



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월22일
(11) 등록번호 10-1096257
(24) 등록일자 2011년12월13일

(51) Int. Cl.

G01K 7/00 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2009-0080735
- (22) 출원일자 2009년08월28일
심사청구일자 2009년08월28일
- (65) 공개번호 10-2011-0023112
- (43) 공개일자 2011년03월08일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020070025000 A*
KR100376225 B1
KR100832029 B1
JP2006194885 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
주식회사 하이닉스반도체
경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1
- (72) 발명자
손중호
경기 이천시 부발읍 아미리현대임대아파트
108-106
- (74) 대리인
특허법인 아주양현

전체 청구항 수 : 총 13 항

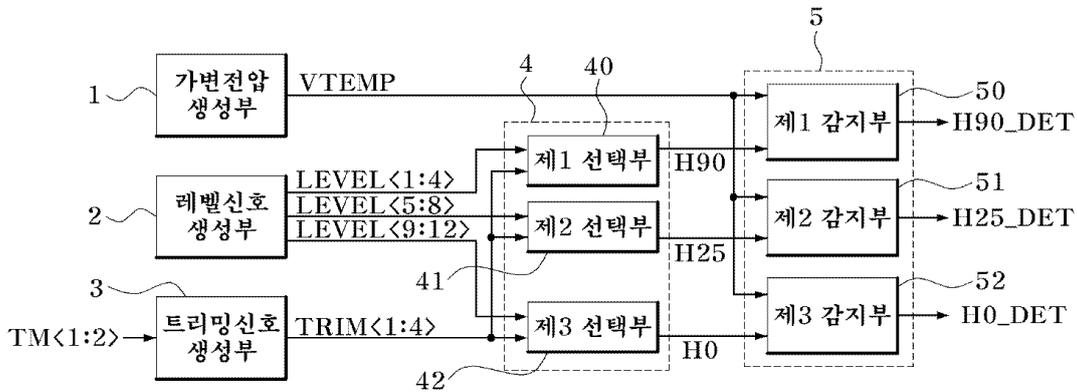
심사관 : 박태욱

(54) 온도센서

(57) 요약

온도센서는 제1 및 제2 트리밍신호에 응답하여 각각 일정한 레벨을 갖는 제1 또는 제2 레벨신호를 기준전압으로 선택하여 출력하는 선택부 및 내부온도에 따라 레벨이 가변하는 가변전압과 상기 기준전압의 레벨을 비교하여 감지전압을 생성하는 감지부를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제1 및 제2 트리밍신호에 응답하여 각각 일정한 레벨을 갖는 제1 또는 제2 레벨신호를 기준전압으로 선택하여 출력하는 선택부; 및

내부온도에 따라 레벨이 가변하는 가변전압과 상기 기준전압의 레벨을 비교하여 비교신호 및 반전비교신호를 생성하고, 상기 비교신호 및 반전비교신호를 차등증폭하여 감지전압을 생성하는 감지부를 포함하는 온도센서.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 선택부는

상기 제1 트리밍신호에 응답하여 상기 제1 레벨신호를 상기 기준전압으로 출력하는 제1 스위치; 및

상기 제2 트리밍신호에 응답하여 상기 제2 레벨신호를 상기 기준전압으로 출력하는 제2 스위치를 포함하는 온도센서.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 가변전압은 내부온도가 상승할수록 레벨이 감소하는 온도센서.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 감지전압은 상기 가변전압이 상기 기준전압보다 큰 레벨을 갖는 경우 제1 레벨로 생성되고, 상기 가변전압이 상기 기준전압보다 작은 레벨을 갖는 경우 제2 레벨로 생성되는 온도센서.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 감지부는

상기 가변전압과 상기 기준전압을 비교하여 상기 비교신호를 생성하는 제1 비교부;

상기 가변전압과 상기 기준전압을 비교하여 상기 반전비교신호를 생성하는 제2 비교부; 및

상기 비교신호 및 상기 반전비교신호를 입력받아 차등증폭하여 상기 감지전압을 생성하는 차등증폭부를 포함하는 온도센서.

