

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 4월 6일 (06.04.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/057815 A1

- (51) 국제특허분류:
G01R 31/304 (2006.01) *G01R 31/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/004596
- (22) 국제출원일: 2016년 5월 2일 (02.05.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0137907 2015년 9월 30일 (30.09.2015) KR
- (71) 출원인: 울산과학기술원 (UNIST(ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)) [KR/KR]; 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 권대일 (KWON, Daeil); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 윤정아 (YOON, Jeong Ah); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

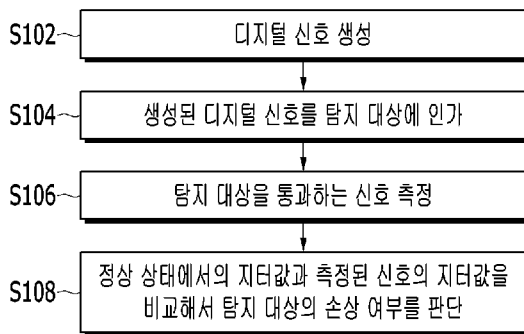
규칙 4.17에 의한 선언서:

- 신규성을 해치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언 (규칙 4.17(v))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ELECTRONICS DAMAGE DETECTION DEVICE USING DIGITAL SIGNAL AND ELECTRONICS DAMAGE DETECTION METHOD USING SAME

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



- S102 ... Generate digital signal
- S104 ... Apply generated digital signal to object to be detected
- S106 ... Measure signal passing through object to be detected
- S108 ... Determine whether object to be detected is damaged by comparing jitter value in normal state with jitter value of measured signal

(57) Abstract: An electronics damage detection method according to the present invention, which detects, by an electronics damage detection device, whether or not a solder joint portion of an electronics printed circuit board is damaged and comprises the steps of: generating and applying a digital signal to the solder joint portion of the printed circuit board; measuring a signal passing through the solder joint portion of the printed circuit board; and determining, using the measured signal, whether or not the solder joint portion of the printed circuit board is damaged. Therefore, an electronics damage detection device according to the present invention can non-destructively detect damage of an electronics using a digital signal.

(57) 요약서: 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.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 디지털 신호를 이용한 전자제품 손상 탐지 장치 및 이를 이용한 전자제품 손상 탐지 방법

기술분야

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

배경기술

- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 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.

과제 해결 수단

- [7] 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.
- [8] 상기 탐지 대상에 인가하는 단계는, 1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High

Frequency, UHF) 신호를 포함하는 디지털 신호를 인가할 수 있다.

- [9] 상기 측정하는 단계는, 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 상기 탐지 대상은, 전자제품 PCB 상의 솔더 조인트 부분을 포함할 수 있다.
- [14] 상기 디지털 신호는, 1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 측정된 신호는, 상기 디지털 신호와 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호 간의 위상 변동을 포함하는 지터값을 포함할 수 있다.
- [16] 상기 탐지부는, 상기 탐지 대상에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 측정된 신호의 지터값을 비교해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를 판단할 수 있다.
- [17] 상기 탐지부는, 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값이 상기 정상 상태에서의 지터값보다 증가하는 경우 상기 솔더 조인트 부분이 손상된 것으로 판단할 수 있다.
- [18] 상기 디지털 신호를 복수의 탐지 대상에 인가하거나 측정하는 적어도 하나의 스위치를 더 포함하며, 상기 탐지부는, 상기 복수의 탐지 대상들의 솔더 조인트 부분에서 지터값을 측정하여 상기 복수의 탐지 대상들을 동시에 검사하도록 제어 수 있다.

발명의 효과

- [19] 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

- [20] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 전자제품 손상 탐지 장치의 구조를 간략히 도시한 도면이다.
- [21] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치가 전자제품의 손상을 탐지하는 과정을 간략히 도시한 흐름도이다.

