(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G01R 31/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월09일
(11) 등록번호 10-0736403
(24) 등록일자 2007년06월29일

(21) 출원번호 10-2005-0076438
(22) 출원일자 2005년08월19일
심사청구일자 2005년08월19일

(65) 공개번호 10-2007-0021804
(43) 공개일자 2007년02월23일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이승원
경기 성남시 수정구 신흥1동 5200번지

김의승
경기 수원시 영통구 영통동 990-7

(74) 대리인 권영규
윤재석
한지희

(56) 선행기술조사문헌
KR1019850001636 A
KR1019900019221 A
KR2019900010542 A

심사관 : 오응기

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 온도 검출기, 온도 검출방법, 및 상기 온도 검출기를구비하는 반도체 장치

(57) 요약

온도 검출기, 온도 검출방법, 및 상기 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치가 개시된다. 상기 온도 검출기는 전압 발생기, 선택회로, 및 비교기를 구비한다. 전압 발생기는 온도의 증가에 따라 감소하는 제1전압과 제2전압을 발생한다. 선택회로는 정상 동작 시에는 제1전압을 출력하고 테스트 시에는 상기 제1전압보다 낮은 제2전압을 출력한다. 비교기는 기준 전압과 상기 선택회로의 출력전압을 비교하고, 그 비교결과에 따른 감지신호를 발생한다. 상기 온도 검출 방법은 상기 온도 검출기에 의하여 수행된다. 상기 반도체 장치는 상기 온도 검출기의 출력신호에 응답하여 CPU를 리셋시키기 위한 리셋신호를 발생하는 리셋신호 발생기를 구비한다. 따라서 테스트 시 상기 온도 검출기는 상기 온도 검출기가 비정상 온도를 검출할 수 있는지의 여부를 알 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

온도의 증가에 따라 감소하는 제1전압과 제2전압을 발생하는 전압 발생기;

테스트 신호에 응답하여 상기 제1전압과 상기 제2전압 중에서 하나의 전압을 출력하는 선택회로; 및

기준 전압과 상기 선택회로의 출력전압을 비교하고, 그 비교결과에 따른 감지신호를 발생하는 비교기를 구비하는 온도 검출기.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 온도 검출기는,

상기 테스트 신호를 수신하기 위한 테스트 단자를 더 구비하며,

상기 테스트 신호가 제1상태인 경우 상기 선택회로는 상기 제1전압을 출력하고, 상기 테스트 신호가 제2상태인 경우 상기 선택회로는 상기 제2전압을 출력하는 온도 검출기.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 전압 발생기는,

정전류원;

다이오드; 및

상기 정전류원과 상기 다이오드사이에 직렬로 접속된 다수의 저항들을 구비하며, 상기 제1전압과 상기 제2전압 각각은 상기 다수의 저항들 중에서 대응되는 저항의 전압인 온도 검출기.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 전압 발생기는 상기 제1전압과 상기 제1전압보다 낮은 상기 제2전압을 발생하는 온도 검출기.

청구항 5.

입력되는 온도를 검출하고 검출신호를 발생하는 온도 검출기;

상기 검출신호에 응답하여 리셋신호를 발생하는 리셋신호 발생기; 및

상기 리셋신호에 응답하여 리셋되는 CPU를 구비하며,

상기 온도 검출기는,

상기 온도의 증가에 따라 감소하는 제1전압과 제2전압을 발생하는 전압 발생기;

테스트 신호에 응답하여 상기 제1전압과 상기 제2전압 중에서 하나의 전압을 출력하는 선택회로; 및

기준 전압과 상기 선택회로의 출력전압을 비교하고, 그 비교결과로서 상기 검출신호를 발생하는 비교기를 구비하는 반도체 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 온도 검출기는,

상기 테스트 신호를 수신하기 위한 테스트 단자를 더 구비하며,

상기 테스트 신호가 제1상태인 경우 상기 선택회로는 상기 제1전압을 출력하고, 상기 테스트 신호가 제2상태인 경우 상기 선택회로는 상기 제2전압을 출력하는 반도체 장치.

청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 전압 발생기는,

다이오드; 및

상기 다이오드와 직렬로 접속되는 다수의 저항들을 구비하며, 상기 제1전압과 상기 제2전압 각각은 상기 다이오드의 빌트-인 전압에 기초하여 발생되는 반도체 장치.

청구항 8.

