



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2007년12월03일  
 (11) 등록번호 10-0780938  
 (24) 등록일자 2007년11월23일

(51) Int. Cl.

*G11C 5/14* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0047956  
 (22) 출원일자 2005년06월03일  
 심사청구일자 2006년06월21일  
 (65) 공개번호 10-2006-0126223  
 공개일자 2006년12월07일

(56) 선행기술조사문헌  
 KR1020040006416 A  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이승원

경기 성남시 수정구 신흥1동 5200번지

(74) 대리인

리엔목특허법인 이해영

전체 청구항 수 : 총 20 항

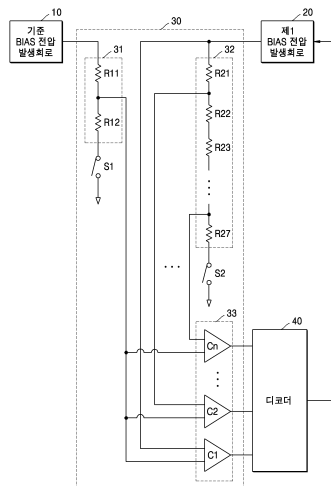
심사관 : 이승한

**(54) 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기**

**(57) 요약**

바이어스 전압을 트리밍하기 위한 별도의 테스트 모드를 필요치 않으며, 추가적인 레이아웃(layout) 없이 다수의 동작 전압 영역에 관하여 자동으로 바이어스 전압을 트리밍할 수 있는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기가 개시된다. 상기 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기는, 기준 바이어스 전압을 발생시키는 기준 바이어스 전압 발생회로와, 상기 기준 바이어스 전압을 기준전압으로 하여 오토 트리밍되는 바이어스 전압을 각각 발생시키는 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로와, 전압 비교회로 및 디코더를 구비한다. 상기 전압 비교회로는, 상기 기준 바이어스 전압과, 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 비교 연산한다. 상기 디코더는, 상기 전압 비교회로에서 출력되는 비교신호를 입력받아 상기 비교신호를 디코딩하며, 상기 디코딩 동작에 의해 생성된 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로에 제공한다.

**대표도** - 도3



(56) 선행기술조사문헌  
JP2001285056 A  
JP2005110156 A  
KR1020000004732 A  
KR1020020028332 A  
KR1020060074180 A

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기준 바이어스 전압을 발생시키는 기준 바이어스 전압 발생회로;

상기 기준 바이어스 전압을 기준전압으로 하여 오토 트리밍되는 바이어스 전압을 각각 발생시키는 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로;

상기 기준 바이어스 전압과 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 입력받으며, 상기 바이어스 전압을 분배하고 상기 분배된 바이어스 전압을 상기 기준 바이어스 전압과 각각 비교하고, 상기 각각의 비교 결과에 따른 비교신호들을 출력하는 전압 비교회로; 및

상기 전압 비교회로에서 출력되는 비교신호들을 입력받아 상기 비교신호들을 디코딩하며, 상기 디코딩 동작에 의해 생성된 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로에 제공하는 디코더를 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 각각은,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 저장하는 트리밍 정보 저장부를 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 3**

제 2항에 있어서, 상기 트리밍 정보 저장부는,

휘발성 래치들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 4**

제 1항에 있어서, 상기 전압 비교회로는,

하나 이상의 저항을 포함하며, 상기 기준 바이어스 전압을 분배하는 제1 전압 분배기;

하나 이상의 저항을 포함하며, 상기 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 분배하는 제2 전압 분배기; 및

상기 제1 전압 분배기 및 상기 제2 전압 분배기로부터 분배된 전압을 각각 입력받아, 이를 비교 연산하여 비교신호를 출력하는 하나 이상의 비교기를 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 5**

제 4항에 있어서, 상기 전압 비교회로는,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 하나 이상의 비교기의 전압 인가를 차단하기 위하여, 상기 제1 전압 분배기의 저항과 직렬로 연결되는 제1 인에이بل 스위치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 6**

제 5항에 있어서, 상기 전압 비교회로는,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 하나 이상의 비교기의 전압 인가를 차단하기 위하여, 상기 제2 전압 분배기의 저항과 직렬로 연결되는 제2 인에이블 스위치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 7**

제 1항에 있어서,

상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로는 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들로 이루어지고, 상기 복수 개

의 바이어스 전압 발생회로들은 상기 전압 비교회로 및 디코더를 공유하며,

상기 디코더는, 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 상기 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들로 순차적으로 제공하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 8**

기준 바이어스 전압을 발생시키는 기준 바이어스 전압 발생회로;

상기 기준 바이어스 전압을 기준전압으로 하여 오토 트리밍되는 바이어스 전압을 각각 발생시키는 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들;

상기 기준 바이어스 전압과, 상기 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들 각각으로부터 출력되는 바이어스 전압을 비교 연산하는 복수 개의 전압 비교회로들; 및

상기 복수 개의 전압 비교회로들로부터 각각 출력되는 비교신호를 입력받아 상기 비교신호를 디코딩하며, 상기 디코딩 동작에 의해 생성된 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 상기 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들에 동시에 제공하는 복수 개의 디코더를 구비하며,

상기 복수 개의 전압 비교회로들 각각은, 상기 기준 바이어스 전압과 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로들 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 입력받으며, 상기 바이어스 전압을 분배하고 상기 분배된 바이어스 전압을 상기 기준 바이어스 전압과 각각 비교하고, 상기 각각의 비교 결과에 따른 비교신호들을 출력하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 9**

제 8항에 있어서, 상기 복수 개의 바이어스 전압 발생회로 각각은,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 저장하는 트리밍 정보 저장부를 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 10**

제 9항에 있어서, 상기 트리밍 정보 저장부는,

휘발성 래치들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 11**

제 8항에 있어서, 상기 복수 개의 전압 비교회로들 각각은,

하나 이상의 저항을 포함하며, 상기 기준 바이어스 전압을 분배하는 제1 전압 분배기;

하나 이상의 저항을 포함하며, 상기 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 분배하는 제2 전압 분배기; 및

상기 제1 전압 분배기 및 상기 제2 전압 분배기로부터 분배된 전압을 각각 입력받아, 이를 비교 연산하여 비교신호를 출력하는 하나 이상의 비교기를 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 12**