청구항 6

내부온도에 따라 레벨이 가변하는 가변전압을 생성하는 가변전압생성부;

전원전압을 전압분배하여 다수의 레벨신호를 생성하는 레벨신호생성부;

테스트모드신호에 응답하여 트리밍신호를 생성하는 트리밍신호생성부;

상기 트리밍신호에 응답하여 상기 다수의 레벨신호 중에서 기준전압을 선택하여 출력하는 선택부; 및

상기 가변전압과 상기 기준전압의 레벨을 비교하여 비교신호 및 반전비교신호를 생성하고, 상기 비교신호 및 반전비교신호를 차등증폭하여 감지전압을 생성하는 감지부를 포함하는 온도센서.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 가변전압생성부는 상기 내부온도가 상승할수록 레벨이 감소하는 상기 가변전압을 생성하는 온도센서.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 가변전압생성부는
 전원전압과 제1 노드 사이에 연결되어, 상기 제1 노드의 전압에 응답하여 턴온되는 제1 MOS 트랜지스터;
 상기 전원전압과 제2 노드 사이에 연결되어, 상기 제1 노드의 전압에 응답하여 턴온되는 제2 MOS 트랜지스터;
 상기 제1 노드와 제3 노드 사이에 연결되어, 상기 제2 노드의 전압에 응답하여 턴온되는 제3 MOS 트랜지스터;
 상기 제2 노드와 접지전압 사이에 연결되어, 상기 제2 노드의 전압에 응답하여 턴온되는 제4 MOS 트랜지스터;
 및
 상기 제3 노드와 접지전압 사이에 연결된 저항소자를 포함하는 온도센서.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 레벨신호생성부는 상기 전원전압과 접지전압 사이에 연결된 적어도 하나의 저항소자를 포함하는 온도센서.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 트리밍신호생성부는 상기 테스트모드신호를 디코딩하여 트리밍신호를 생성하는 온도센서.

청구항 11

제 6 항에 있어서, 상기 선택부는
 제1 트리밍신호에 응답하여 제1 레벨신호를 상기 기준전압으로 출력하는 제1 스위치; 및
 제2 트리밍신호에 응답하여 제2 레벨신호를 상기 기준전압으로 출력하는 제2 스위치를 포함하는 온도센서.

청구항 12

제 6 항에 있어서, 상기 감지전압은 상기 가변전압이 상기 기준전압보다 큰 레벨을 갖는 경우 제1 레벨로 생성되고, 상기 가변전압이 상기 기준전압보다 작은 레벨을 갖는 경우 제2 레벨로 생성되는 온도센서.

청구항 13

제 6 항에 있어서, 상기 감지부는
 상기 가변전압과 상기 기준전압을 비교하여 상기 비교신호를 생성하는 제1 비교부;
 상기 가변전압과 상기 기준전압을 비교하여 상기 반전비교신호를 생성하는 제2 비교부; 및
 상기 비교신호 및 상기 반전비교신호를 입력받아 차등증폭하여 상기 감지전압을 생성하는 차등증폭부를 포함하는 온도센서.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 신뢰성을 향상시킨 온도센서에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 개인용 컴퓨터나 전자 통신 기기 등과 같은 전자적 시스템의 고성능화에 부응하여, 메모리로서 탑재되는 디램 등과 같은 반도체 메모리 장치도 나날이 고속화 및 고집적화되고 있다. 핸드폰이나 노트북 컴퓨터 등과 같이 배터리로 동작하는 시스템에 탑재되는 반도체 메모리 장치의 경우에는 특히 저전력 소모 특성이 절실히 요구되므로, 동작(오퍼레이팅) 전류 및 스탠바이 전류를 감소시키기 위한 노력과 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 하나의 트랜지스터와 하나의 스토리지 커패시터로 구성되는 디램 메모리 셀의 데이터 리텐션(retention) 특성은 온도에 따라서도 매우 민감하게 나타난다. 따라서, 주변온도의 변화에 따라서 반도체 집적회로 내에 있는 회로 블럭들의 동작조건을 조절할 필요가 생길 수 있다. 예를 들어, 모바일 제품에 사용되는 디램(DRAM, Dynamic Random Access Memory)의 경우에는 주위온도의 변화에 따라 리프레쉬 주기(refresh period)를 조절하고 있다.

[0004] 이와 같은 주변온도 변화에 따른 동작 조건 조절에는 DTSR(Digital Temp Sensor Regulator) 및 ATSR(Analog Temp Sensor Regulator) 등의 온도센서가 사용된다. 이와 같은 온도센서는 온도를 센싱하고, 셀프리프레쉬 모드에서 전류 소모를 감소시키기 위해 셀프리프레쉬 주기를 제어하며, 노멀동작에서 주위온도를 모니터링하는 등의 기능을 수행한다.

