



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

(45) 공고일자 2017년02월22일  
 (11) 등록번호 10-1702507  
 (24) 등록일자 2017년01월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01R 31/304 (2006.01) G01R 31/00 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 G01R 31/304 (2013.01)  
 G01R 31/001 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0137907  
 (22) 출원일자 2015년09월30일  
 심사청구일자 2015년09월30일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020070013813 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 울산과학기술원  
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50  
 (72) 발명자  
 권대일  
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50  
 윤정아  
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50  
 (74) 대리인  
 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

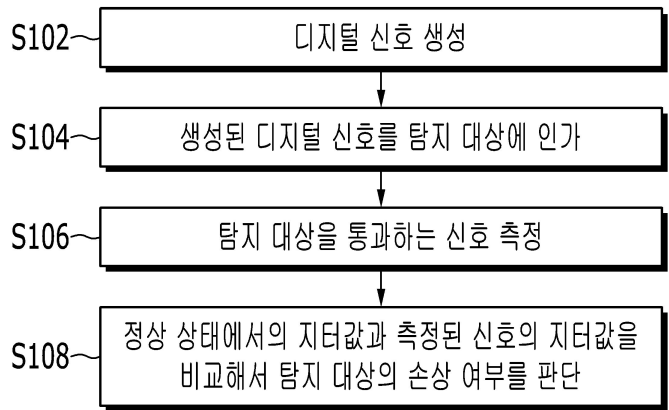
심사관 : 오용균

(54) 발명의 명칭 **디지털 신호를 이용한 전자제품 손상 탐지 장치 및 이를 이용한 전자제품 손상 탐지 방법**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 전자제품 손상 탐지 방법은 전자제품 손상 탐지 장치가 전자제품 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 탐지하는 방법에서, 디지털 신호를 생성해서 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분에 인가하는 단계, 상기 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분을 통과한 신호를 측정하는 단계, 그리고 상기 측정된 신호를 이용해서 상기 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 따라서, 본 발명에 따른 전자제품 손상 탐지 장치는 디지털 신호를 이용해서 전자제품의 손상을 비파괴적으로 탐지할 수 있다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

**G01R 31/048** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014R1A1A1003653

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구지원사업

연구과제명 고속 신호 분석을 이용한 전자제품 고장예지 및 건전성 관리 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단

연구기간 2014.05.01~2015.04.30

공지예외적용 : 있음

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

전자제품 손상 탐지 장치가 전자제품 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 탐지하는 방법에서,  
 디지털 신호를 생성해서 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분에 인가하는 단계,  
 상기 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분을 통과한 신호를 측정하는 단계, 그리고  
 상기 측정된 신호를 이용해서 상기 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 결정하는 단계  
 를 포함하며,  
 상기 측정하는 단계는,  
 상기 디지털 신호와 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호 간의 위상 변동을 포함하는 지터값을 측정하는 단계  
 를 포함하며,  
 상기 지터값은,  
 지터 진폭(P-P) 또는 지터 제곱 평균 제곱근(root mean square: RMS)를 포함하며,  
 상기 손상 여부를 결정하는 단계는,  
 탐지 대상에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 측정된 신호의 지터값을 비교하되, 상기 측정된 신호  
 의 지터 진폭 및 지터 제곱 평균 제곱근을 상기 정상 상태에서의 지터 진폭 및 지터 제곱 평균 제곱근과 각각  
 비교해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를 판단하는 단계  
 를 포함하는 전자제품 손상 탐지 방법.

**청구항 2**

제1항에서,  
 상기 탐지 대상에 인가하는 단계는,  
 1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를 포함하는 디지털 신호를 인가하는 전자제품  
 손상 탐지 방법.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에서,  
 상기 손상 여부를 판단하는 단계는,  
 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값이 상기 정상 상태에서의 지터값보다 증가하는 경우 상기 솔더  
 조인트 부분이 손상된 것으로 판단하는 전자제품 손상 탐지 방법.