제 11항에 있어서, 상기 복수 개의 전압 비교회로들 각각은,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 하나 이상의 비교기들의 전압 인가를 차단하기 위하여, 상기 제1 전압 분배기의 저항과 직렬로 연결되는 제1 인에이블 스위치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 13**

제 12항에 있어서, 상기 복수 개의 전압 비교회로들 각각은,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 하나 이상의 비교기들의 전압 인가를 차단하기 위하여, 상기 제2 전압 분배기의 저항과 직렬로 연결되는 제2 인에이블 스위치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트

리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 14**

기준 바이어스 전압을 발생시키는 기준 바이어스 전압 발생회로;

상기 기준 바이어스 전압을 기준전압으로 하여 오토 트리밍되는 바이어스 전압을 각각 발생시키는 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로;

상기 기준 바이어스 전압과, 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 인가받아, 이로부터 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 생성하는 트리밍 정보 생성회로; 및

상기 바이어스 전압 발생회로의 출력전압의 변동으로 인해 트리밍이 요구되는 구간에 관한 정보를 갖는 제어신호를 출력하여, 상기 구간동안 상기 트리밍 정보 생성회로를 인에이블 시키는 제어로직을 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 15**

제 14항에 있어서, 상기 트리밍 정보 생성회로는,

상기 기준 바이어스 전압과, 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 비교 연산하는 전압 비교회로; 및

상기 전압 비교회로에서 출력되는 비교신호를 입력받아 상기 비교신호를 디코딩하며, 상기 디코딩 동작에 의해 생성된 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로에 제공하는 디코더를 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 16**

제 15항에 있어서, 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 각각은,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 저장하는 트리밍 정보 저장부를 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 17**

제 16항에 있어서, 상기 트리밍 정보 저장부는,

휘발성 래치들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 18**

제 15항에 있어서, 상기 전압 비교회로는,

하나 이상의 저항을 포함하며, 상기 기준 바이어스 전압을 분배하는 제1 전압 분배기;

하나 이상의 저항을 포함하며, 상기 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 분배하는 제2 전압 분배기; 및

상기 제1 전압 분배기 및 상기 제2 전압 분배기로부터 분배된 전압을 각각 입력받아, 이를 비교 연산하여 비교신호를 출력하는 하나 이상의 비교기를 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 19**

제 18항에 있어서, 상기 전압 비교회로는,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 하나 이상의 비교기의 전압 인가를 차단하기 위하여, 상기 제1 전압 분배기의 저항과 직렬로 연결되며, 상기 제어신호에 의해 인에이블 제어되는 제1 인에이블 스위치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

**청구항 20**

제 19항에 있어서, 상기 전압 비교회로는,

상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 하나 이상의 비교기로의 전압 인가를 차단하기 위하여, 상기 제2 전압 분배기의 저항과 직렬로 연결되며, 상기 제어신호에 의해 인에이블 제어되는 제2 인에이블 스위치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기에 관한 것으로서, 더 상세하게는 바이어스 전압을 트리밍하기 위한 별도의 테스트 모드를 필요치 않으며, 추가적인 레이아웃(layout) 없이 다수의 동작 전압 영역에 관하여 자동으로 바이어스 전압을 트리밍할 수 있는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기에 관한 것이다.
- <15> 반도체 집적회로 등에 적용되는 바이어스 전압 발생기는, 외부에서 인가되는 전원전압을 인가받아 소정의 바이어스 전압을 발생한다. 또한 상기 바이어스 전압은 외부의 전원전압에 무관하게 반도체 집적회로의 일정한 동작 전압 유지를 위해 사용된다.
- <16> 일반적으로 상기 바이어스 전압 발생기는, 대기(stand-by)용 바이어스 전압 발생기와 액티브 동작(active operation)용 바이어스 전압 발생기로 구분되는 두 가지의 다른 구조를 갖는다. 상기 대기(stand-by)용 바이어스 전압 발생기는, 발생하는 전압의 정확도와 안정성보다는 전류 소모의 최소화를 위해 최적화된다. 반면에 상기 액티브 동작(active operation)용 바이어스 전압 발생기는, 전류 소모는 증가하나 발생하는 전압의 정확도와 안정성이 향상된다. 따라서, 같은 바이어스 전압을 발생시키기 위한 것이라도, 상기 대기(stand-by)용 바이어스 전압 발생기와 액티브 동작(active operation)용 바이어스 전압 발생기로부터 출력되는 바이어스 전압레벨에 차이가 발생하게 된다. 특히, 발생하는 바이어스 전압레벨은 외부 공급 전압, 온도 및 공정 변화 등에 의하여 목표(target) 레벨값에서 더 벗어날 수 있게 된다.
- <17> 도 1은 종래의 바이어스 전압 발생기를 나타내는 블록도이다. 도시된 바와 같이 종래의 바이어스 전압 발생기는, 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로(1,2,3) 및 멀티플렉서(4)를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 도 1에서는 m 개의 바이어스 전압 발생회로(1,2,3)를 포함하는 것으로 하며, 각 바이어스 전압 발생회로(1,2,3)는 동일레벨의 바이어스 전압을 발생하는 것으로 한다.
- <18> 만약, 제1 바이어스 전압 발생회로(1)가 액티브 동작(active operation)용이며, 제2 및 제3 바이어스 전압 발생회로(2,3)가 대기(stand-by)용인 경우에, 동작모드에 따라 소정의 선택신호(SEL<n:1>)에 의해 상기 바이어스 전압들중 하나의 바이어스 전압이 선택적으로 출력된다. 도시된 멀티플렉서(4)는 상기 바이어스 전압들이 선택적으로 출력되도록 하기 위해 사용된다.
- <19> 상술하였던 바와 같이, 각 바이어스 전압 발생회로는, 전압, 온도, 전류소모 및 공정 변화에 따라 다양한 특성을 가지므로, 상기 각 바이어스 전압 발생회로가 출력하는 바이어스 전압은 그 레벨에 있어서 차이가 발생하게 된다. 일반적으로 상기 바이어스 전압이 목표(target) 전압레벨에 도달할 수 있도록, 외부에서 테스트 모드(test mode)를 통하여 상기 각 바이어스 전압을 트리밍(trimming)하는데, 전압을 미세 조정하는 트리밍(trimming) 기술에 관해서는 미국공개특허 2002-0153917 등에 개시되어 있다.
- <20> 상기 테스트 모드를 통하여 각 바이어스 전압을 트리밍(trimming)함에 있어서, 먼저 테스트 결과 전압을 보상하기 위한 트리밍 정보를 생성하여, 상기 트리밍 정보를 각 바이어스 전압 발생회로에 저장하여야 한다. 또한, 상기 바이어스 전압이 사용되는 반도체 집적회로에서는 일반적으로 클래스 A,B,C(Class A,B,C)와 같이 외부 입력 전압에 따라 동작 전압 영역이 구분되어지는데, 상기 각 클래스(Class)에 대해 서로 다른 트리밍 정보를 각각 저장하여야 한다.
- <21> 그러나, 종래와 같이 테스트 모드를 통하여 바이어스 전압을 트리밍하는 경우에는, 트리밍 정보를 생성하기 위한 테스트 모드에 소요되는 시간이 증가하게 되었으며, 특히 다수의 동작 전압 영역을 갖는 경우에는 상기 각 동작 전압 영역에 대한 트리밍 정보를 모두 생성하여야 하므로, 상기 테스트 모드에 소요되는 시간이 더욱 증가