[0005] 종래의 온도센서는 온도 변화에 따라 일정한 주기를 갖는 기준주기신호와 온도가 하강함에 따라 주기가 느려지는 비교주기신호를 오실레이터를 이용하여 생성하고, 일정시간마다 기준주기신호와 비교주기신호를 비교함으로써 반도체 장치의 내부온도를 센싱하는 방법을 사용하고 있다. 그런데, 오실레이터에서 생성되는 기준주기신호의 주기는 PVT 변화에 따라 크게 변하므로, 종래의 온도센서에서 센싱된 내부온도의 정확도가 떨어진다. 또한, 내부온도 센싱 정확도를 증가시키기 위해 기준주기신호의 수를 증가시키면 기준주기신호를 생성하는 회로의 레이아웃 면적이 증가한다.

[0006]

발명의 내용

[0007] 본 발명은 오실레이터를 사용하지 않고, 전압의 함수로 내부온도를 검출하여 내부온도 센싱에 정확도를 증가시킨 온도센서를 개시한다.

[0008] 이를 위해 본 발명은 제1 및 제2 트리밍신호에 응답하여 각각 일정한 레벨을 갖는 제1 또는 제2 레벨신호를 기준전압으로 선택하여 출력하는 선택부 및 내부온도에 따라 레벨이 가변하는 가변전압과 상기 기준전압의 레벨을 비교하여 감지전압을 생성하는 감지부를 포함하는 온도센서를 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명은 내부온도에 따라 레벨이 가변하는 가변전압을 생성하는 가변전압생성부와, 전원전압을 전압분배하여 다수의 레벨신호를 생성하는 레벨신호생성부와, 테스트모드신호에 응답하여 트리밍신호를 생성하는 트리밍신호생성부와, 상기 트리밍신호에 응답하여 상기 다수의 레벨신호 중에서 기준전압을 선택하여 출력하는 선택부와, 상기 가변전압과 상기 기준전압의 레벨을 비교하여 감지전압을 생성하는 감지부를 포함하는 온도센서를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 권리 보호 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 온도센서의 구성을 도시한 도면이다.

[0012] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 온도센서는 가변전압생성부(1), 레벨신호생성부(2), 트리밍신호생성부

(3), 선택부(4) 및 감지부(5)로 구성된다.

[0013] 가변전압생성부(1)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 전원전압(VDD)과 노드(nd10) 사이에 연결되어 노드(nd10)의 전압에 응답하여 턴온되는 PMOS 트랜지스터(P10)와, 전원전압(VDD)과 가변전압(VTEMP)이 출력되는 노드(nd11) 사이에 연결되어 노드(nd10)의 전압에 응답하여 턴온되는 PMOS 트랜지스터(P11)와, 노드(nd10)와 노드(nd12) 사이에 연결되어 노드(nd11)의 전압에 응답하여 턴온되는 NMOS 트랜지스터(N10)와, 노드(nd11)와 접지전압(VSS) 사이에 연결되어 노드(nd11)의 전압에 응답하여 턴온되는 NMOS 트랜지스터(N11)와, 노드(nd12)와 접지전압(VSS) 사이에 연결된 저항소자(R10)로 구성된다. 여기서, PMOS 트랜지스터(P10) 및 PMOS 트랜지스터(P11)과 NMOS 트랜지스터(N10) 및 NMOS 트랜지스터(N11)는 각각 전류미러(current mirror)를 형성한다.

[0014] 이와 같은 구성의 가변전압생성부(1)에서 생성되는 가변전압(VTEMP)은 아래와 같다.

$$VTEMP = V_{th} + \frac{2}{R\mu C_{ox}} \left[\frac{1}{\sqrt{\frac{W2}{L2}}} - \frac{1}{\sqrt{\frac{W1}{L1}}} \right]$$

[0015] 상기 식은 전류미러를 형성하는 NMOS 트랜지스터(N10) 및 NMOS 트랜지스터(N11)를 통해 흐르는 전류가 동일 ($I_1=I_2$)하고, 노드(nd10)와 노드(nd11)의 전압이 동일하다는 특성으로부터 유도할 수 있다. 상기 식에서, V_{th} 는 NMOS 트랜지스터(N10) 및 NMOS 트랜지스터(N11)의 문턱전압이고, C_{ox} 는 NMOS 트랜지스터(N10) 및 NMOS 트랜지스터(N11)의 특성에 의해 정해지는 상수값이며, $W1$ 및 $L1$ 은 NMOS 트랜지스터(N10)의 폭(width)과 길이(length)를 의미하고, $W2$ 및 $L2$ 은 NMOS 트랜지스터(N11)의 폭(width)과 길이(length)를 의미하며, R 은 저항(R10)의 저항값을 의미한다. 그런데, 온도가 하강함에 따라 V_{th} 는 증가하고, R 및 μ 는 감소하므로, 가변전압(VTEMP)은 온도가 하강함에 따라 증가한다. 즉, 가변전압(VTEMP)은 온도에 반비례하는 선형적 특성을 갖는다.