온도 검출 방법에 있어서,

온도의 증가에 따라 감소하는 제1전압과 제2전압을 발생하는 단계;

제1상태의 테스트 신호에 응답하여 상기 제1전압을 출력하고, 제2상태의 테스트 신호에 응답하여 상기 제1전압보다 낮은 상기 제2전압을 출력하는 단계; 및

기준 전압과 상기 제1전압과 비교결과 또는 상기 기준전압과 상기 제2전압과의 비교결과에 상응하는 신호를 온도 검출신호로서 발생하는 단계를 구비하는 온도 검출 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 제1전압과 상기 제2전압은 다이오드의 빌트-인 전압에 기초하여 발생되는 온도 검출 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비정상 온도를 검출하기 위한 온도 검출기의 정상 동작 여부를 정상 온도 영역에서 테스트할 수 있는 온도 검출기와 상기 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치에 관한 것이다.

일반적으로 반도체 장치는 상기 반도체 장치가 제 기능을 수행할 수 있는 허용전압, 허용온도, 및 허용주파수에 대한 범위를 제품 사양서(specification)에서 규정하고 있다.

도 1은 일반적인 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치의 회로도를 나타낸다. 도 1을 참조하면, 반도체 장치(10)는 전압 검출기(12), 온도 검출기(14), 주파수 검출기(16), 리셋신호 발생기(18), 및 CPU(20)을 구비한다.

상기 전압 검출기(12)는 사양서에서 규정하고 있는 허용전압 범위를 벗어나는 전압(이를 '비정상 전압'이라 한다)이 입력되는 경우 이를 검출하고 전압검출신호(VDET)를 출력한다. 상기 온도 검출기(14)는 상기 사양서에서 규정하고 있는 허용온도 범위를 벗어나는 온도(이를 '비정상 온도'라 한다)가 입력되는 경우 이를 검출하고 온도검출신호(TDET)를 출력한다. 상기 주파수 검출기(16)는 상기 사양서에서 규정하고 있는 허용주파수 범위를 벗어나는 주파수(이하 '비정상 주파수'라 한다)가 입력되는 경우 이를 검출하고 주파수 검출신호(FDET)를 출력한다.

상기 리셋신호 발생기(18)는 전압 검출기(12), 온도 검출기(14), 및 주파수 검출기(16)의 출력신호들(VDET, TDET, 및 FDET)중에서 적어도 하나에 응답하여 리셋신호(RESET)를 발생한다. CPU(20)는 상기 리셋신호(RESET)에 응답하여 리셋된다. 즉, 비정상 전압, 비정상 온도, 또는 비정상 주파수가 입력될 경우 반도체 장치(10)는 오동작에 의한 상기 반도체 장치(10)의 손상이나 보안관련 문제가 발생되는 것을 방지하기 위하여 상기 CPU(20)의 동작을 강제로 정지시킨다.

테스트 장비는 상기 전압 검출기(12), 상기 온도 검출기(14), 및 상기 주파수 검출기(16)가 정상적으로 작동하는지의 여부를 테스트한다. 즉, 상기 테스트 장비는 상기 전압 검출기(12)로 비정상 전압을 공급함으로서 상기 전압 검출기(12)의 정상작동여부를 테스트하고, 상기 주파수 검출기(16)로 비정상 주파수를 공급함으로서 상기 주파수 검출기(16)의 정상작동 여부를 테스트한다.

그러나, 상기 테스트 장비가 상기 온도 검출기(14)의 정상작동여부를 테스트하기 위해서는 상기 온도 검출기(14)로 비정상 온도를 실제로 공급해야 한다. 그러나, 일반적인 테스트 장비로는 상기 비정상 온도를 상기 온도 검출기(14)로 실제로 공급하는 것이 어렵다. 따라서 상기 온도 검출기(14)의 정상작동 여부를 테스트하기 어렵다.

또한, 상기 테스트 장비가 상기 온도 검출기(14)로 실제로 인가할 수 있는 테스트 온도와 상기 온도 검출기(14)의 사양서에 규정된 허용온도가 서로 다른 경우, 상기 테스트 장비를 이용하여 상기 온도 검출기(14)의 정상작동여부를 테스트하는 것은 어렵다.