- [22] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치가 복수의 보드를 탐지하는 예를 도시한 도면이다.
- [23] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상을 탐지하기 위한 지터값을 정의하는 도면이다.
- [24] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따라 솔더 조인트에서 정상 상태와 균열 상태에서의 지터의 진폭(p-p)을 비교한 도면이다.
- [25] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따라 솔더 조인트에서 정상 상태와 균열 상태에서의 지터의 RMS를 비교한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [26] 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.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 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.
- [30] 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.
- [31] 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)를 포함한다.
- [32] 신호 생성부(110)는 탐지 신호를 생성하고, 탐지 대상인 전자제품 PCB의 솔더 조인트 부분에 생성된 탐지 신호를 인가한다.
- [33] 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.

- [34] 측정부(120)는 탐지 대상인 솔더 조인트 부분을 통과한 신호를 측정한다. 측정부(120)는 본 발명의 한 실시예에 따라 지터값 측정부(122)를 포함한다.
- [35] 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.
- [36] 탐지부(130)는 지터값 측정부(122)에서 측정된 지터값을 이용해서 탐지 대상인 솔더 조인트 부분에 균열과 같은 손상이 발생했는지 여부를 탐지한다.
- [37] 탐지부(130)는 본 발명의 한 실시예에 따라 지터값 비교부(132) 및 손상 판단부(134)를 포함한다.
- [38] 지터값 비교부(132)는 탐지 대상인 솔더 조인트 부분에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 지터값 측정부(122)에서 측정된 신호의 지터값을 비교한다.
- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] 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.
- [43] 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.
- [44] 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).
- [45] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상 탐지 장치가 복수의 보드를 탐지하는 예를 도시한 도면이다.

- [46] 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.
- [47] 그리고, 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 솔더 조인트를 통과한 신호를 측정부(120)인 오실로스코프에서 지터값을 포함한 아이 다이어그램으로 나타내고, 정상상태에서의 지터값을 측정한다.
- [48] 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.
- [49] 그리고, 전자제품 손상 탐지 장치(100)는 측정부(120)를 통해 솔더 조인트를 흐르는 신호에 대한 지터값을 측정하고, 측정한 지터값을 정상 상태에서의 지터값과 비교하여 PCB의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 판단한다.
- [50] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 전자제품 손상을 탐지하기 위한 지터값을 정의하는 도면이다.
- [51] 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.
- [52] 아이 다이어그램은 디지털 신호를 가능한 모든 비트 시퀀스에 대해 일정한 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.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 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.

[56] 이 상에서 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.

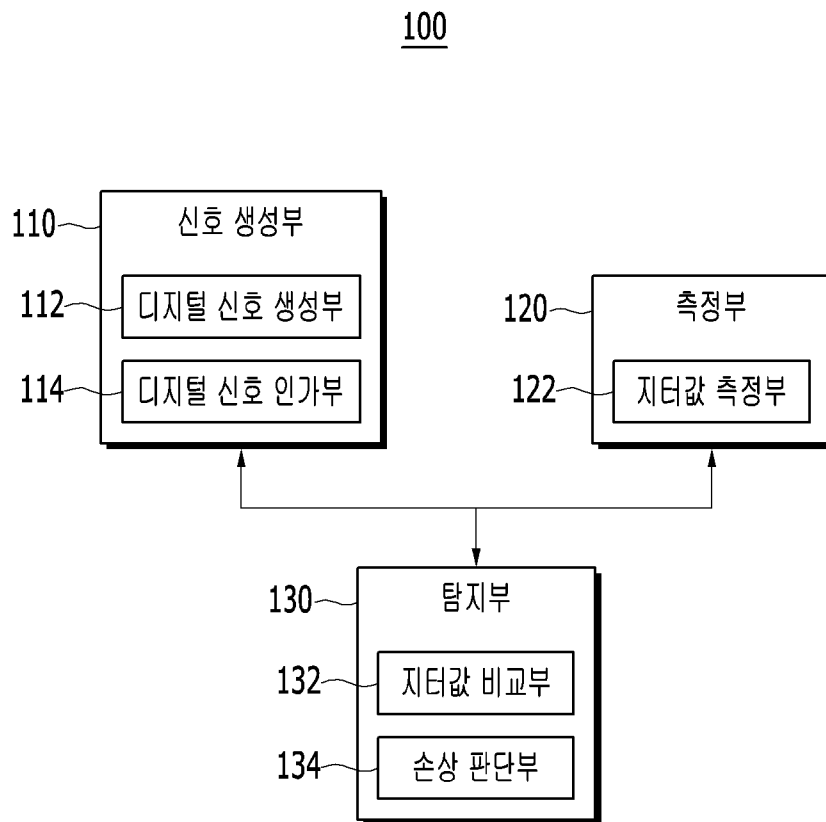
[57] 이 상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