[0017] 레벨신호생성부(2)는 전원전압(VDD)과 접지전압(VSS) 사이에 연결된 다수의 저항소자(R200~R212)로 구성되어, 전원전압(VDD)을 전압분배하여 제1 내지 제12 레벨신호(LEVEL<1:12>)를 생성한다. 저항소자(R200~R212)의 경우 온도에 따라 저항값이 증가하기는 하지만 그 변화가 NMOS 트랜지스터의 턴온저항값에 비해 적다. 따라서, 제1 내지 제12 레벨신호(LEVEL<1:12>)의 레벨은 일정하게 유지되는데, 제1 레벨신호(LEVEL<1>)의 레벨이 가장 크고, 제12 레벨신호(LEVEL<12>)의 레벨이 가장 작다.

[0018] 트리밍신호생성부(3)는 제1 및 제2 테스트모드신호(TM<1:2>)를 디코딩하여 제1 내지 제4 트리밍신호(TRIM<1:4>)를 생성한다. 즉, 제1 및 제2 테스트모드신호(TM<1:2>)의 레벨조합에 따라 제1 내지 제4 트리밍신호(TRIM<1:4>) 중 하나의 신호가 인에이블되는데, 이는 아래 표 1을 통해 확인할 수 있다.

[0019] <표1>

TM<2>	TM<1>	TRIM<1>	TRIM<2>	TRIM<3>	TRIM<4>
L	L	H	L	L	L
L	H	L	H	L	L
H	L	L	L	H	L
H	H	L	L	L	H

[0020] 선택부(4)는 제1 선택부(40), 제2 선택부(41) 및 제3 선택부(42)로 구성된다. 제1 선택부(40)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 트리밍신호(TRIM<1>)에 응답하여 제1 레벨신호(LEVEL<1>)를 제1 기준전압(H90)으로 전달하는 스위치로 동작하는 NMOS 트랜지스터(N40)와, 제2 트리밍신호(TRIM<2>)에 응답하여 제2 레벨신호(LEVEL<2>)를 제1 기준전압(H90)으로 전달하는 스위치로 동작하는 NMOS 트랜지스터(N41)와, 제3 트리밍신호(TRIM<3>)에 응답하여 제3 레벨신호(LEVEL<3>)를 제1 기준전압(H90)으로 전달하는 스위치로 동작하는 NMOS 트랜지스터(N42)와, 제4 트리밍신호(TRIM<4>)에 응답하여 제4 레벨신호(LEVEL<4>)를 제1 기준전압(H90)으로 전달하는 스위치로 동작하는 NMOS 트랜지스터(N43)로 구성된다. 제2 선택부(41)는 제1 내지 제4 트리밍신호(TRIM<1:4>)에 응답하여 제5 내지 제8 레벨신호(LEVEL<5:8>)을 선택적으로 제2 기준전압(H25)로 출력하고, 제3 선택부(42)는 제1 내지 제4 트리밍신호(TRIM<1:4>)에 응답하여 제9 내지 제12 레벨신호(LEVEL<9:12>)을 선택적으로 제3 기준전압(H0)로 출력한다. 제2 선택부(41) 및 제3 선택부(42)의 구성의 경우 제1 선택부(40)의 구성과 동일하므로 구성에 대한 자세한 설명

명은 생략한다.