예컨대, 상기 테스트 장비가 상기 온도 검출기(14)로 실제로 인가할 수 있는 테스트 온도의 범위가 0℃부터 85℃이고, 사양서에 규정된 상기 온도 검출기(14)의 허용온도가 -25℃부터 85℃인 경우, 상기 테스트 장비를 이용하여 상기 온도 검출기(14)가 -25℃부터 0℃사이의 비정상 온도를 정상적으로 검출하는지의 여부를 테스트하기는 불가능하다. 따라서 상기 온도 검출기(14)가 -25℃부터 0℃사이에서 정상적으로 동작하는지의 여부를 테스트하는 것이 불가능하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 온도 검출기로 비정상 온도를 실제로 공급하지 않고도 정상 온도에서 상기 비정상 온도를 정상적으로 검출할 수 있는지의 여부를 테스트할 수 있는 온도 검출기, 온도 검출방법, 및 상기 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 상기 온도 검출기는 전압 발생기, 선택회로, 및 비교기를 구비한다. 전압 발생기는 온도의 증가에 따라 감소하는 제1전압과 제2전압을 발생한다. 선택회로는 정상 동작 시에는 제1전압을 출력하고 테스트 시에는 상기 제1전압보다 낮은 제2전압을 출력한다. 비교기는 기준 전압과 상기 선택회로의 출력전압을 비교하고, 그 비교결과에 따른 감지신호를 발생한다.

상기 온도 검출기는 상기 테스트 신호가 제1상태인 경우 상기 선택회로는 상기 제1전압을 출력하고, 상기 테스트 신호가 제2상태인 경우 상기 선택회로는 상기 제2전압을 출력한다. 상기 제1전압과 상기 제2전압은 온도의 따른 다이오드의 빌트-인 전압에 의하여 결정된다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 온도 검출 방법은 온도의 증가에 따라 감소하는 제1전압과 상기 제1전압보다 낮은 제2전압을 발생하는 단계, 제1상태의 테스트 신호에 응답하여 상기 제1전압을 출력하고, 제2상태의 테스트 신호에 응답하여 상기 제1전압보다 낮은 상기 제2전압을 출력하는 단계, 및 기준 전압과 상기 제1전압과 비교결과 또는 상기 기준전압과 상기 제2전압과의 비교결과에 상응하는 신호를 온도 검출신호로서 발생하는 단계를 구비한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체 장치는 입력되는 온도를 검출하고 검출신호를 발생하는 온도 검출기, 상기 검출신호에 응답하여 리셋신호를 발생하는 리셋신호 발생기, 및 상기 리셋신호에 응답하여 리셋되는 CPU를 구비하며, 상기 온도 검출기는 상기 온도의 증가에 따라 감소하는 제1전압과 제2전압을 발생하는 전압 발생기, 테스트 신호에 응답하여 제1전압과 제2전압 중에서 하나의 전압을 출력하는 선택회로, 및 기준 전압과 상기 선택회로의 출력전압을 비교하고, 그 비교결과로서 상기 검출신호를 발생하는 비교기를 구비한다.

본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기의 회로도를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 온도 검출기(100)는 전압 발생기(110), 선택회로(130), 및 비교기(150)를 구비한다.

상기 전압 발생기(110)는 도 3에 도시된 바와 같이 온도의 증가에 따라 감소하는 제1전압(V1)과 제2전압(V2)을 발생한다. 상기 전압 발생기(110)는 정전류원(111), 직렬로 접속된 다수의 저항들(113, 115, 및 117), 및 다이오드(123)를 구비한다.

상기 제1전압(V1)과 상기 제2전압(V2) 각각은 상기 다이오드(123)의 빌트-인 전압(built-in voltage)과 각 저항(113, 115, 및 117)에 흐르는 전류(I)에 의하여 결정된다. 상기 제1전압(V1)은 상기 제2전압(V2)보다 높다. 상기 제1전압(V1)은 온도 검출기(100)가 실제로 동작할 때 상기 온도 검출기(100)로 공급되는 비정상 온도를 검출하는데 사용되는 전압이고, 상기 제2전압(V2)은 상기 온도 검출기(100)의 정상 동작 여부를 테스트할 때 테스트 온도를 검출하는데 사용되는 전압이다.

상기 선택회로(130)는 외부로부터 입력되는 테스트 신호(T_TEST)에 응답하여 제1전압(V1)과 제2전압(V2)중에서 하나의 전압을 출력한다. 상기 선택회로(130)는 MUX로 구현될 수 있다.

