0055] 전원 공급기(680)는 AC 어댑터(미 도시됨) 또는 리튬-이온 배터리(미 도시됨) 중 어느 하나로부터의 전원 전압을 디스플레이 드라이버(670)의 제1 전압(V1)으로 공급한다. 전원 공급기(680)로부터의 제1 전원 전압(V1)은 디스플레이 드라이버(670) 뿐만 아니라 휴대폰(600)의 다른 회로 구성들을 위한 전원 전압으로도 사용될 수 있다. 리튬-이온 배터리는 메모리 효과가 없어서 배터리 수명이 길다는 장점이 있으나, 사용 시간이 경과함에 따라서 방전 전압이 낮아지는 특성을 갖는다. 예컨대, 리튬-이온 배터리가 완전 충전 상태에서 배터리 전압이 4.2V이더라도 방전 시간이 길어짐에 따라서 배터리 전압은 점차 낮아져서 2.3V 또는 그 이하로 낮아지게 된다. 이와 같이, 전원 공급기(680)의 전압이 4.2V~2.3V와 같이 넓게 변화하더라도 디스플레이 드라이버(670)는 디스플레이 패널(690)을 안정되게 구동할 수 있어야 한다.
- [0056] 이 실시예에 따른 프로세서(650)는 영상 데이터 신호(DATA) 뿐만 아니라 제어 신호(CTRL) 및 전압 설정 신호(VSET)를 디스플레이 드라이버(670)로 더 제공한다. 디스플레이 드라이버(670) 내 승압 회로(672)는 프로세서(650)로부터의 제어 신호(CTRL) 및 전압 설정 신호(VSET)에 응답해서 제1 전압(V1)을 승압하고, 동작 상태를 나타내는 비교 신호(COMP)를 프로세서(650)로 제공한다.



[0057] 도 7은 도 6에 도시된 승압 회로의 구성을 보여주는 도면이다.

[0058] 도 7에 도시된 승압 회로(672)는 도 2에 도시된 승압 회로(112)와 유사한 회로 구성을 갖는다. 도 2에 도시된 승압 회로(112)와 달리, 도 7에 도시된 승압 회로(672) 내 전압 검출기(740)는 프로세서(650)로부터의 제어 신호(CTRL)와 전압 설정 신호(VSET)에 응답해서 동작한다.

[0059] 도 8은 도 7에 도시된 전압 검출기의 구체적인 구성을 보여주는 도면이다.

[0060] 도 8을 참조하면, 전압 검출기(740)는 기준 전압 발생기(810), 비교기들(820, 830, 840) 그리고 로직 회로(850)를 포함한다. 기준 전압 발생기(810)는 제어 신호(CTRL) 및 전압 설정 신호(VSET)에 응답해서 제1, 제2 및 제3 기준 전압들(VREF1, VREF2, VREF3)을 발생한다. 이 실시예에서 제어 신호(CTRL)는 2비트 신호이고, 전압 설정 신호(VSET)는 4비트 신호인 것으로 한다. 비교기(820)는 제1 전압(V1)과 제1 기준 전압(VREF1)을 입력받는다. 비교기(830)는 제2 전압(V2)과 제2 기준 전압(VREF2)을 입력받는다. 비교기(840)는 제3 전압(V3)과 제3 기준 전압(VREF3)을 입력받는다. 로직 회로(850)는 비교기들(820, 830, 840)로부터의 출력 신호들을 입력받고, 전압 선택 신호(VSEL)를 출력한다. 비교기들(820, 830, 840)로부터 출력되는 신호들은 비교 신호(COMP)로서 프로세서(650)로 제공된다.

[0061] 비교기들(820, 830, 840)은 제어 신호(CTRL[1:0])에 응답해서 온/오프된다. 기준 전압 발생기(810)는 제어 신호(CTRL[1:0])에 응답해서 제1, 제2 및 제3 기준 전압들(VREF1, VREF2, VREF3)을 선택적으로 발생한다. 제어 신호(CTRL[1:0])에 따른 비교기들(820, 830, 840)의 온/오프 상태 및 기준 전압 발생기(810)의 제1, 제2 및 제3 기준 전압들(VREF1, VREF2, VREF3) 발생 여부를 정리하면 다음 표 1과 같다.