- [0022] 감지부(5)는 제1 감지부(50), 제2 감지부(51) 및 제3 감지부(52)로 구성된다. 제1 감지부(50)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 가변전압(VTEMP)과 제1 기준전압(H90)을 비교하여 비교신호(AA)를 생성하는 제1 비교부(500)와, 가변전압(VTEMP)과 제1 기준전압(H90)을 비교하여 반전비교신호(AAB)를 생성하는 제2 비교부(502)와, 비교신호(AA) 및 반전비교신호(AAB)를 입력받아 차등증폭하여 제1 감지전압(H90_DET)을 생성하는 차등증폭부(502)로 구성된다. 이와 같은 구성의 제1 감지부(50)는 내부온도가 90° C 를 초과하는 경우 가변전압(VTEMP)은 제1 기준전압(H90) 보다 낮은 레벨로 생성되므로, 제1 비교부(500)는 로우레벨의 비교신호(AA)를 생성하고, 제2 비교부(502)는 하이레벨의 반전비교신호(AAB)를 생성한다. 따라서, 차등증폭부(502)로는 하이레벨의 제1 감지전압(H90_DET)을 생성한다. 한편, 내부온도가 90° C 이하인 경우 가변전압(VTEMP)은 제1 기준전압(H90) 보다 높은 레벨로 생성되므로, 비교신호(AA)는 하이레벨, 반전비교신호(AAB)는 로우레벨로 생성되어, 제1 감지전압(H90_DET)은 로우레벨로 생성된다.
- [0023] 제2 감지부(51) 및 제3 감지부(52)는 가변전압(VTEMP)과 제2 및 제3 기준전압(H25, H0)을 각각 비교하여, 각각 제2 감지전압(H25_DET) 및 제3 감지전압(H0_DET)을 생성한다는 점을 제외하고는 제1 감지부(50)의 구성과 동일하므로 구성에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0024] 이하, 도 1 내지 도 6을 통해 살펴본 본 실시예의 온도센서의 동작을 살펴본다.
- [0025] 우선, 가변전압생성부(1)는 반도체 장치의 내부온도에 따라 가변전압(VTEMP)을 생성한다. 앞서 살펴본 바와 같이, 가변전압생성부(1)에서 생성되는 가변전압(VTEMP)은 온도에 반비례하는 선형적 특성을 갖는다. 즉, 가변전압(VTEMP)은 온도가 상승할수록 감소하고, 온도가 하강할수록 증가한다.
- [0026] 한편, 레벨신호생성부(2)는 전원전압(VDD)을 전압분배하여 내부온도변화에도 레벨이 일정하게 유지되는 제1 내지 제12 레벨신호(LEVEL<1:12>)를 생성하고, 트리밍신호생성부(3)는 제1 및 제2 테스트모드신호(TM<1:2>)를 디코딩하여 제1 내지 제4 트리밍신호(TRIM<1:4>)를 생성한다. 선택부(4)는 제1 내지 제4 트리밍신호(TRIM<1:4>)에 응답하여 제1 내지 제12 레벨신호(LEVEL<1:12>)로부터 제1 내지 제3 기준전압(H90, H25, H0)을 생성한다. 여기서, 제1 테스트모드신호(TM<1>)가 하이레벨, 제2 테스트모드신호(TM<2>)가 로우레벨로 생성된 경우를 예를 들어, 선택부(4)의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- [0027] 제1 테스트모드신호(TM<1>)가 하이레벨, 제2 테스트모드신호(TM<2>)가 로우레벨이면 제1 내지 제4 트리밍신호(TRIM<1:4>) 중 제2 트리밍신호(TRIM<2>)만 하이레벨로 인에이블된다. 따라서, 제1 선택부(40)는 제1 내지 제4 레벨신호(LEVEL<1:4>) 중 제2 레벨신호(LEVEL<2>)를 선택하여 제1 기준전압(H90)으로 출력하고, 제2 선택부(41)는 제5 내지 제8 레벨신호(LEVEL<5:8>) 중 제6 레벨신호(LEVEL<6>)를 선택하여 제2 기준전압(H25)으로 출력하며, 제3 선택부(42)는 제9 내지 제12 레벨신호(LEVEL<9:12>) 중 제10 레벨신호(LEVEL<10>)를 선택하여 제3 기준전압(H0)으로 출력한다.
- [0028] 다음으로, 감지부(5)는 가변전압(VTEMP)과 제1 내지 제3 기준전압(H90, H25, H0)을 입력받아 제1 감지전압(H90_DET), 제2 감지전압(H25_DET) 및 제3 감지전압(H0_DET)을 생성한다. 반도체 장치의 내부온도는 제1 감지전압(H90_DET), 제2 감지전압(H25_DET) 및 제3 감지전압(H0_DET)의 레벨에 따라 측정가능하다. 감지부(5)의 동작을 도 7을 참고하여 구체적으로 살펴보면, 제2 레벨신호(LEVEL<2>)가 제1 기준전압(H90)으로 선택되어 출력되고, 제6 레벨신호(LEVEL<6>)를 선택하여 제2 기준전압(H25)으로 출력되며, 제10 레벨신호(LEVEL<10>)가 제3 기준전압(H0)으로 선택되어 출력된 경우를 예를 들어 살펴보면 다음과 같다.
- [0029] 반도체 장치의 내부온도가 0° C 이하인 구간(t1)에서 가변전압(VTEMP)은 제10 레벨신호(LEVEL<10>)의 레벨(V3)보다 크게 생성된다. 따라서, 가변전압(VTEMP)은 제1 내지 제2 기준전압(H90, H25, H0)보다 큰 레벨이므로, 감지부(5)에서 출력되는 제1 감지전압(H90_DET), 제2 감지전압(H25_DET) 및 제3 감지전압(H0_DET)은 모두 로우레벨로 생성된다.
- [0030] 반도체 장치의 내부온도가 0° C 를 초과하고 25° C 이하인 구간(t2)에서 가변전압(VTEMP)은 제10 레벨신호(LEVEL<10>)의 레벨(V3)보다는 작고, 제6 레벨신호(LEVEL<6>)의 레벨(V2)보다는 크게 생성된다. 따라서, 가변전압(VTEMP)은 제1 및 제2 기준전압(H90, H25)보다는 크고, 제3 기준전압(H0)보다는 작은 레벨이므로, 감지부(5)에서 출력되는 제1 감지전압(H90_DET) 및 제2 감지전압(H25_DET)은 로우레벨, 제3 감지전압(H0_DET)은 하이레벨로 생성된다.
- [0031] 반도체 장치의 내부온도가 25° C 를 초과하고 90° C 이하인 구간(t3)에서 가변전압(VTEMP)은 제6 레벨신호(LEVEL<6>)의 레벨(V2)보다는 작고, 제2 레벨신호(LEVEL<2>)의 레벨(V1)보다는 크게 생성된다. 따라서, 가변전