**청구항 6**

디지털 신호를 생성해서 전자제품 PCB 상의 솔더 조인트 부분을 포함하는 탐지 대상에 인가하는 디지털 신호 생  
 성부,

상기 탐지 대상을 통과한 신호를 측정하는 측정부, 그리고

상기 측정된 신호를 이용해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를 결정하는 탐지부를 포함하며,

상기 측정부는,

상기 디지털 신호와 상기 슬더 조인트 부분을 통과한 신호 간의 위상 변동을 포함하는 지터값을 측정하되, 상기 지터값은, 지터 진폭(P-P) 또는 지터 제곱 평균 제곱근(root mean square: RMS)를 포함하며,

상기 탐지부는,

탐지 대상에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 측정된 신호의 지터값을 비교하되, 상기 측정된 신호의 지터 진폭 및 지터 제곱 평균 제곱근을 상기 정상 상태에서의 지터 진폭 및 지터 제곱 평균 제곱근과 각각 비교해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를 판단하는 전자제품 손상 탐지 장치.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

제6항에서,

상기 디지털 신호는,

1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를 포함하는 전자제품 손상 탐지 장치.

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

제6항에서,

상기 탐지부는,

상기 슬더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값이 상기 정상 상태에서의 지터값보다 증가하는 경우 상기 슬더 조인트 부분이 손상된 것으로 판단하는 전자제품 손상 탐지 장치.

#### 청구항 12

제6항에서,

상기 디지털 신호를 복수의 탐지 대상에 인가하거나 측정하는 적어도 하나의 스위치를 더 포함하며,

상기 탐지부는,

상기 복수의 탐지 대상들의 슬더 조인트 부분에서 지터값을 측정하여 상기 복수의 탐지 대상들을 동시에 검사하도록 제어하는 전자제품 손상 탐지 장치.

#### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 디지털 신호를 이용한 전자제품 손상 탐지 장치 및 이를 이용한 전자제품 손상 탐지 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 일반적으로, 전자 제품 내에는 적어도 하나의 인쇄회로기판(Printed Circuit Board, 이하 PCB)이 구비된다. 그리고, 이러한 인쇄회로기판 상에는 다양한 종류의 전자 부품들이 실장되어 있다. 이러한 전자 부품이 실장된 인쇄회로기판의 불량 유무를 판단하기 위하여 전자 부품의 실장 상태를 검사할 필요가 있다.
- [0003] 그리고, 실장 부품의 실장 상태는 조명에서 발생된 격자 패턴광의 반사 이미지를 카메라를 이용하여 촬영하고, 촬영된 반사 이미지를 이용하여 인쇄회로기판과 같은 측정 대상물의 높이에 기반한 3차원 형상을 측정해서 검사한다.
- [0004] 한편, 실장 부품들은 인쇄회로기판 상에 솔더 조인트(solder joint) 방식을 통해 실장된다. 이때, 인쇄회로기판의 패드 상에 도포되는 솔더의 과납, 오납 또는 냉납 등의 원인으로 인하여 솔더 조인트의 불량이 발생하는 문제가 있다.
- [0005] 하지만, 전자 제품 내에 실장된 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분을 검사하기 위해서는 해당 전자 제품로부터 검사하고자 하는 인쇄회로기판을 일일이 분해해서 검사해야만 하므로, 제품에 조립된 후에는 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 탐지하기가 어려운 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명은 디지털 신호를 이용해서 전자제품의 손상을 비파괴적으로 탐지할 수 있는 디지털 신호를 이용한 전자제품 손상 탐지 장치 및 이를 이용한 전자제품 손상 탐지 방법을 제안하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 발명의 전자제품 손상 탐지 방법은 전자제품 손상 탐지 장치가 전자제품 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 탐지하는 방법에서, 디지털 신호를 생성해서 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분에 인가하는 단계, 상기 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분을 통과한 신호를 측정하는 단계, 그리고 상기 측정된 신호를 이용해서 상기 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0008] 상기 탐지 대상에 인가하는 단계는, 1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를 포함하는 디지털 신호를 인가할 수 있다.
- [0009] 상기 측정하는 단계는, 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 손상 여부를 결정하는 단계는, 탐지 대상에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 측정된 신호의 지터값을 비교해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 손상 여부를 판단하는 단계는, 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값이 상기 정상 상태에서의 지터값보다 증가하는 경우 상기 솔더 조인트 부분이 손상된 것으로 판단할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 전자제품 손상 탐지 장치는 디지털 신호를 생성해서 탐지 대상에 인가하는 디지털 신호 생성부, 상기 탐지 대상을 통과한 신호를 측정하는 측정부, 그리고 상기 측정된 신호를 이용해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를 결정하는 탐지부를 포함한다.
- [0013] 상기 탐지 대상은, 전자제품 PCB 상의 솔더 조인트 부분을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 디지털 신호는, 1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 측정된 신호는, 상기 디지털 신호와 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호 간의 위상 변동을 포함하는 지터값을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 탐지부는, 상기 탐지 대상에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 측정된 신호의 지터값을 비교해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를 판단할 수 있다.
- [0017] 상기 탐지부는, 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값이 상기 정상 상태에서의 지터값보다 증가하는 경우 상기 솔더 조인트 부분이 손상된 것으로 판단할 수 있다.
- [0018] 상기 디지털 신호를 복수의 탐지 대상에 인가하거나 측정하는 적어도 하나의 스위치를 더 포함하며, 상기 탐지