**표 1**

CTRL[1:0]	비교기(820)	비교기(820)	비교기(820)	VREF1	VREF2	VREF2
00	on	on	on	발생	발생	발생
01	on	on	off	발생	발생	비발생
10	on	off	off	발생	비발생	비발생

[0063] 표 1에 나타난 비교기들(820, 830, 840)의 온/오프 상태 및 기준 전압 발생기(810)의 제1, 제2 및 제3 기준 전압들(VREF1, VREF2, VREF3) 발생 여부는 일 예에 불과하며, 제어 신호(CTRL)에 따른 그들 각각의 상태는 다양하게 변경되어 실시될 수 있다.

[0064] 이와 같이 제어 신호(CTRL)에 따라서 기준 전압 발생기(810)의 기준 전압 발생 동작 및 비교기들(820, 830, 840)의 동작을 제어함으로써 전압 검출기(740)에서 소모되는 전력을 감소시킬 수 있다.

[0065] 한편, 기준 전압 발생기(810)는 전압 설정 신호(VSET[3:0])에 응답해서 히스테리시스 특성을 갖는 제1, 제2 및 제3 기준 전압들(VREF1, VREF2, VREF3)을 발생한다. 프로세서(650)는 비교기들(820, 830, 840)로부터 출력되는 비교 신호(COMP)에 따라서 제1, 제2 및 제3 기준 전압들(VREF1, VREF2, VREF3)의 전압 레벨을 조정하기 위한 전압 설정 신호(VSET[3:0])를 출력한다. 예컨대, 초기에 제1 기준 전압(VREF1)이 2.5V로 설정된 상태에서 비교기(820)의 출력이 하이 레벨에서 로우 레벨로 천이하면, 프로세서(650)는 기준 전압 발생기(810)에서 발생하는 제1 기준 전압(VREF1)이 2.5V보다 높은 2.7V로 설정되도록 전압 설정 신호(VSET[3:0])를 출력한다. 그러면 제1 전압(V1)이 2.7V 이상으로 상승해야 비교기(820)의 출력이 반전될 수 있다. 이 상태에서 제1 전압(V1)이 2.7V 이상으로 상승하면, 비교기(820)의 출력은 하이 레벨로 천이할 것이다. 이 때 프로세서(650)는 기준 전압 발생기(810)에서 발생하는 제1 기준 전압(VREF1)이 2.7V보다 낮은 2.5V로 설정되도록 전압 설정 신호(VSET[3:0])를 출력한다. 그러면 제1 전압(V1)이 2.5V 이하로 낮아져야 비교기(820)의 출력이 반전될 수 있다.

[0066] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따르면 제1, 제2 및 제3 전압들(V1, V2, V3)이 고정된 기준 전압 근방에서 흔들릴 때 전압 선택 신호(VSEL[3:0])가 하이 레벨과 로우 레벨로 반복적으로 변화하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 승압 회로(672)의 안정성 및 신뢰성이 향상된다.

[0067] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 휴대폰의 구성을 보여주는 도면이다.

[0068] 도 9에서 휴대폰(900) 내 프로세서(950)는 영상 데이터 신호(DATA), 제어 신호(CTRL), 전압 선택 신호(VSET) 뿐만 아니라 승압 비율 선택 신호(PBSEL)를 디스플레이 드라이버(970)로 제공한다.

[0069] 도 10은 도 9에 도시된 휴대폰의 디스플레이 드라이버에 구비되는 승압 회로의 다른 실시예를 보여주는 도면이다.

다.