압(VTEMP)은 제1 기준전압(H90)보다는 크고, 제2 및 제3 기준전압(H25, H0)보다는 작은 레벨이므로, 감지부(5)에서 출력되는 제1 감지전압(H90_DET)은 로우레벨, 제2 감지전압(H25_DET) 및 제3 감지전압(H0_DET)은 하이레벨로 생성된다.

[0032] 반도체 장치의 내부온도가 90° C 를 초과하는 구간(t4)에서 가변전압(VTEMP)은 제2 레벨신호(LEVEL<2>)의 레벨(V1)보다는 작게 생성된다. 따라서, 가변전압(VTEMP)은 제1 내지 제3 기준전압(H90, H25, H0)보다 작은 레벨이므로, 감지부(5)에서 출력되는 제1 감지전압(H90_DET), 제2 감지전압(H25_DET) 및 제3 감지전압(H0_DET)은 모두 하이레벨로 생성된다.

[0033] 이상 살펴본 바와 같이, 본 실시예에 따른 온도센서는 오실레이터를 사용하지 않고, 내부온도의 변화에 따라 선형적으로 변하는 가변전압(VTEMP)과, 내부온도의 변화에 일정한 레벨을 갖는 제1 내지 제3 기준전압(H90, H25, H0)을 생성하고, 가변전압(VTEMP)과 제1 내지 제3 기준전압(H90, H25, H0)의 레벨을 비교하여 제1 감지전압(H90_DET), 제2 감지전압(H25_DET) 및 제3 감지전압(H0_DET)의 레벨을 결정한다. 제1 감지전압(H90_DET), 제2 감지전압(H25_DET) 및 제3 감지전압(H0_DET)의 레벨에 따라 반도체장치의 내부온도가 t1~t4 중 어느 구간에 속하는지 확인할 수 있다.

[0034] 본 실시예의 온도센서의 경우 3개의 기준전압을 통해 3개의 감지전압을 생성함으로써, 내부온도가 4개의 온도구간 중 어느 구간에 속하는지 확인할 수 있도록 하고 있다. 본 실시예의 기준전압 및 트리밍전압의 수는 실시예에 따라서 증가시킬 수 있고, 기준전압 및 트리밍전압의 수를 증가시킬수록 생성되는 감지전압의 수도 증가하여 반도체장치의 내부온도를 보다 정확하게 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 온도센서의 구성을 도시한 도면이다.

[0036] 도 2는 도 1에 도시된 온도센서에 포함된 가변전압생성부의 회로도이다.

[0037] 도 3은 도 1에 도시된 온도센서에 포함된 레벨신호생성부의 회로도이다.

[0038] 도 4는 도 1에 도시된 온도센서에 포함된 트리밍신호생성부의 회로도이다.