하게 되는 문제점이 있었다.

<22> 또한, 테스트 모드 종료후 각 바이어스 전압 발생회로에 상기 트리밍 정보의 저장을 유지하기 위해서는, 저장수단으로서 비휘발성 저장장치를 이용하여야 했다. 그러나 상기 비휘발성 저장장치는 고전압을 이용하여 정보를 저장하므로 독립된 고전압 제어용 회로가 추가적으로 필요하며, 다수의 동작 전압 영역에 대하여 트리밍 정보를 모두 저장하는 경우, 상기 비휘발성 저장장치의 용량을 증가시키는 것이 불가피한 문제점이 있었다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<23> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 바이어스 전압을 트리밍하기 위한 별도의 테스트 모드를 필요로 하지 않으며, 추가적인 레이아웃(layout) 없이 다수의 동작 전압 영역에 관하여 자동으로 바이어스 전압을 트리밍할 수 있는 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

<24> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기는, 기준 바이어스 전압을 발생시키는 기준 바이어스 전압 발생회로와, 상기 기준 바이어스 전압을 기준전압으로 하여 오토 트리밍되는 바이어스 전압을 각각 발생시키는 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로와, 상기 기준 바이어스 전압과 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 입력받으며, 상기 바이어스 전압을 분배하고 상기 분배된 바이어스 전압을 상기 기준 바이어스 전압과 각각 비교하고, 상기 각각의 비교 결과에 따른 비교신호들을 출력하는 전압 비교회로 및 상기 전압 비교회로에서 출력되는 비교신호를 입력받아 상기 비교신호를 디코딩하며, 상기 디코딩 동작에 의해 생성된 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로에 제공하는 디코더를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<25> 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 각각은, 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 저장하는 트리밍 정보 저장부를 구비하는 것이 바람직하다.

<26> 또한, 상기 트리밍 정보 저장부는, 휘발성 래치들로 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

<27> 한편, 상기 전압 비교회로는, 하나 이상의 저항을 포함하며, 상기 기준 바이어스 전압을 분배하는 제1 전압 분배기와, 하나 이상의 저항을 포함하며, 상기 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 분배하는 제2 전압 분배기 및 상기 제1 전압 분배기 및 상기 제2 전압 분배기로부터 분배된 전압을 각각 입력받아, 이를 비교 연산하여 비교신호를 출력하는 하나 이상의 비교기를 구비하는 것이 바람직하다.

<28> 또한, 상기 전압 비교회로는, 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 하나 이상의 비교기의 전압 인가를 차단하기 위하여, 상기 제1 전압 분배기의 저항과 직렬로 연결되는 제1 인에이블 스위치와, 상기 제2 전압 분배기의 저항과 직렬로 연결되는 제2 인에이블 스위치를 더 구비하는 것이 바람직하다.

<29> 한편, 본 발명의 제2 실시예에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기는, 기준 바이어스 전압을 발생시키는 기준 바이어스 전압 발생회로와, 상기 기준 바이어스 전압을 기준전압으로 하여 오토 트리밍되는 바이어스 전압을 각각 발생시키는 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들과, 상기 기준 바이어스 전압과, 상기 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들 각각으로부터 출력되는 바이어스 전압을 비교 연산하는 복수 개의 전압 비교회로들 및 상기 복수 개의 전압 비교회로들로부터 각각 출력되는 비교신호를 입력받아 상기 비교신호를 디코딩하며, 상기 디코딩 동작에 의해 생성된 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 상기 복수 개의 바이어스 전압 발생회로들에 동시에 제공하는 복수 개의 디코더를 구비하며, 상기 복수 개의 전압 비교회로들 각각은, 상기 기준 바이어스 전압과 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로들 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 입력받으며, 상기 바이어스 전압을 분배하고 상기 분배된 바이어스 전압을 상기 기준 바이어스 전압과 각각 비교하고, 상기 각각의 비교 결과에 따른 비교신호들을 출력하는 것을 특징으로 한다.

<30> 한편, 본 발명의 제3 실시예에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기는, 기준 바이어스 전압을 발생시키는 기준 바이어스 전압 발생회로와, 상기 기준 바이어스 전압을 기준전압으로 하여 오토 트리밍되는 바이어스 전압을 각각 발생시키는 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로와, 상기 기준 바이어스 전압과, 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 출력되는 바이어스 전압을 인가받아, 이로부터 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 생성하는 트리밍 정보 생성회로 및 상기 바이어스 전압 발생회로의 출력전압의 변동으로 인해 트리밍이 요구되는 구간에 관한 정보를 갖는 제어신호를 출력하여, 상기 구간동안 상기 트

리밍 정보 생성회로를 인에이블 시키는 제어로직을 구비하는 것을 특징으로 한다.