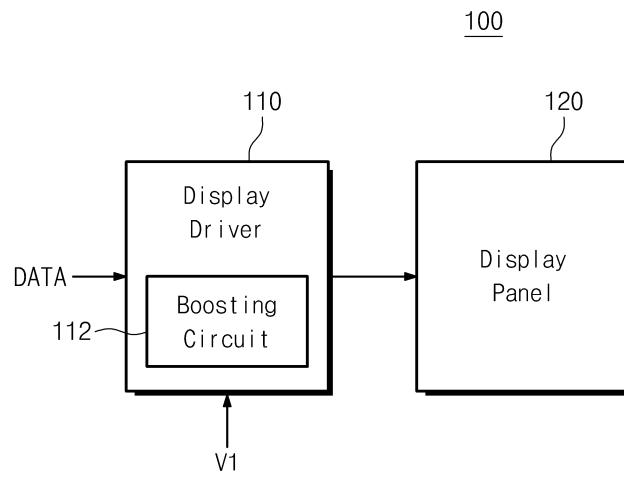
- [0070] 도 10을 참조하면, 전압 검출기(1040)는 프로세서로부터의 제어 신호(CTRL) 및 전압 설정 신호(VSET)에 응답해서 제1, 제2 및 제3 전압들(V1, V2, V3)의 전압을 검출하고, 전압 선택 신호(VSEL) 및 비교 신호(COMP)를 출력한다. 전압 선택 신호(VSEL)는 선택기(1030)로 입력되고, 비교 신호(COMP)는 프로세서로 입력된다. 선택기(1030)는 전압 검출기(1040)로부터의 전압 선택 신호(VSEL)에 응답해서 제1 전압(V1)과 제2 전압(V2) 중 어느 하나를 선택한다. 선택기(1030)는 휴대폰 내 프로세서로부터의 승압 비율 선택 신호(PBSEL)에 응답해서, 제1 및 제2 전압들(V1, V2) 중 선택된 전압을 승압기들(1050, 1060) 중 어느 하나로 전달한다. 프로세서는 전압 검출기로부터의 비교 신호(COMP)에 응답해서 승압 비율 선택 신호(PBSEL)를 출력한다. 그러므로, 제4 전압(V4)의 전압 레벨이 높고, 제1 전압(V1)의 전압 레벨이 낮더라도 원하는 전압 레벨의 제4 전압(V4)을 안정되게 발생시킬 수 있다.
- [0071] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 전압 승압 방법을 보여주는 플로우차트이다.
- [0072] 전압 발생기는 제1 전압을 입력받고, 제2 전압을 발생한다(1110). 승압기는 입력 전압을 수신하고, 제3 전압을 발생한다(1120). 전압 검출기는 제1, 제2 및 제3 전압들 중 적어도 하나의 전압 레벨을 감지해서 선택 신호를 출력한다(1130). 선택기는 선택 신호에 응답해서 제1 및 제2 전압들 중 어느 하나를 선택한다(1140). 제1 및 제2 전압들 중 선택된 전압은 승압기의 입력 전압으로 전달된다.
- [0073] 전압 검출기는 제1, 제2 및 제3 전압들에 각각 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 발생한다. 전압 검출기는 제1 및 제2, 제3 전압들과 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압들을 각각 비교한다. 전압 검출기는 제1 및 제2, 제3 전압들과 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압들의 비교 결과에 따라서 선택 신호를 출력한다. 예컨대, 제1 및 제2, 제3 전압들 각각이 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압보다 모두 낮을 때 제1 전압이 선택되도록 선택 신호를 발생한다.
- [0074] 전압 검출기는 외부로부터 입력되는 전압 감지 신호에 응답해서 제1, 제2 및 제3 기준 전압들의 발생을 제어할 수 있다. 또한 전압 검출기는 외부로부터 입력되는 전압 감지 신호에 응답해서 제1 및 제2, 제3 전압들과 대응하는 제1, 제2 및 제3 기준 전압들의 비교 동작을 제어할 수 있다. 제1, 제2 및 제3 기준 전압들의 발생을 제어하고, 비교 동작을 제어함으로써 전압 검출기에서의 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [0075] 예시적인 바람직한 실시예들을 이용하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명의 범위는 개시된 실시예들에 한정되지 않는다는 것이 잘 이해될 것이다. 따라서, 청구범위는 그러한 변형 예들 및 그 유사한 구성들 모두를 포함하는 것으로 가능한 폭넓게 해석되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