부는, 상기 복수의 탐지 대상들의 솔더 조인트 부분에서 지터값을 측정하여 상기 복수의 탐지 대상들을 동시에 검사하도록 제어 수 있다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명에 따르면, 탐지 대상에 디지털 신호를 인가하고, 측정된 신호의 지터값을 정상 상태에서의 지터값과 비교함으로써, 전자제품 PCB의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 비파괴적으로 탐지할 수 있는 환경을 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 전자제품 손상 탐지 장치의 구조를 간략히 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치가 전자제품의 손상을 탐지하는 과정을 간략히 도시한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치가 복수의 보드를 탐지하는 예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상을 탐지하기 위한 지터값을 정의하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따라 솔더 조인트에서 정상 상태와 균열 상태에서의 지터의 진폭(p-p)을 비교한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따라 솔더 조인트에서 정상 상태와 균열 상태에서의 지터의 RMS를 비교한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0022] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0023] 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...모듈" 의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0024] 이제 도 1 내지 도 6을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 전자제품 손상 탐지 장치 및 이를 이용한 전자제품 손상 탐지 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 전자제품 손상 탐지 장치의 구조를 간략히 도시한 도면이다. 이때, 전자제품 손상 탐지 장치는 본 발명의 실시예에 따른 설명을 위해 필요한 개략적인 구성만을 도시할 뿐 이러한 구성에 국한되는 것은 아니다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 디지털 신호를 이용해서 전자제품 인쇄회로기판(Printed Circuit Board, 이하 PCB)의 솔더 조인트(solder joint) 부분의 손상을 탐지하는 장치이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 신호 생성부(110), 측정부(120) 및 탐지부(130)을 포함한다.
- [0027] 신호 생성부(110)는 탐지 신호를 생성하고, 탐지 대상인 전자제품 PCB의 솔더 조인트 부분에 생성된 탐지 신호를 인가한다.
- [0028] 신호 생성부(110)는 본 발명의 한 실시예에 따라 디지털 신호 생성부(112) 및 디지털 신호 인가부(114)를 포함한다. 디지털 신호 생성부(112)는 디지털 신호를 생성하고, 디지털 신호 인가부(114)는 생성된 디지털 신호를 탐지 대상에 인가한다. 여기서, 디지털 신호는 1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를 포함한다.
- [0029] 측정부(120)는 탐지 대상인 솔더 조인트 부분을 통과한 신호를 측정한다. 측정부(120)는 본 발명의 한 실시예에