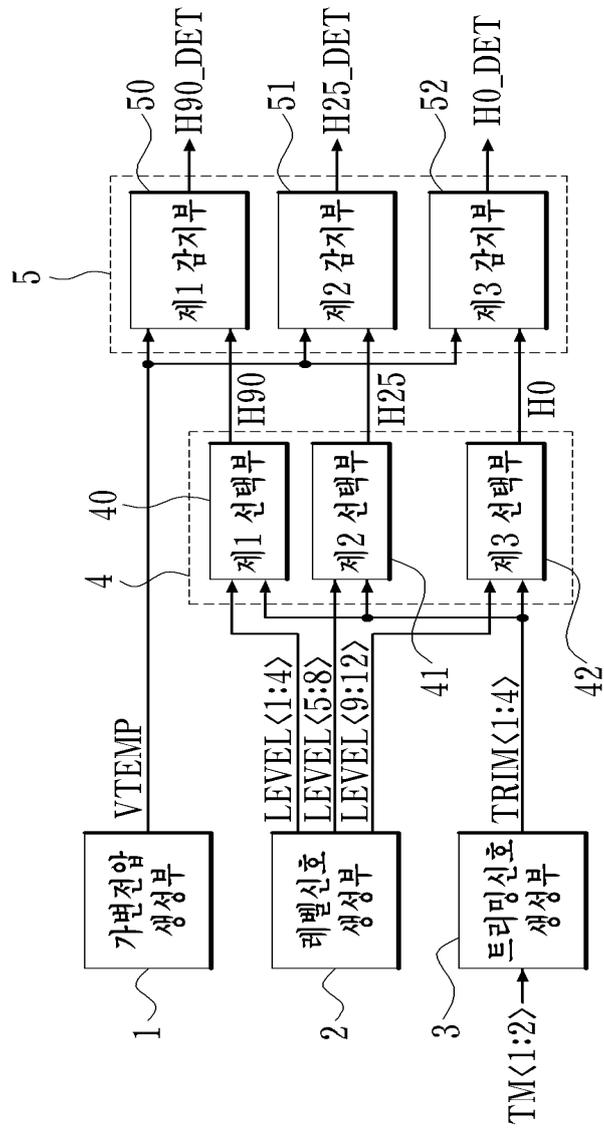
[0039] 도 5는 도 1에 도시된 온도센서에 포함된 제1 선택부의 회로도이다.

[0040] 도 6은 도 1에 도시된 온도센서에 포함된 제1 감지부의 회로도이다.

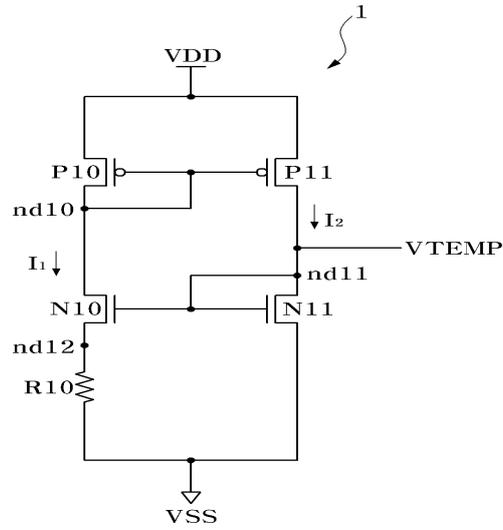
[0041] 도 7은 도 1에 도시된 온도센서의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도면