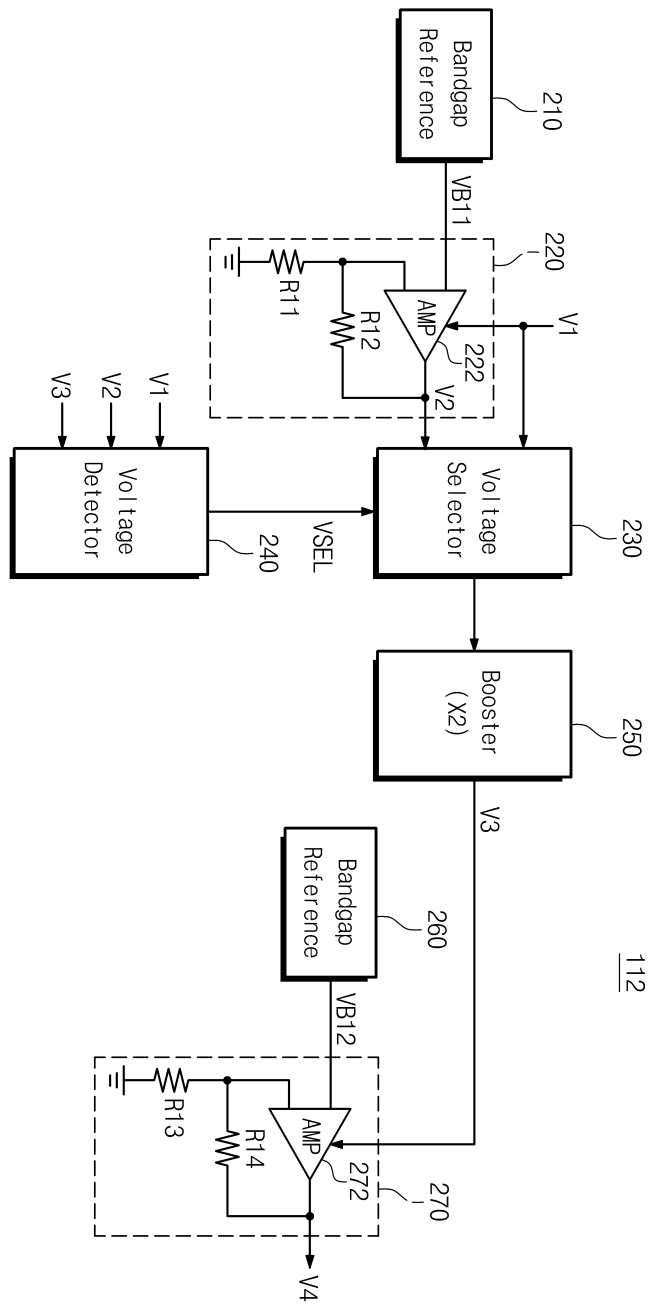
- [0076] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 승압 회로를 구비한 디스플레이 장치를 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0077] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 승압 회로를 보여주는 도면이다.
- [0078] 도 3은 도 2에 도시된 전압 검출기의 구성을 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0079] 도 4는 도 2에 도시된 전압 선택기의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0080] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 승압 회로를 보여주는 도면이다.
- [0081] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자 장치의 일 예로 휴대폰의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0082] 도 7은 도 6에 도시된 승압 회로의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0083] 도 8은 도 7에 도시된 전압 검출기의 구체적인 구성을 보여주는 도면이다.
- [0084] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 휴대폰의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0085] 도 10은 도 9에 도시된 휴대폰의 디스플레이 드라이버에 구비되는 승압 회로의 다른 실시예를 보여주는 도면이다.
- [0086] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 전압 승압 방법을 보여주는 플로우차트이다.