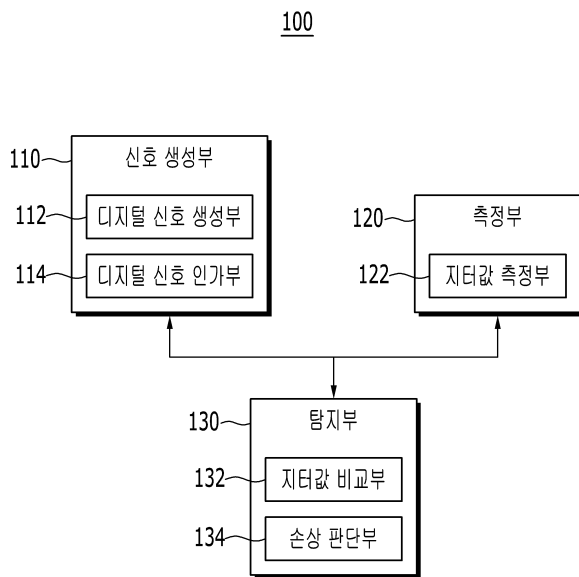
다라 지터값 측정부(122)를 포함한다.

- [0030] 지터값 측정부(122)는 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값을 측정한다. 여기서, 지터값은 디지털 신호와 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호 간의 위상 변동을 포함한다.
- [0031] 탐지부(130)는 지터값 측정부(122)에서 측정된 지터값을 이용해서 탐지 대상인 솔더 조인트 부분에 균열과 같은 손상이 발생했는지 여부를 탐지한다.
- [0032] 탐지부(130)는 본 발명의 한 실시예에 따라 지터값 비교부(132) 및 손상 판단부(134)를 포함한다.
- [0033] 지터값 비교부(132)는 탐지 대상인 솔더 조인트 부분에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 지터값 측정부(122)에서 측정된 신호의 지터값을 비교한다.
- [0034] 그리고, 손상 판단부(134)는 지터값 비교부(132)에서 비교한 지터값을 비교 결과를 이용해서 탐지 대상인 솔더 조인트 부분에 균열과 같은 손상이 발생했는지 여부를 판단한다.
- [0035] 이러한 목적을 위하여, 탐지부(130)는 설정된 프로그램에 의하여 동작하는 하나 이상의 프로세서로 구현될 수 있으며, 상기 설정된 프로그램은 본 발명의 실시예에 따른 전자제품 손상 탐지 방법의 각 단계를 수행하도록 프로그래밍 된 것일 수 있다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치가 전자제품의 손상을 탐지하는 과정을 간략히 도시한 흐름도이다. 이하의 흐름도는 도 1 내지 도 3의 구성과 연계하여 동일한 도면부호를 사용하여 설명한다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 디지털 신호를 생성하고, 생성된 디지털 신호를 탐지 대상인 전자제품 PCB의 솔더 조인트 부분에 인가한다(S102, S104). 여기서, 디지털 신호는 1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를 포함한다.
- [0038] 그리고, 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 탐지 대상을 통과하는 신호를 측정한다(S106). 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값을 측정한다. 여기서, 지터값은 디지털 신호와 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호 간의 위상 변동을 포함한다.
- [0039] 또한, 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 탐지 대상에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 손상 여부를 탐지하고자 하는 탐지 대상에서 측정된 신호의 지터값을 비교해서 탐지 대상의 손상 여부를 판단한다(S108).
- [0040] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치가 복수의 보드를 탐지하는 예를 도시한 도면이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 디지털 신호 생성부(112)로부터 발생한 1Gbps 이상의 디지털 신호를 손상 전 정상상태의 솔더 조인트를 포함한 전자제품에 인가한다.
- [0042] 그리고, 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 솔더 조인트를 통과한 신호를 측정부(120)인 오실로스코프에서 지터값을 포함한 아이 다이어그램으로 나타내고, 정상상태에서의 지터값을 측정한다.
- [0043] 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 챔버(10) 내에 검사하고자 하는 솔더 조인트를 포함한 전자제품을 보드(16)를 장착하고, 각 보드(16)의 전자제품의 PCB에 디지털 신호를 인가한다. 이때, 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 챔버(10)와 연결된 제1 스위치(12) 및 제2 스위치(14)를 이용해서 복수의 보드(16)에 장착된 복수의 전자제품 PCB를 동시에 검사한다.
- [0044] 그리고, 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 측정부(120)를 통해 솔더 조인트를 흐르는 신호에 대한 지터값을 측정하고, 측정된 지터값을 정상 상태에서의 지터값과 비교하여 PCB의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 판단한다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상을 탐지하기 위한 지터값을 정의하는 도면이다.
- [0046] 도 4를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상을 탐지하기 위한 지터(Jitter)는 디지털 신호가 이상적으로 전이(transition)되는 순간의 교차점 (ideal crossing point)으로 부터의 변동으로 정의되고 실제 수신된 신호의 위상 변동을 포함한다. 여기서, 지터값은 지터 진폭(P-P) 또는 지터 제곱 평균 제곱근(root mean square: RMS)를 포함한다.
- [0047] 아이 다이어그램은 디지털 신호를 가능한 모든 비트 시퀀스에 대해 일정 간격으로 샘플링한 후 오실로스코프에 축적하여 나타낸 다이어그램을 포함한다. 그리고, 본 발명의 한 실시예는 전송선로의 임피던스 변화에 의한 신호 반사 및 랜덤 노이즈로 증가된 지터값에 의해 신호 무결성이 저하됨을 확인할 수 있다.