- <31> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.
- <32> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- <33> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 바이어스 전압 발생기를 나타내는 블록도이다. 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 바이어스 전압 발생기는, 기준 바이어스 전압 발생회로(10), 제1 바이어스 전압 발생회로(20), 전압 비교회로(30) 및 디코더(40)를 구비한다.
- <34> 상기 바이어스 전압 발생기는 하나 이상의 바이어스 전압을 발생하는 바이어스 전압 발생회로들을 구비하는데, 상기 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로들 중에서, 외부조건, 동작전압, 동작온도 및 전류 소모 등에 대해 가장 변화가 작고 안정적인 바이어스 전압 발생회로를 상기 기준 바이어스 전압 발생회로(10)로 선택한다. 상기 도 2에서는 기준 바이어스 전압 발생회로(10)외에 하나의 제1 바이어스 전압 발생회로(20)만을 도시하고 있으나, 더 많은 수의 바이어스 전압 발생회로를 구비하여도 무방하다.
- <35> 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20)는, 기준 바이어스 전압(Vbr)과 동일한 바이어스 전압 또는 상이한 바이어스 전압을 발생시킨다. 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20)가 발생시키는 제1 바이어스 전압(Vb1)이 상기 기준 바이어스 전압(Vbr)과 동일하도록 설계된 경우에도, 상술한 바와 같은 각종 조건들에 의하여 전압레벨이 달라질 수 있다.
- <36> 상기 제1 바이어스 전압(Vb1)을 조절하여 목표 전압레벨에 도달할 수 있도록, 파워 업(power-up)이나 리셋(reset) 구간에서 상기 기준 바이어스 전압(Vbr)을 기준으로 하여 상기 제1 바이어스 전압(Vb1)이 자동으로 트리밍(trimming)되도록 한다. 이로 인해 상기 제1 바이어스 전압(Vb1)의 목표 전압레벨과 실제 출력값의 전압레벨의 차이를 보상할 수 있는데, 상기 트리밍(trimming) 동작과 관련하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <37> 상기 전압 비교회로(30)는 기준 바이어스 전압(Vbr) 및 제1 바이어스 전압(Vb1)을 입력받아, 이를 비교 연산하여 출력한다. 즉, 상기 기준 바이어스 전압(Vbr)과 상기 제1 바이어스 전압(Vb1)을 비교 연산하여 전압레벨간의 차이값에 해당하는 신호를 외부로 출력한다.
- <38> 한편, 상기 디코더(40)는 상기 전압 비교회로(30)로부터 출력된 비교신호를 입력받아 이를 디코딩하여 외부로 출력한다. 상기 디코딩된 신호는 상기 제1 바이어스 전압(Vb1)을 트리밍(trimming)시키기 위한 트리밍 정보이며, 상기 트리밍 정보는 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20)에 구비되는 래치(22)에 저장된다.
- <39> 상술한 바와 같은 동작에 의해 제1 바이어스 전압(Vb1)의 트리밍 정보가 저장되면, 이후 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20) 등이 적용되는 반도체 집적회로의 정상 동작시에, 트리밍(trimming) 동작이 완료되어 전압레벨이 보상된 제1 바이어스 전압(Vb1)이 출력된다. 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20)에 구비되는 바이어스 전압 발생부(21)는 반도체 집적회로의 정상 동작시에 상기 래치(22)로부터 트리밍(trimming) 정보를 입력받으며, 상기 정보에 따라 상기 제1 바이어스 전압(Vb1)을 트리밍(trimming)하여 출력한다.
- <40> 한편, 본 발명에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기의 경우, 트리밍 정보를 저장하는 상기 래치(22)는 휘발성 래치들로 이루어져도 무방하다. 이는 파워 업(power-up)이나 리셋(reset) 구간마다, 트리밍이 요구되어지는 상기 제1 바이어스 전압(Vb1)의 트리밍 정보가 자동적으로 생성되고 저장되어지므로, 파워 오프(power-off)시에도 상기 트리밍 정보를 저장할 필요가 없기 때문이다.
- <41> 또한, 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20)의 동작 전압 영역이 변경되어, 제1 바이어스 전압(Vb1)이 급격히 변하는 경우에, 상기 변경되는 동작 전압 영역에 해당하는 상기 제1 바이어스 전압(Vb1)의 트리밍 정보를 저장해야 한다. 이 경우에 상기 전압 비교회로(30)를 인에이블(enable)시켜 상기 동작 전압 영역에 해당하는 트리밍 정보를 상기 래치(22)에 저장하므로, 제1 바이어스 전압 발생회로(20)가 하나 이상의 동작 전압 영역을 갖는 경우에도 상기 트리밍 정보를 저장하기 위한 래치를 추가할 필요가 없다.
- <42> 도 3은 도 2에 도시된 전압 비교회로를 상세히 나타내는 회로도이다.
- <43> 도시된 바와 같이 전압 비교회로(30)는, 기준 바이어스 전압 발생회로(10) 및 제1 바이어스 전압 발생회로(20)와 전기적으로 연결되어, 기준 바이어스 전압 및 제1 바이어스 전압을 입력받는다. 상기 전압 비교회로(30)는, 제1 전압 분배기(31), 제2 전압 분배기(32) 및 하나 이상의 비교기(33)를 구비한다.