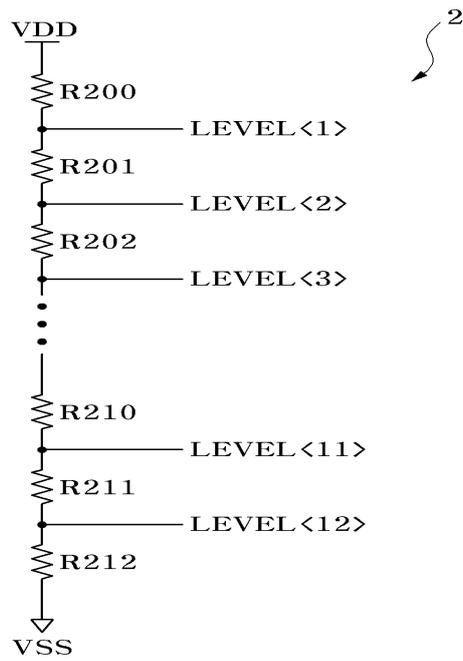
도면1



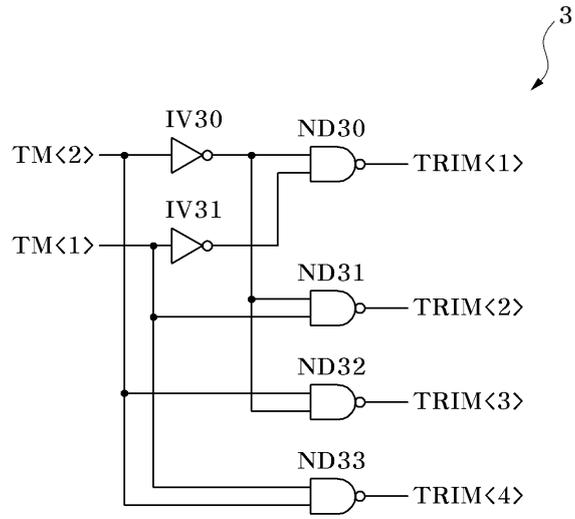
도면2



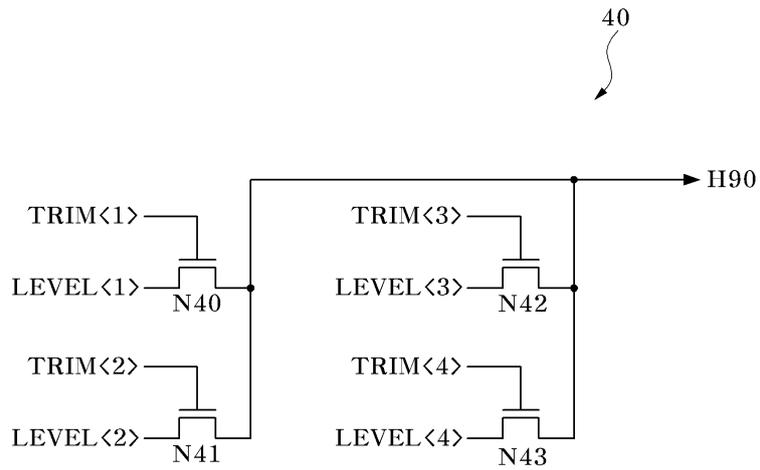
도면3



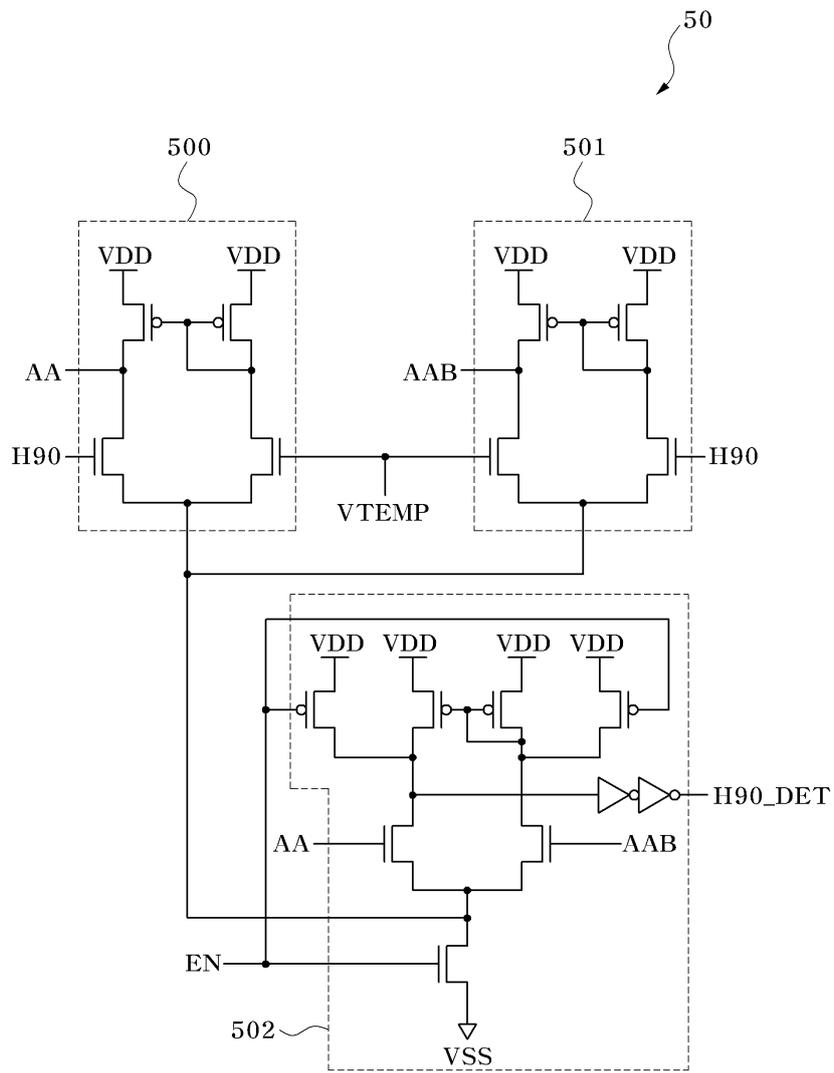
도면4



도면5



도면6



도면7