예컨대, 상기 선택회로(130)는 온도 검출기(100)가 실제로 동작할 때 제1상태(예컨대, 로우)를 갖는 상기 테스트 신호(T_TEST)에 응답하여 상기 제1전압(V1)을 출력하고, 상기 온도 검출기(100)의 정상 동작 여부를 테스트할 때 제2상태(예컨대, 하이)를 갖는 상기 테스트 신호(T_TEST)에 응답하여 상기 제2전압(V2)을 출력한다. 상기 온도 검출기(100)가 실제로 동작할 때 상기 테스트 신호(T_TEST)를 수신하는 단자는 개방된 상태를 유지하는 것이 바람직하다.

상기 비교기(150)는 기준 전압(Vref)과 상기 선택회로(130)의 출력전압(Vcomp)을 수신하고, 이들을 비교하고, 그 비교결과에 따른 감지신호(TDET)를 발생한다.

예컨대, 상기 선택회로(130)의 출력전압(Vcomp)이 상기 기준 전압(Vref)보다 큰 경우 상기 비교기(150)는 제1상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생한다. 또한, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 온도 감지기(100)로 공급되는 온도가 증가함에 따라 상기 선택회로(130)의 출력전압(Vcomp)이 상기 기준 전압(Vref)과 같아지거나 낮아지는 경우, 상기 비교기(150)는 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생한다. 따라서 비정상 온도가 상기 온도 검출기(100)로 공급되는 경우, 상기 비교기(150)는 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생하는 것이 바람직하다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기의 작동 개념을 설명하기 위한 그림이고, 도 2와 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기의 작동 개념을 설명하면 다음과 같다.

반도체 장치(미도시)내에 구현되고 도 2에 도시된 바와 같은 구조를 갖는 다수의 온도 검출기들 각각의 선택회로(130)의 출력전압(V1=Vcomp)은 외부인가 전압(VDD)의 변화, 각 저항(113, 115, 및 117)의 저항 값의 변화, 다이오드(123)의 빌트-인 전의 변화, 공급전류(I)의 변화 등에 따라 대응되는 전압라인(RVL1, RVL2, 및 RVL3)을 따라 이동한다고 가정할 때, 상기 다수의 온도 검출기들 각각이 검출할 수 있는 비정상 온도는 서로 다르다.

예컨대, 제1온도 검출기의 비교기는 기준전압(Vref)과 T2이상의 온도가 입력될 때의 전압라인(RVL1)상의 전압을 비교하여 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생하고, 제2온도 검출기의 비교기는 상기 기준전압(Vref)과 T2L이상의 온도가 입력될 때의 전압라인(RVL3)상의 전압을 비교하여 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생하고, 제3온도 검출기의 비교기는 상기 기준전압(Vref)과 T2H이상의 온도가 입력될 때의 전압라인(RVL2)상의 전압을 비교하여 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생하는 경우, 테스트 장비를 사용하여 실제로 상기 제1 내지 제3온도 검출기 각각이 정상적으로 동작하는지의 여부를 테스트 할 때, 상기 테스트 장비는 상기 제1 내지 제3온도 검출기 각각으로 T2, T2L, 또는 T2H이상의 온도를 실제로 공급하고, 상기 제1 내지 제3온도 검출기 각각이 어떤 공급 온도를 비정상 온도로서 검출하는지를 찾아야 한다.

여기서 T2, T2L, 또는 T2H는 비정상 온도 검출 점(abnormal temperature detect point)이라 한다. 그러나, 상기 비정상 온도 검출 점은 외부 인가전압(VDD)의 변화, 각 저항(113, 115, 및 117)의 저항 값의 변화, 다이오드(123)의 빌트-인 전의 변화, 공급전류(I)의 변화 등에 따라 변한다.

그러나, 본 발명은 테스트 시 제1전압(V1)보다 낮은 제2전압(V2)과 기준전압(Vref)을 이용하여 정상온도에서 온도 검출기의 정상동작 여부를 판단한다. 따라서 테스트 장비는 비정상 온도를 온도 검출기(100)로 직접 공급할 필요가 없다. 여기서 정상온도 또는 정상온도 영역은 테스트 장비가 제공할 수 있는 온도를 의미한다.

전압라인(RVL1)을 따라 이동하는 제1전압(V1)은 전압라인(TVL1)을 따라 이동하는 제2전압(V2)으로 사상(mapping)되고, 전압라인(RVL2)을 따라 이동하는 제1전압(V1)은 전압라인(TVL2)을 따라 이동하는 제2전압(V2)으로 사상되고, 전압라인(RVL3)을 따라 이동하는 제1전압(V1)은 전압라인(TVL3)을 따라 이동하는 제2전압(V2)으로 사상된다.