- <44> 상기 제1 전압 분배기(31)는 하나 이상의 저항들(R11,R12)을 포함하며, 상기 기준 바이어스 전압은 상기 저항들(R11,R12)에 의해 분압되어진다. 또한, 상기 제2 전압 분배기(32)는 하나 이상의 저항들(R21 내지 R2n)을 포함하며, 상기 제1 바이어스 전압은 상기 저항들(R21 내지 R2n)에 의해 분압되어진다.
- <45> 상기 비교기(C1 내지 Cn, 33)는 상기 분압되어진 기준 바이어스 전압과 제1 바이어스 전압을 입력받아, 이를 비교 연산하여 비교신호를 출력한다. 상기 비교기(33)로부터 출력된 비교신호는 디코더(40)에 의해 디코딩되어지며, 상기 디코딩된 트리밍 정보는 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20)에 구비되는 래치(미도시)로 인가된다.
- <46> 한편, 제1 인에이블 스위치(S1)가 상기 제1 전압 분배기의 저항(R11,R12)과 직렬로 연결되어, 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 제1 인에이블 스위치(S1)를 디스에이블(disable) 시킴으로써, 불필요한 트리밍 정보 생성 동작을 멈추며 이에 따른 전류 소모를 제거한다. 이와 유사하게 상기 제2 인에이블 스위치(S2)가 상기 제2 전압 분배기의 저항(R21 내지 R2n)과 직렬로 연결되어, 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보 발생 종료후 상기 제2 인에이블 스위치(S2)를 디스에이블(disable) 시킨다.
- <47> 트리밍 정보 생성과정은 다음과 같다 .
- <48> 하나 이상의 비교기(C1 내지 Cn) 각각의 입력단 중 하나의 입력단으로, 상기 분배된 기준 바이어스 전압이 공통적으로 입력된다. 또한, 상기 하나 이상의 비교기(C1 내지 Cn) 각각의 입력단 중 다른 하나의 입력단으로, 상기 분배된 제1 바이어스 전압이 입력된다. 상기 하나 이상의 비교기(C1 내지 Cn)의 다른 하나의 입력단으로 입력되는 전압은 각 비교기마다 소정의 전압레벨 차이를 갖는데, 만약 상기 제2 전압 분배기의 저항(R21 내지 R2n)이 모두 동일한 저항값을 갖는 경우에는, 첫 번째 비교기(C1)에서 n 번째 비교기(Cn)로 갈수록 동일한 레벨차이를 가지며 감소하는 전압이 상기 다른 하나의 입력단으로 입력되어진다.
- <49> 상기 하나 이상의 비교기(C1 내지 Cn) 각각은, 분압되어진 기준 바이어스 전압과 제1 바이어스 전압을 비교 연산하여 비교신호를 출력한다. 각 비교기는 상기 제1 바이어스 전압이 상기 기준 바이어스 전압보다 큰 경우에는 하이 레벨신호를 출력하며, 그 반대의 경우에는 로우 레벨신호를 출력한다. 상기 디코더(40)는 상기 비교신호들을 수신하여 이를 디코딩함으로써, 상기 제1 바이어스 전압과 기준 바이어스 전압간의 전압 레벨차에 따른 트리밍 정보를 출력하게 된다.
- <50> 한편, 상기 바이어스 전압을 발생하는 회로가 복수 개인 경우, 복수 개의 바이어스 전압 발생회로는 상기 전압 비교회로 및 디코더들을 공유하여 사용하거나, 또는 별개의 전압 비교회로 및 디코더들을 사용하여 트리밍 정보를 생성할 수 있는데 이를 자세히 설명하면 다음과 같다.
- <51> 도 4는 복수 개의 바이어스 전압 발생회로와 전압 비교회로 및 디코더들의 연결형태의 일예를 나타내는 블록도이다.
- <52> 본 발명에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기는, 기준 바이어스 전압 발생회로(10) 및 하나 이상의 바이어스 전압 발생회로를 구비할 수 있으며, 특히 상기 도 4에서는 복수의 m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m)을 구비하는 것을 도시한다.
- <53> 상기 m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m) 각각은, 상기 기준 바이어스 전압 발생회로(10)에서 발생되는 바이어스 전압(Vbr)을 기준으로 하여 트리밍 되어진다. 상기 m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m)에서 발생하는 각각의 바이어스 전압(Vb1 내지 Vbm)을 트리밍하기 위한 트리밍 정보를 생성하기 위하여, 상기 기준 바이어스 전압(Vbr)과 상기 각각의 바이어스 전압(Vb1 내지 Vbm)을 비교 연산하여야 한다. 이 경우 상기 도 4에 도시된 바와 같이 상기 m 개의 바이어스 전압 발생회로(20a 내지 20m)들은 상기 전압 비교회로(30) 및 디코더(40)를 공유한다.
- <54> 상기와 같이 구성됨으로써, 상기 m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m)중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로에서 발생한 바이어스 전압을 상기 기준 바이어스 전압(Vbr)과 비교 연산한다. 예를 들면, 제1 바이어스 전압 발생회로(20a)에서 발생하는 바이어스 전압(Vb1)과 상기 기준 바이어스 전압(Vbr)을 전압 비교회로(30)를 통해 비교 연산하고, 상기 전압 비교회로(30)로부터 출력되는 비교신호를 상기 디코더(40)를 통해 디코딩한다. 상기 디코딩 동작에 의해 생성된 트리밍 정보는 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20a)에 구비되는 래치(미도시)에 저장된다. 이후 제2 바이어스 전압 발생회로(20b)에서 발생하는 바이어스 전압(Vb2)을 트리밍하기 위한 비교 연산 및 디코딩 동작이 순차적으로 이루어진다. 이와 같은 방식에 따라 상기 전압 비교회로(30)와 디코더(40)를 공유하는 상기 m 개의 바이어스 전압 발생회로(20a 내지 20m) 각각의 트리밍 정보를 생성하여 저장할 수 있다.