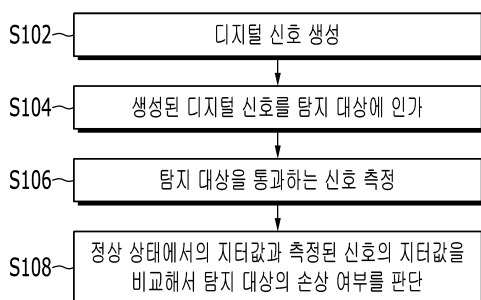
- [0048] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따라 솔더 조인트에서 정상 상태와 균열 상태에서의 지터의 진폭(p-p)을 비교한 도면이고, 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따라 솔더 조인트에서 정상 상태와 균열 상태에서의 지터의 RMS를 비교한 도면이다.
- [0049] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 정상 상태(A)에서의 파라미터 측정값과 균열(cracked) 상태(B)에서의 측정값의 변화율을 비교한다. 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 정상 상태(A)와 균열 상태(B)의 지터값을 비교한 결과를 이용해서 열이나 기계적 부하에 의한 솔더 조인트의 균열 여부를 검출한다.
- [0050] 따라서, 본 발명의 한 실시예에 따른 전자제품 손상 탐지 장치는 탐지 대상에 디지털 신호를 인가하고, 측정된 신호의 지터값을 정상 상태에서의 지터값과 비교함으로써, 전자제품 PCB의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 비파괴적으로 탐지할 수 있는 환경을 제공한다.
- [0051] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있다. 이러한 기록 매체는 서버뿐만 아니라 사용자 단말에서도 실행될 수 있다.
- [0052] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**도면**