만일, 온도의 변화에 따라 전압라인(RVL1)을 따라 이동할 것으로 예상되었던 제1전압(V1)이 외부인가 전압(VDD)의 변화, 각 저항(113, 115, 및 117)의 저항 값의 변화, 다이오드(123)의 빌트-인 전의 변화, 공급전류(I)의 변화 등, 즉 공정 등의 변화로 실제 동작 시 전압라인(RVL2)을 따라 이동하는 경우, 온도 검출기(100)가 검출할 수 있는 비정상 온도 검출 점은 T2에서 T2H로 변한다. 이러한 제1전압(V1)의 변화는 제2전압(V2)의 변화로 사상되므로 테스트 시 온도 검출기(100)가 검출할 수 있는 비정상 온도 검출 점은 T1에서 T1H로 변한다.

다시 말하면, 정상 동작 시에 본 발명에 따른 제1온도 검출기(100)가 T2를 비정상 온도 검출 점으로 검출하는 경우, 테스트 시에는 상기 제1온도 검출기(100)는 T1을 비정상 온도 검출 점으로 검출한다. 만일, 공정 등의 변화로 본 발명에 따른 제2온도 검출기(100)가 검출할 수 있는 비정상 온도 검출 점이 T2에서 T2H로 변한 경우, 테스트 시에 상기 제2온도 검출기(100)는 T1H를 비정상 온도 검출 점으로 검출한다.

상술한 개념에 기초하여 테스트 시에 본 발명에 따른 온도 검출기(100)가 검출하는 비정상 온도 검출 점의 변화로 실제 동작 시에 상기 온도 검출기(100)가 검출할 수 있는 비정상 온도 검출 점을 알 수 있다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치의 블락도를 나타낸다. 도 4를 참조하면, 반도체 장치(200)는 본 발명에 따른 온도 검출기(100), 리셋 신호 발생기(210), 및 CPU(220)를 구비한다. 상기 반도체 장치(200)는 스마트 카드 등으로 구현될 수 있다.

상기 온도 검출기(100)는 비정상 온도를 검출하고 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생하고, 상기 리셋신호 발생기(210)는 상기 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)에 응답하여 제2상태를 갖는 리셋신호(RESET)를 발생한다. 상기 CPU(220)는 상기 제2상태를 갖는 리셋신호(RESET)에 응답하여 리셋된다. 따라서 본 발명에 따른 반도체 장치(200)는 비정상 온도가 입력되는 경우 상기 반도체 장치(200)의 오동작이나 보안 관련 문제의 발생을 막을 수 있다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기를 테스트하는 방법을 설명하기 위한 블락도이다. 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 온도 검출기(100) 또는 상기 온도 검출기(100)를 구비하는 반도체 장치(200)를 정상온도에서 테스트하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

우선, 설명의 편의를 위해 테스트 시 상기 반도체 장치(200)에 내장된 온도 검출기(100)는 제1테스트 온도(TT1, 예컨대 T1)에 응답하여 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생하고, 실제 동작 시 상기 온도 검출기(100)는 제1실제 온도(T2)에서 제2상태를 갖는 감지신호(TDET)를 발생한다고 가정한다.

테스트가 시작되면, 테스트 장비(300)는 상기 반도체 장치(200)에 내장된 온도 검출기(100)로 제2상태를 갖는 테스트 신호(T_TEST)를 인가한다. 따라서 상기 온도 검출기(100)의 선택회로(130)는 상기 제2상태를 갖는 테스트 신호(T_TEST)에 응답하여 제2전압(V2)을 비교전압(Vcomp)으로서 출력한다.

그리고, 상기 테스트 장비(300)는 제1테스트 온도(TT1, 예컨대 T1)를 상기 반도체 장치(200)로 인가한다. 이때 상기 반도체 장치(200)가 상기 제1테스트 온도에 응답하여 소정의 신호(예컨대, 제2상태를 갖는 감지신호(TDET))를 발생하는 경우, 상기 반도체 장치(200)는 정상적으로 비정상 온도(T2)를 검출함을 알 수 있다.