- <55> 상술한 바와 같이 각 바이어스 전압 발생회로가 전압 비교회로 및 디코더를 공유하는 형태로 배치되는 경우에는 그만큼 레이아웃(layout) 사이즈를 작게 할 수 있는 이점이 있다.
- <56> 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기를 나타내는 블록도이다. 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기는, 기준 바이어스 전압 발생회로(10) 및 복수의 m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m)을 구비한다.
- <57> 특히 상기 도 5의 바이어스 전압 발생기는, m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m) 각각으로부터 출력되는 바이어스 전압(Vb1 내지 Vbm)에 대하여 트리밍 정보를 생성하기 위하여, 기준 바이어스 전압(Vbr)과 상기 m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m) 각각으로부터 출력되는 바이어스 전압(Vb1 내지 Vbm)을 비교 연산하는 복수 개의 전압 비교회로들(30a 내지 30m)을 구비한다.
- <58> 또한, 상기 복수 개의 전압 비교회로들(30a 내지 30m)로부터 각각 출력되는 비교신호를 입력받아 상기 비교신호를 디코딩하며, 상기 디코딩 동작에 의해 생성된 상기 바이어스 전압의 트리밍 정보를 상기 m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m)에 제공하는 복수 개의 디코더를 구비한다.
- <59> 상기 복수 개의 전압 비교회로들(30a 내지 30m) 각각으로 상기 기준 바이어스 전압(Vbr) 및 상기 m 개의 바이어스 전압 발생회로들(20a 내지 20m) 중 어느 하나의 바이어스 전압 발생회로로부터 출력되는 바이어스 전압이 동시에 인가됨에 따라, 각 바이어스 전압(Vb1 내지 Vbm)의 트리밍 정보들이 상기 각 바이어스 전압 발생회로(20a 내지 20m)에 구비되는 래치(미도시)로 동시에 저장되어진다.
- <60> 한편, 본 발명의 제3 실시예에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기를 도 6 및 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타내며, 이에 따른 동작 또한 유사한 특성을 나타내므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- <61> 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기를 나타내는 블록도이며, 도 7은 도 6의 바이어스 전압 발생기에서 기준 바이어스 전압 및 제어신호를 나타내는 파형도이다.
- <62> 상기 도 6에 도시된 바와 같이 본 발명의 제3 실시예에 따른 오토 트리밍 바이어스 전압 발생기는, 기준 바이어스 전압 발생회로(10), 제1 바이어스 전압 발생회로(20), 트리밍 정보 생성회로(50) 및 제어로직(60)을 구비한다. 상기 트리밍 정보 생성회로(50)는, 전압 비교회로(30) 및 디코더(40)를 포함한다. 도시되지는 않았으나, 상기 바이어스 전압 발생회로는 복수 개가 구비되어 있어도 무방하다.
- <63> 상기 전압 비교회로(30)는 기준 바이어스 전압(Vbr) 및 제1 바이어스 전압(Vb1)을 입력받아 이를 비교 연산하여 출력한다. 또한 상기 디코더(40)는 상기 전압 비교회로(30)로부터 출력되는 비교신호를 입력받아 이를 디코딩하여 트리밍 정보를 생성한다.
- <64> 이때, 상기 트리밍 정보 생성회로(50)는 반도체 집적회로 등의 파워 업(power-up), 리셋(reset) 구간 및 동작 전압영역이 변경되는 구간 등 바이어스 전압이 급격히 변하는 구간에서 인에이블 되어야 한다. 이에 따라 상기 제어로직(60)을 통해 상기 트리밍 정보 생성회로(50)를 인에이블 시키기 위한 구간을 설정해두고, 상기 인에이블 구간에 관한 정보를 갖는 제어신호(EN)를 상기 트리밍 정보 생성회로(50)로 출력한다. 상술한 바와 같은 동작에 의해 트리밍이 필요한 구간에서 자동적으로 트리밍 정보가 생성되어 바이어스 전압 발생회로에 저장되어진다.
- <65> 도 7에 도시된 바와 같이 상기 제1 바이어스 전압 발생회로(20)가 하나 이상의 동작 전압 영역을 갖는 경우, 바이어스 전압이 급격히 변하는 구간(t1,t2,t3)에서 상기 바이어스 전압의 트리밍이 요구되어진다. 상기 제어로직(60)은 상기 구간(t1,t2,t3)동안 트리밍 정보 생성회로(50)를 인에이블 시키는 제어신호(EN)를 생성하여 이를 상기 트리밍 정보 생성회로(50)로 출력한다. 도시된 파형에 따르면, 상기 트리밍 정보 생성회로(50)는, 로우 레벨의 제어신호(EN)에 응답하여 인에이블되나, 반드시 이에 국한되는 것은 아니다.
- <66> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

**발명의 효과**

- <67> 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 바이어스 전압을 트리밍하기 위한 별도의 테스트 모드를 필요로 하지 않고, 별도의 저장장치 및 고전압 제어용 회로를 필요로 하지 않으므로 레이아웃(layout)의 추가없이 다수의 동

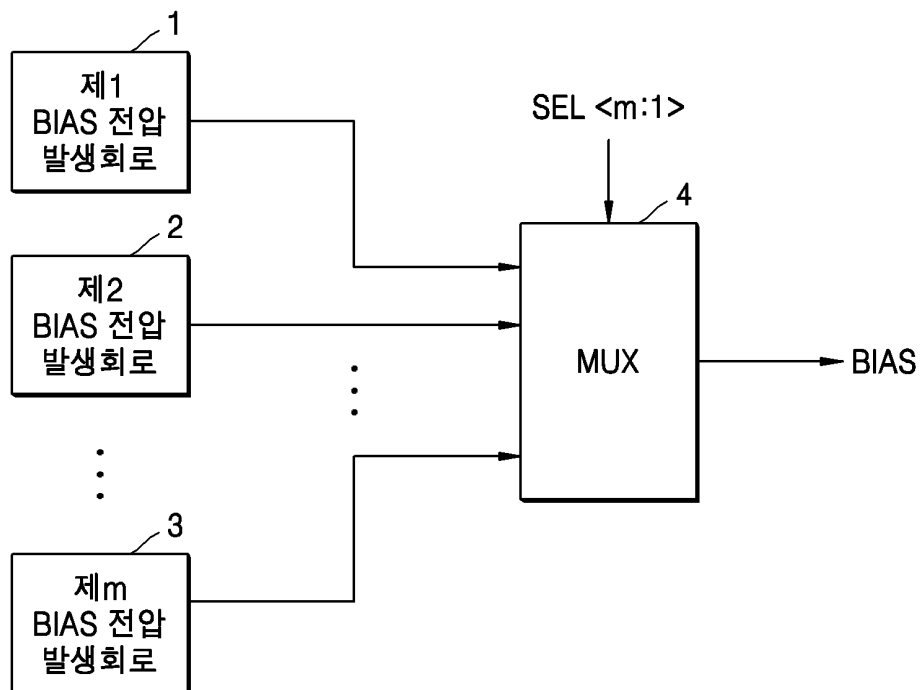
작 전압 영역에 대하여 바이어스 전압을 트리밍 시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