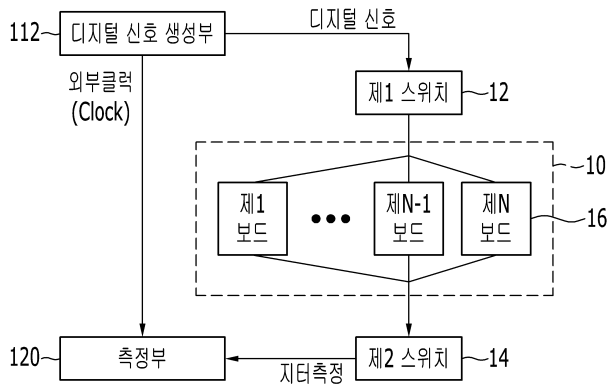
**도면1**



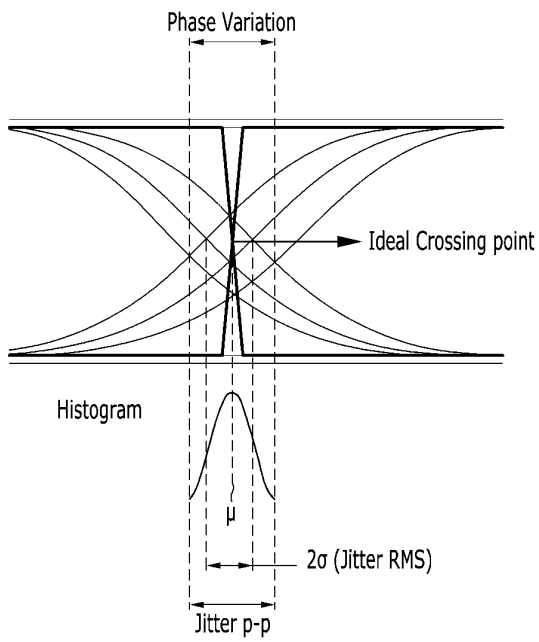
**도면2**



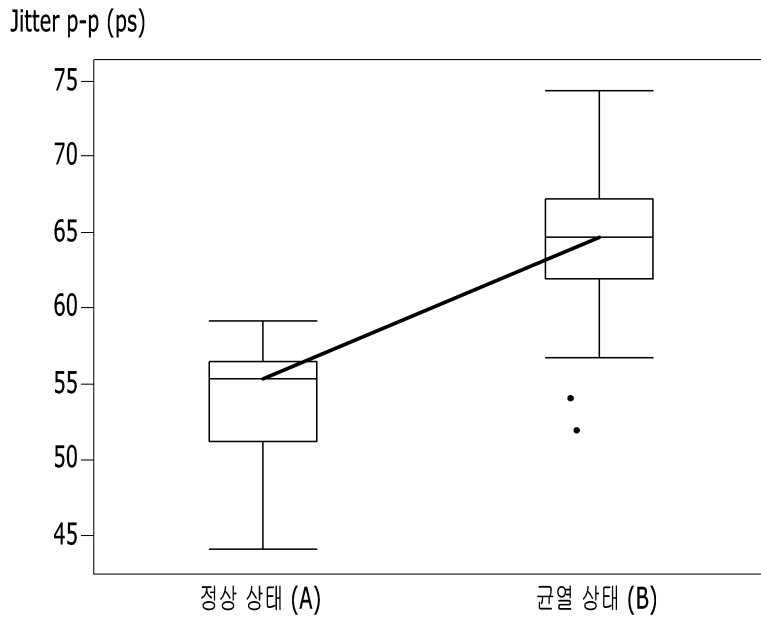
도면3



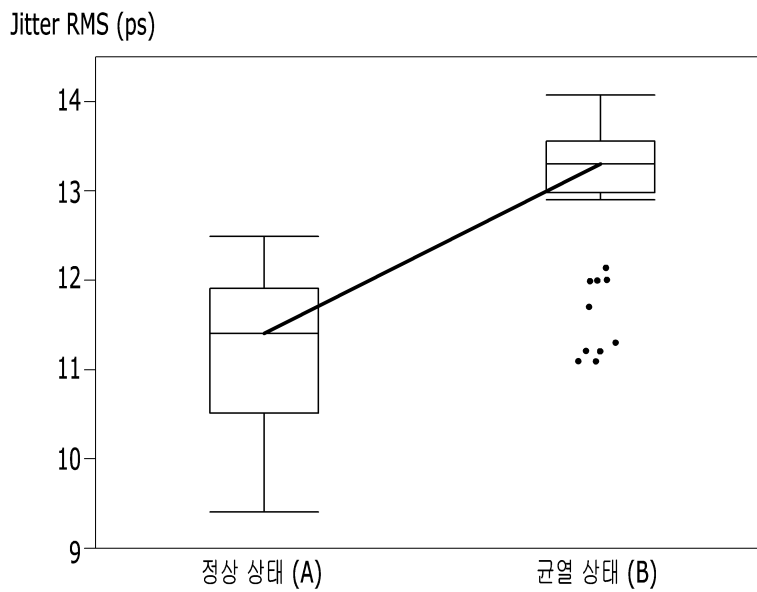
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구범위 제6항

【변경전】

판단하는 는

【변경후】

판단하는

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구범위 제1항

【변경전】

포함하는는

【변경후】

포함하는