그러나, 상기 반도체 장치(200)가 상기 제1테스트 온도(T1)에 응답하여 소정의 신호(예컨대, 제1상태를 갖는 감지신호(TDET))를 발생하는 경우, 상기 테스트 장비(300)는 상기 제1테스트 온도(T1)보다 높은 제2테스트 온도(TT2, 예컨대 T1H)를 상기 반도체 장치(200)로 인가한다.

이때 상기 반도체 장치(200)가 상기 제2테스트 온도(T1H)에 응답하여 소정의 신호(예컨대, 제2상태를 갖는 감지신호(TDET))를 발생하는 경우, 상기 반도체 장치(200)의 비정상 온도 검출 점은 T2에서 T2H로 이동되었음을 알 수 있다.

또한, 상기 반도체 장치(200)가 상기 제1테스트 온도와 상기 제2테스트 온도 중에서 적어도 하나에 응답하여 아무런 신호도 발생하지 않는 경우, 상기 반도체 장치(200)의 온도 감지기(100)는 불량임을 알 수 있다.

도 3에서 RDV는 공정 등의 변화로 실제 검출 온도의 변화 폭을 의미하고 TDV는 상기 공정 등의 변화로 테스트 온도의 변화 폭을 의미한다.

또한, 테스트 시 비정상 온도 검출 점이 T1L에서 T1로 변동한 경우, 온도 검출기(100)가 실제 동작 시 검출할 수 있는 비정상 온도 검출 점이 T2L에서 T2로 변동되었음을 알 수 있다. 그리고, 테스트 시 비정상 온도 검출 점이 T1에서 T1L로 변동한 경우, 상기 온도 검출기(100)가 실제 동작 시 검출할 수 있는 비정상 온도 검출 점이 T2에서 T2L로 변동되었음을 알 수 있다.

따라서 공정 등의 변화로 대응되는 온도 검출기(100)의 비정상 온도 검출 점이 변화할 경우, 정상 온도에서 상기 온도 검출기(100)가 비정상 온도를 정상적으로 검출하는지의 여부를 판단할 수 있다. 따라서 본 발명에 따른 아이디어는 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치를 양산하거나 개발하는 때에 적용될 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 온도 검출기, 온도 검출 방법, 및 상기 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치는 상기 온도 검출기의 정상작동 여부를 가상적으로 용이하게 테스트 할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 일반적인 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치의 회로도를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기의 회로도를 나타낸다.

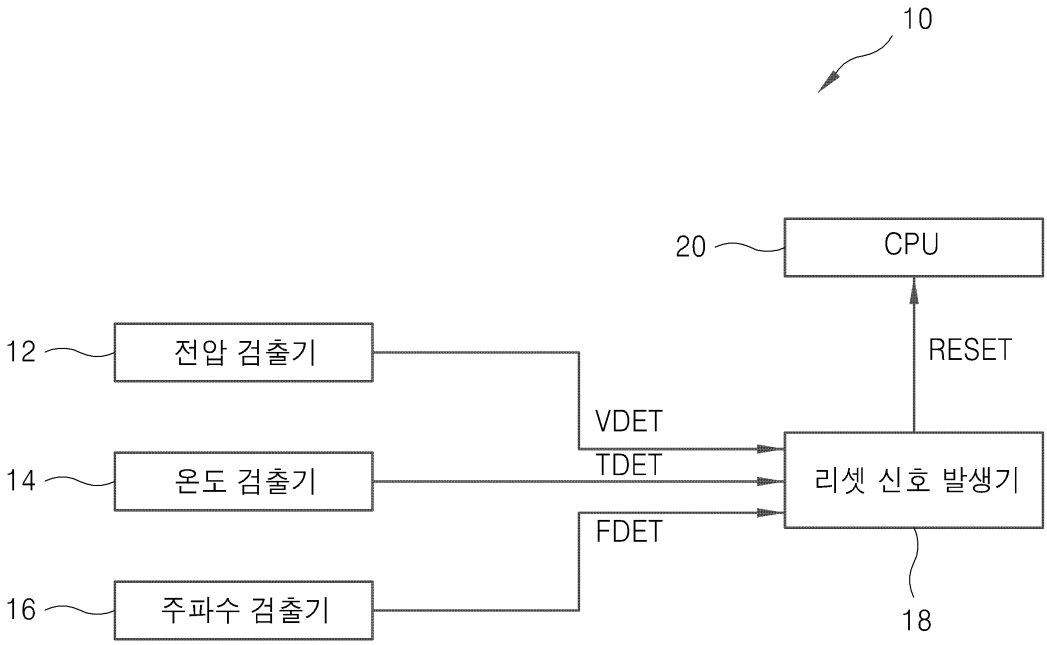
도 3은 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기의 작동 개념을 설명하기 위한 그림이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기를 구비하는 반도체 장치의 블락도를 나타낸다.