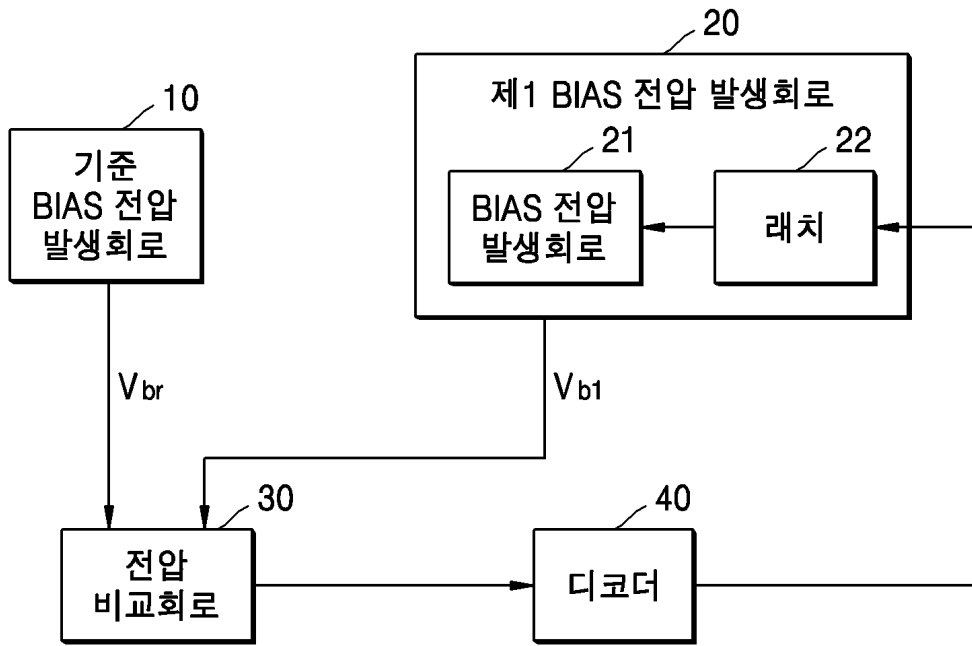
- <1> 도 1은 종래의 바이어스 전압 발생기를 나타내는 블록도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 바이어스 전압 발생기를 나타내는 블록도이다.
- <3> 도 3은 도 2에 도시된 전압 비교회로를 상세히 나타내는 회로도이다.
- <4> 도 4는 복수 개의 바이어스 전압 발생회로와 전압 비교회로 및 디코더들의 연결형태의 일예를 나타내는 블록도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 바이어스 전압 발생기를 나타내는 블록도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 바이어스 전압 발생기를 나타내는 블록도이다.
- <7> 도 7은 도 6의 바이어스 전압 발생기에서 기준 바이어스 전압 및 제어신호를 나타내는 파형도이다.
- <8> \* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*
- <9> 10: 기준 바이어스 전압 발생회로 20: 제1 바이어스 전압 발생회로
- <10> 21: 바이어스 전압 발생부 22: 래치
- <11> 30: 전압 비교회로 31: 제1 전압 분배기
- <12> 32: 제2 전압 분배기 33: 비교기
- <13> 40: 디코더