도면

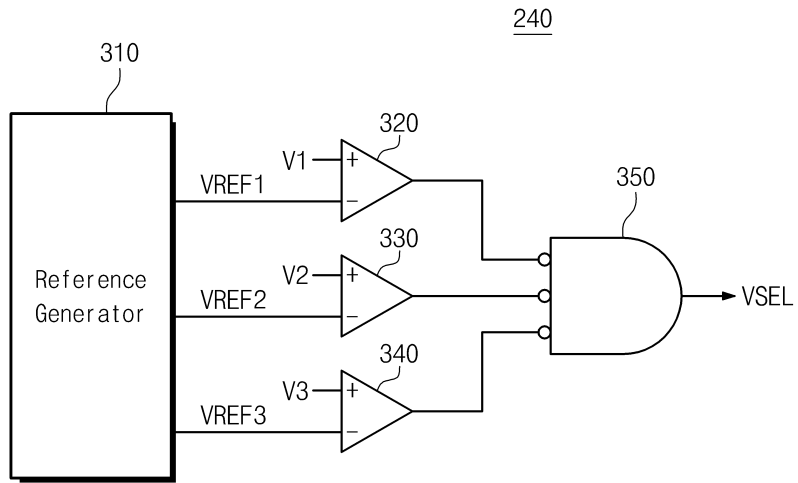
도면1



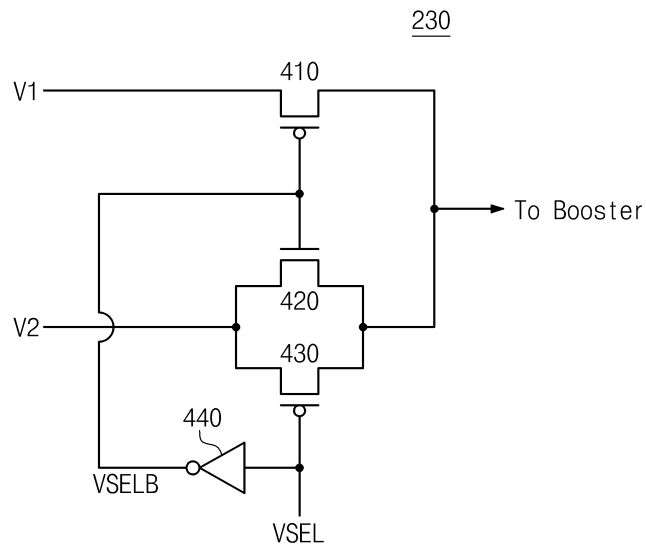
도면2