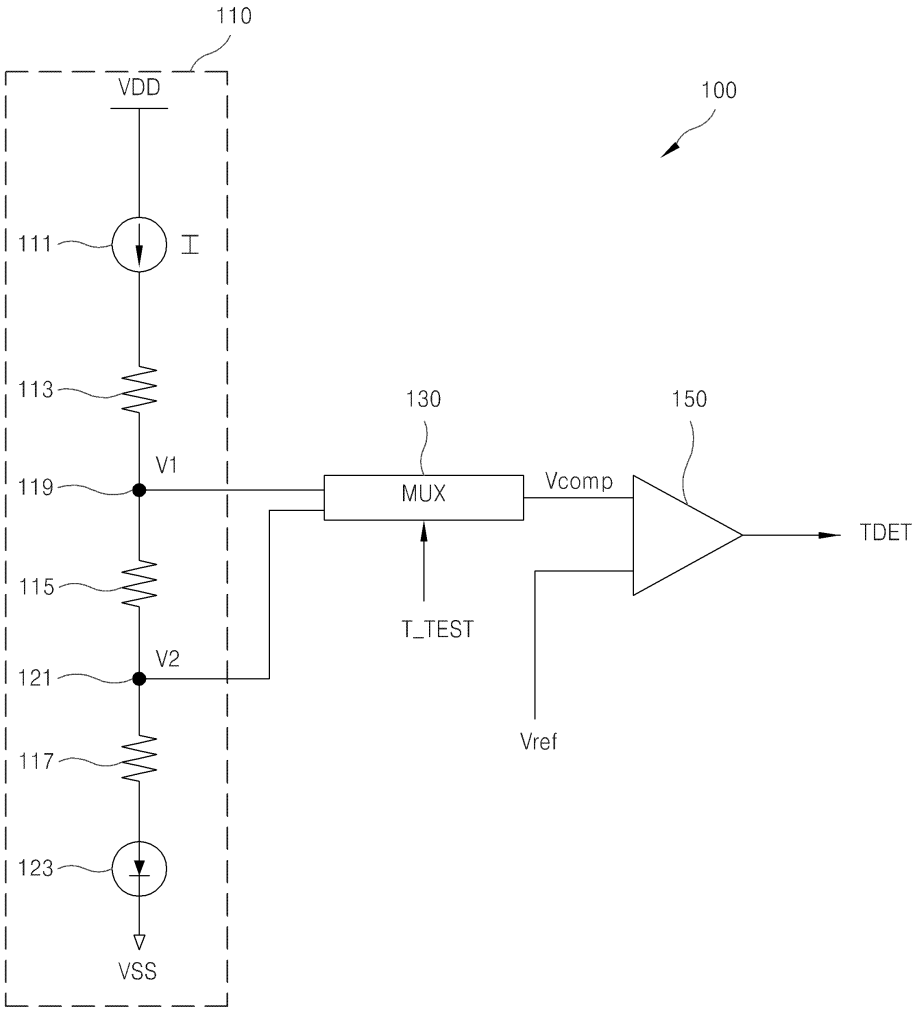
도 5는 본 발명의 실시예에 따른 온도 검출기를 테스트하는 방법을 설명하기 위한 블락도이다.