**도면**

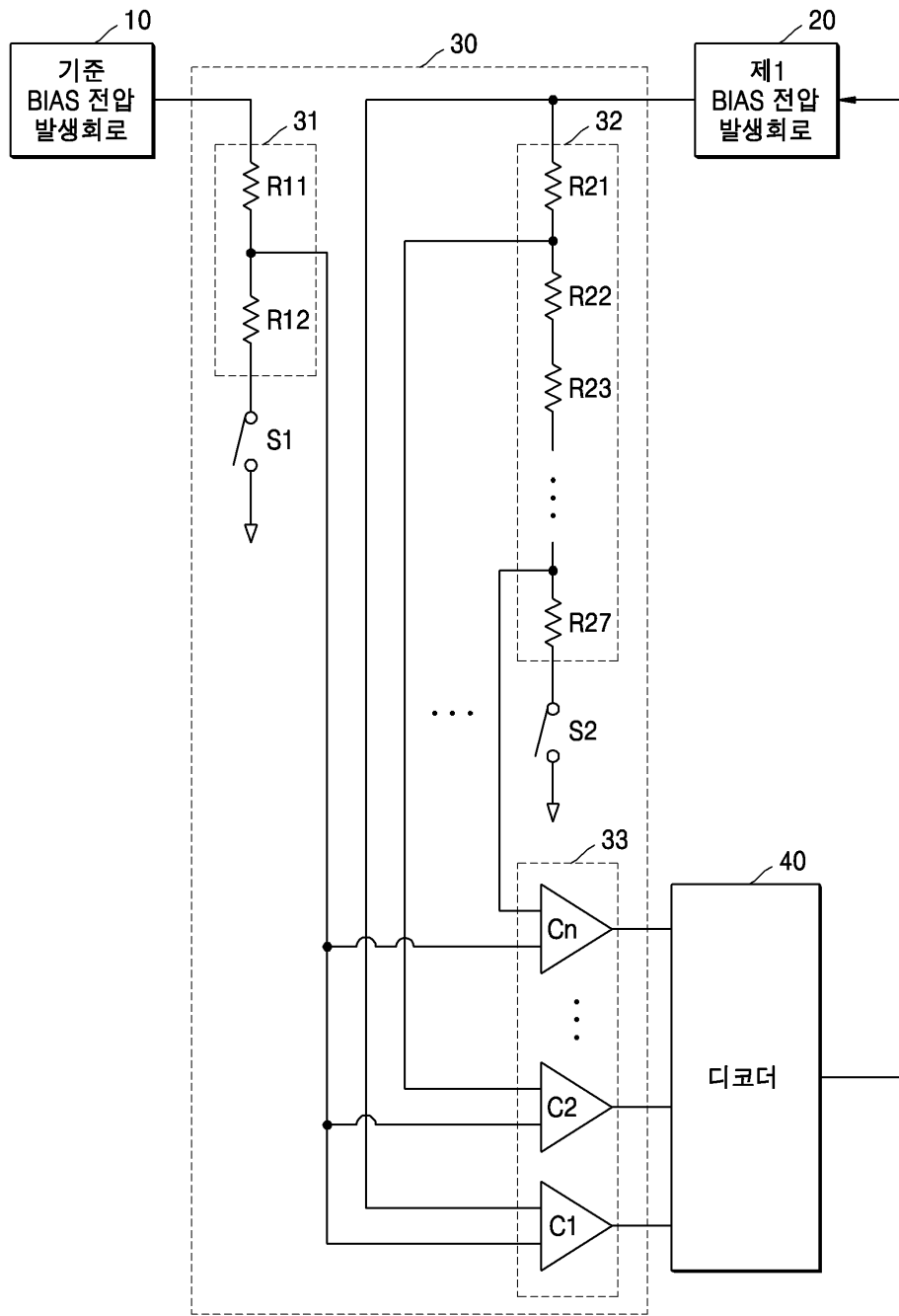
**도면1**



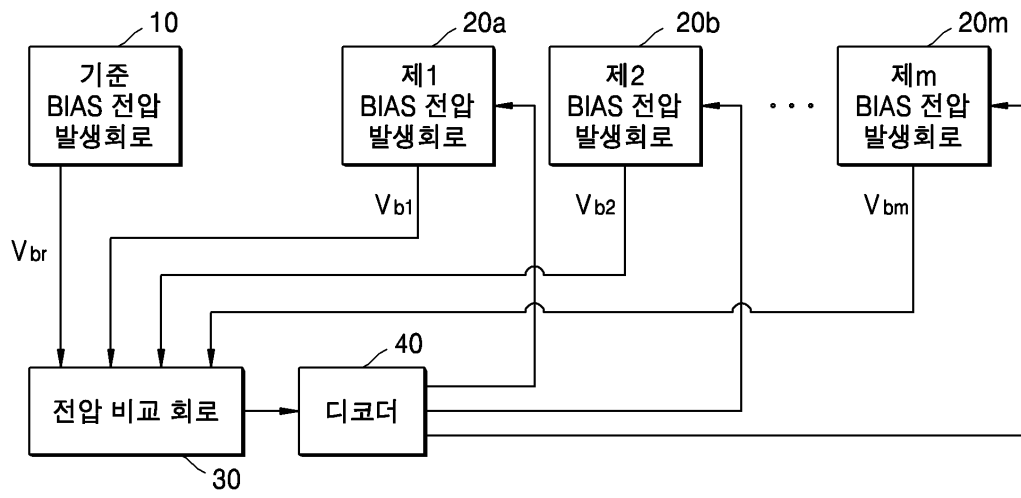
도면2



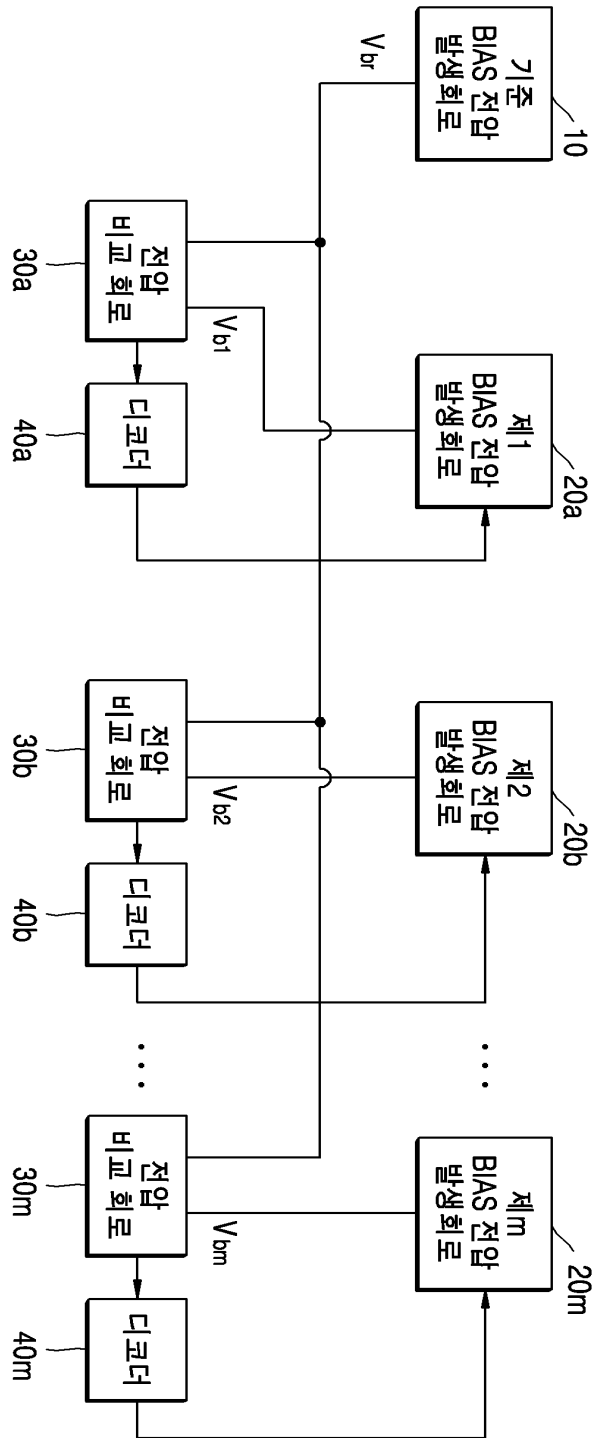
도면3



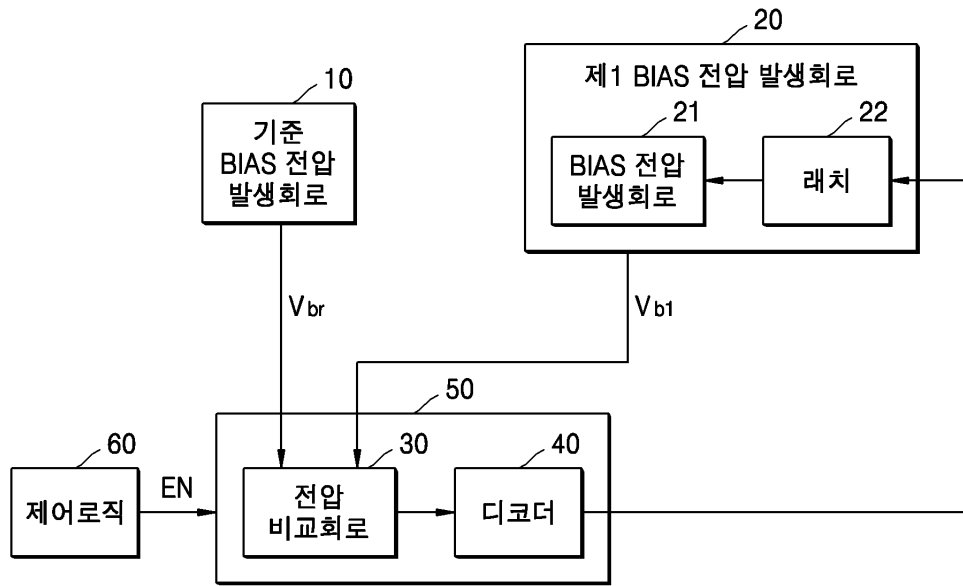
도면4



도면5



도면6



도면7