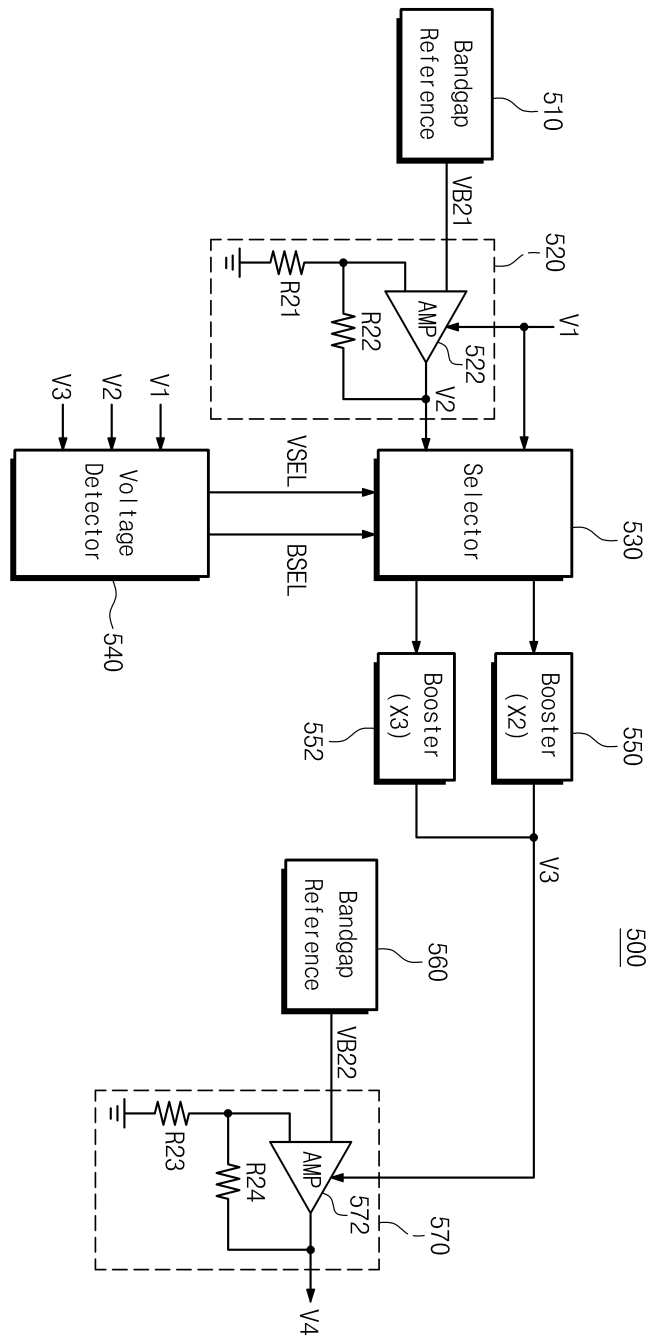
도면3



도면4

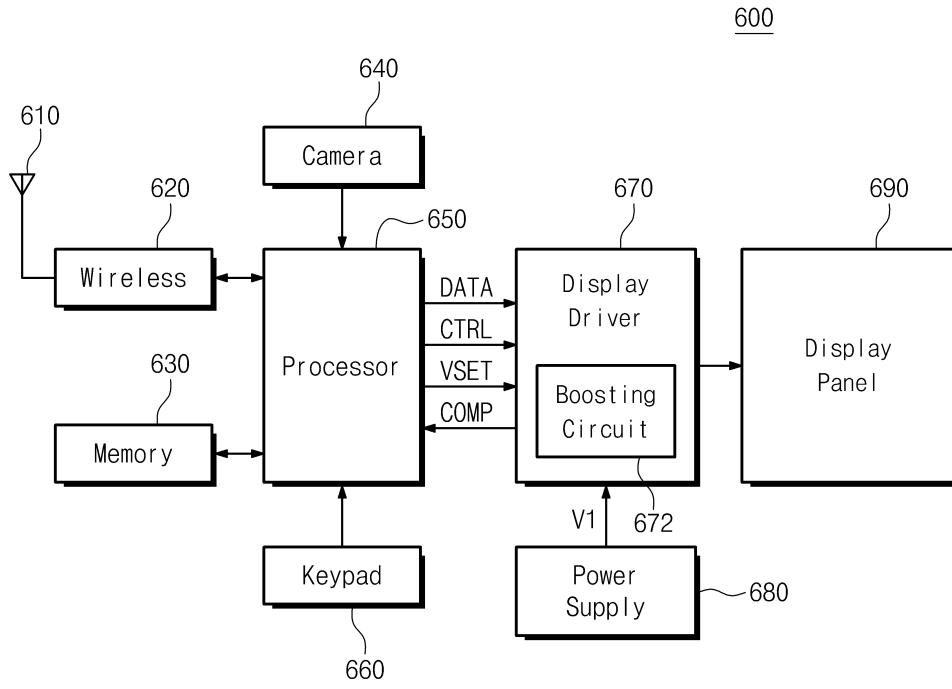


도면5