도면

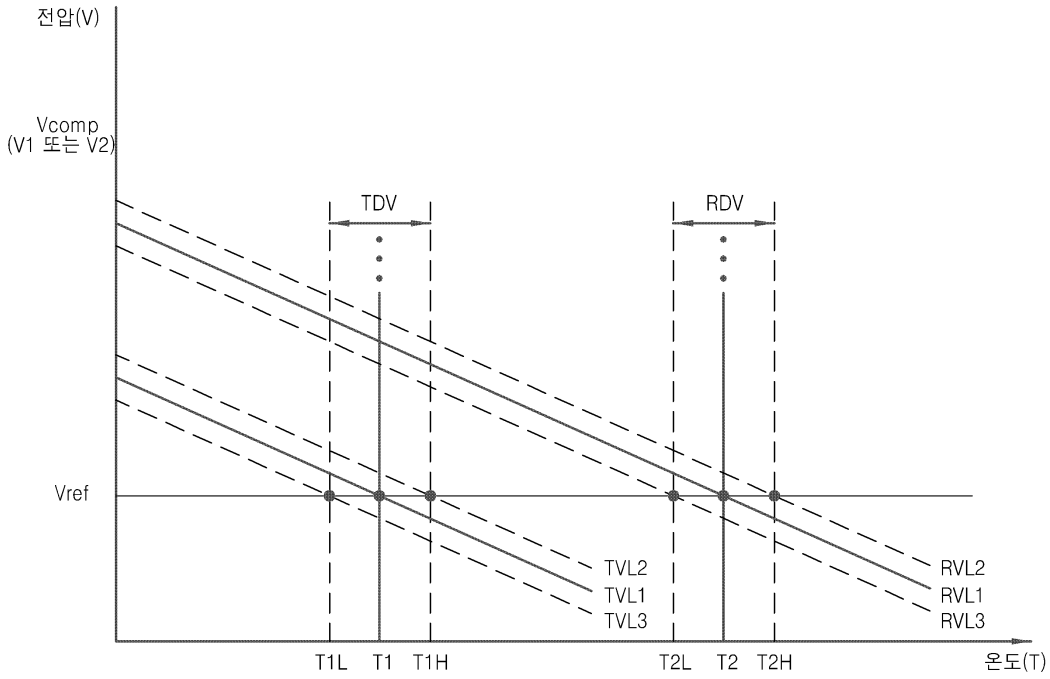
도면1



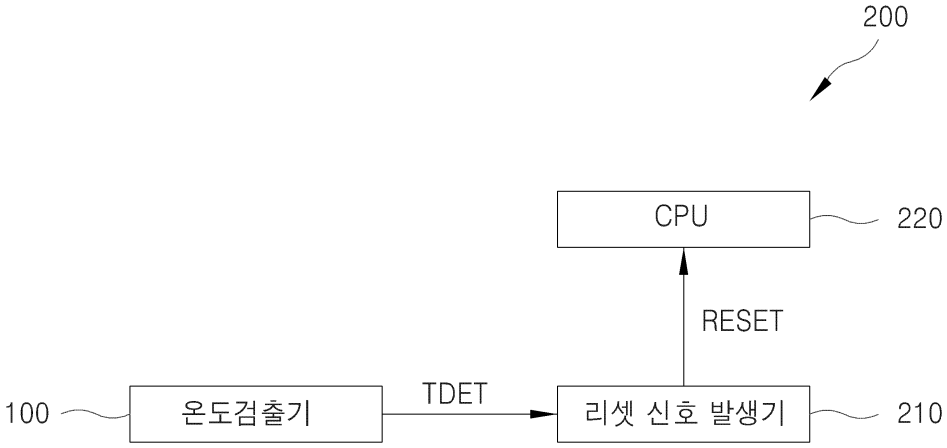
도면2


110
VDD
100
111
I
113
130
150
V1
119
MUX
Vcomp
TDET
115
T_TEST
V2
121
Vref
117
123
VSS

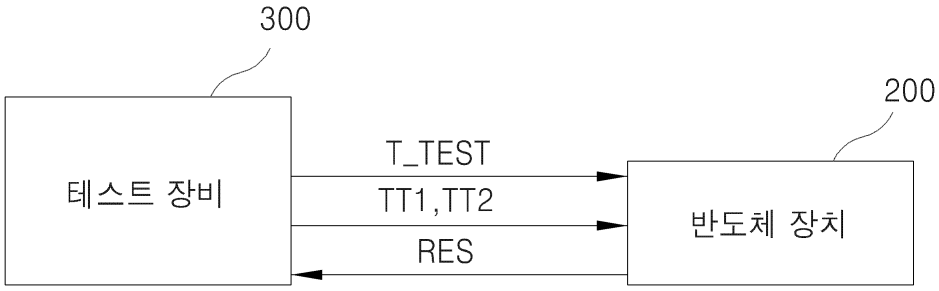
도면3


전압(V)
Vcomp
(V1 또는 V2)
TDV
RDV
Vref
TVL2
TVL1
TVL3
RVL2
RVL1
RVL3
T1L
T1
T1H
T2L
T2
T2H
온도(T)

도면4


200
CPU
220
RESET
100
온도검출기
TDET
리셋 신호 발생기
210

도면5


300
200
테스트 장비
T_TEST
TT1,TT2
RES
반도체 장치