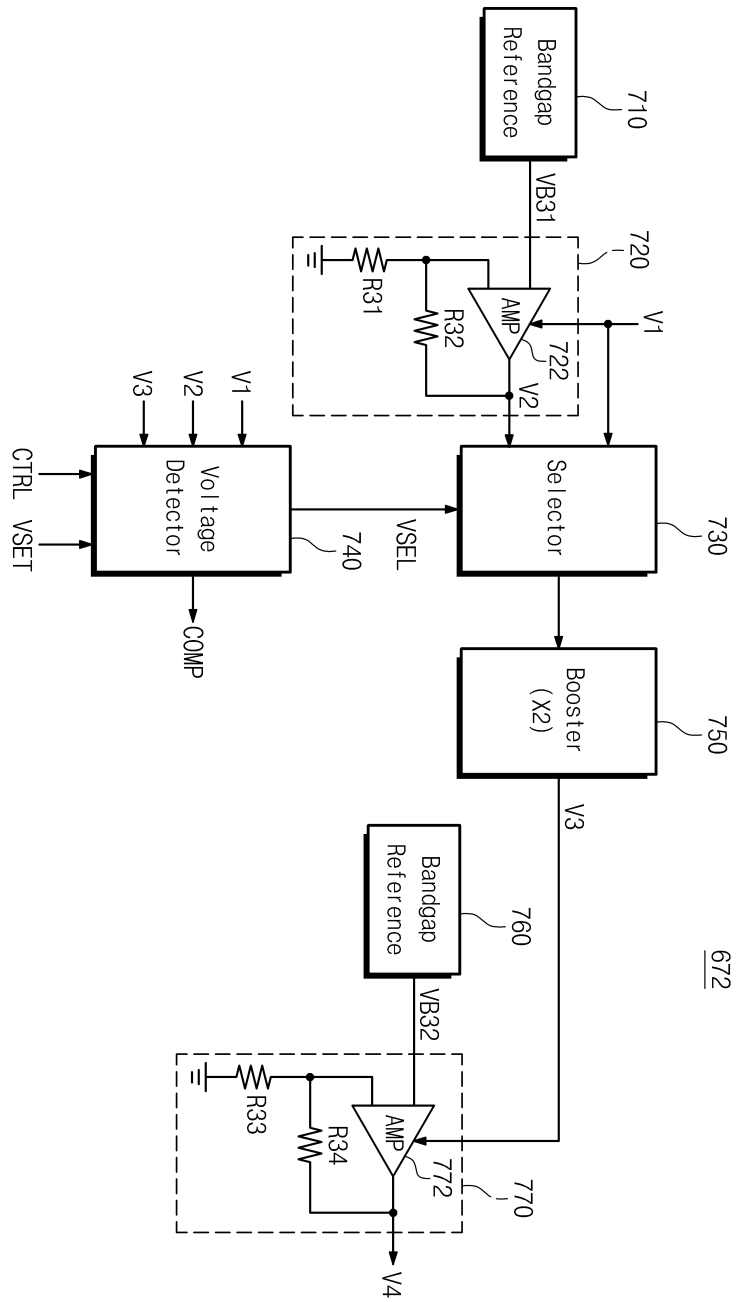




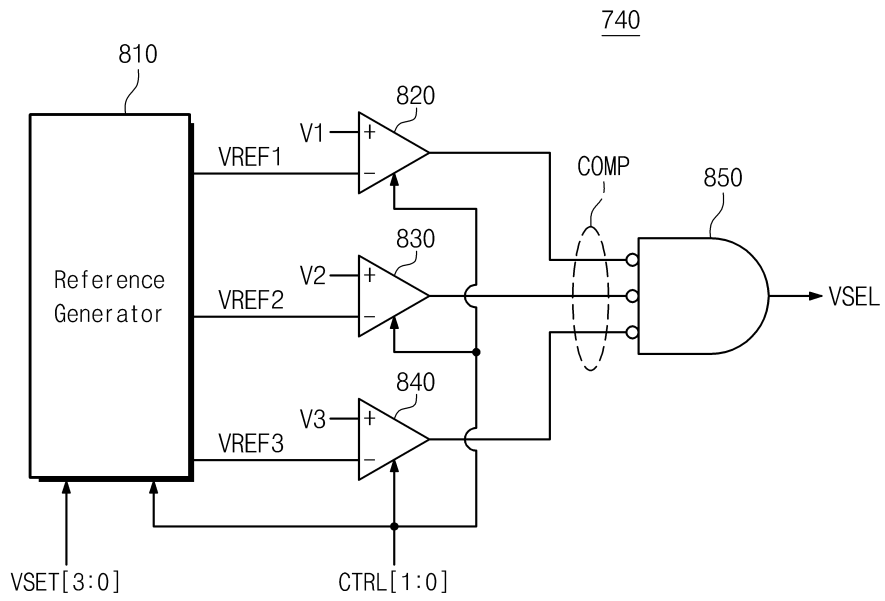
도면6



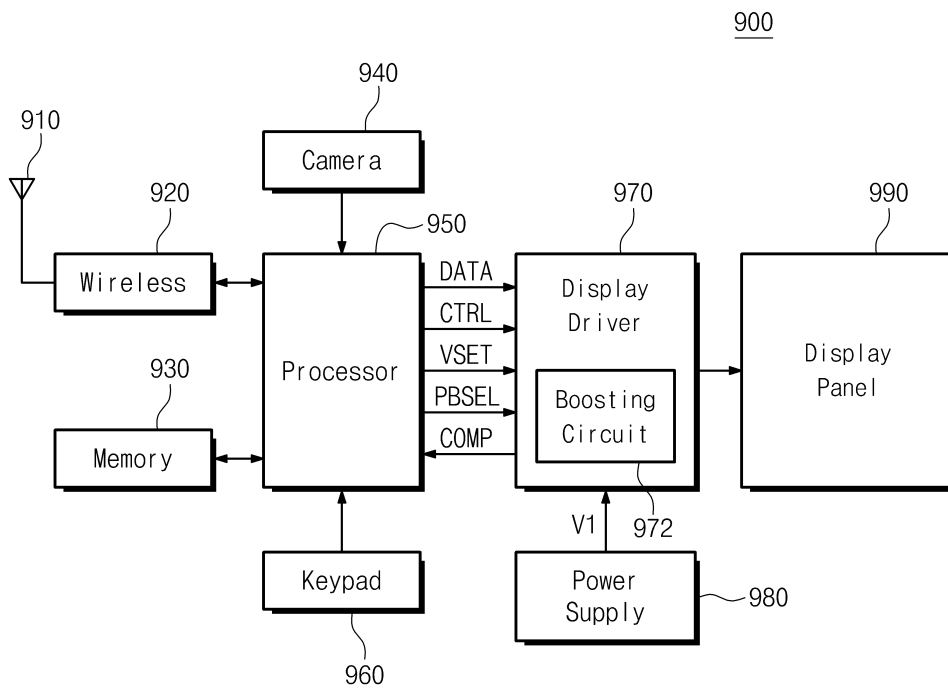
도면7



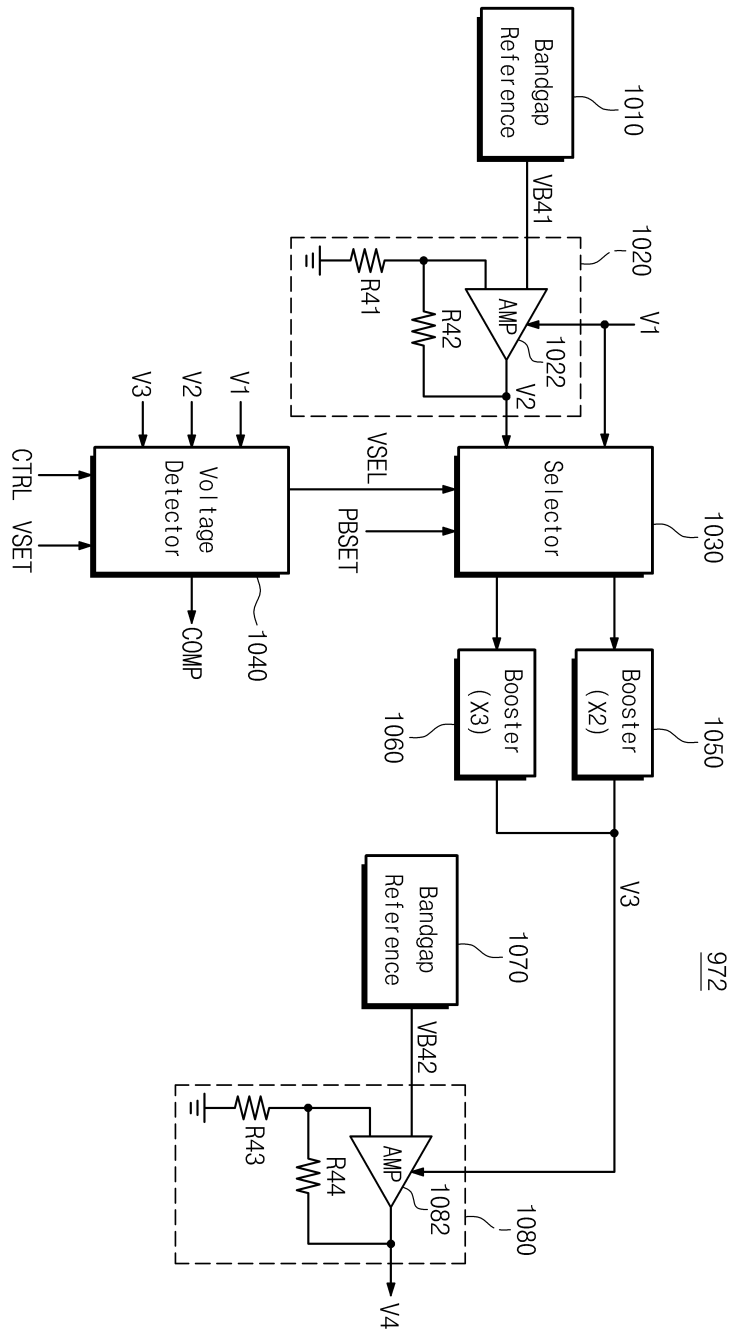
도면8



도면9



도면10



도면11