청구범위

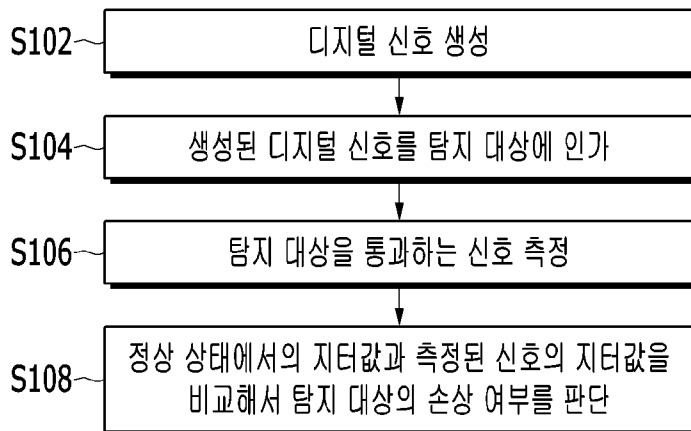
- [청구항 1] 전자제품 손상 탐지 장치가 전자제품 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분의 손상 여부를 탐지하는 방법에서,
디지털 신호를 생성해서 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분에
인가하는 단계,
상기 인쇄회로기판의 솔더 조인트 부분을 통과한 신호를 측정하는
단계, 그리고
상기 측정된 신호를 이용해서 상기 인쇄회로기판의 솔더 조인트
부분의 손상 여부를 결정하는 단계
를 포함하는 전자제품 손상 탐지 방법.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 탐지 대상에 인가하는 단계는,
1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를
포함하는 디지털 신호를 인가하는 전자제품 손상 탐지 방법.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 측정하는 단계는,
상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값을 측정하는 단계
를 포함하는 전자제품 손상 탐지 방법.
- [청구항 4] 제3항에서,
상기 손상 여부를 결정하는 단계는,
탐지 대상에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 측정된
신호의 지터값을 비교해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를
판단하는 단계
를 포함하는 전자제품 손상 탐지 방법.
- [청구항 5] 제4항에서,
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 탐지 대상에 인가하는 디지털 신호
생성부,
상기 탐지 대상을 통과한 신호를 측정하는 측정부, 그리고
상기 측정된 신호를 이용해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를
결정하는 탐지부
를 포함하는 전자제품 손상 탐지 장치.
- [청구항 7] 제6항에서,
상기 탐지 대상은,

- 전자제품 PCB 상의 솔더 조인트 부분을 포함하는 전자제품 손상 탐지 장치.
- [청구항 8] 제7항에서,
상기 디지털 신호는,
1기가 바이트 이상의 초고주파(Ultra High Frequency, UHF) 신호를 포함하는 전자제품 손상 탐지 장치.
- [청구항 9] 제8항에서,
상기 측정된 신호는,
상기 디지털 신호와 상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호 간의 위상 변동을 포함하는 지터값을 포함하는 전자제품 손상 탐지 장치.
- [청구항 10] 제9항에서,
상기 탐지부는,
상기 탐지 대상에 손상이 없는 정상 상태에서의 지터값과 상기 측정된 신호의 지터값을 비교해서 상기 탐지 대상의 손상 여부를 판단하는 전자제품 손상 탐지 장치.
- [청구항 11] 제10항에서,
상기 탐지부는,
상기 솔더 조인트 부분을 통과한 신호의 지터값이 상기 정상 상태에서의 지터값보다 증가하는 경우 상기 솔더 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 솔더 조인트 부분에서 지터값을 측정하여 상기 복수의 탐지 대상들을 동시에 검사하도록 제어하는 전자제품 손상 탐지 장치.

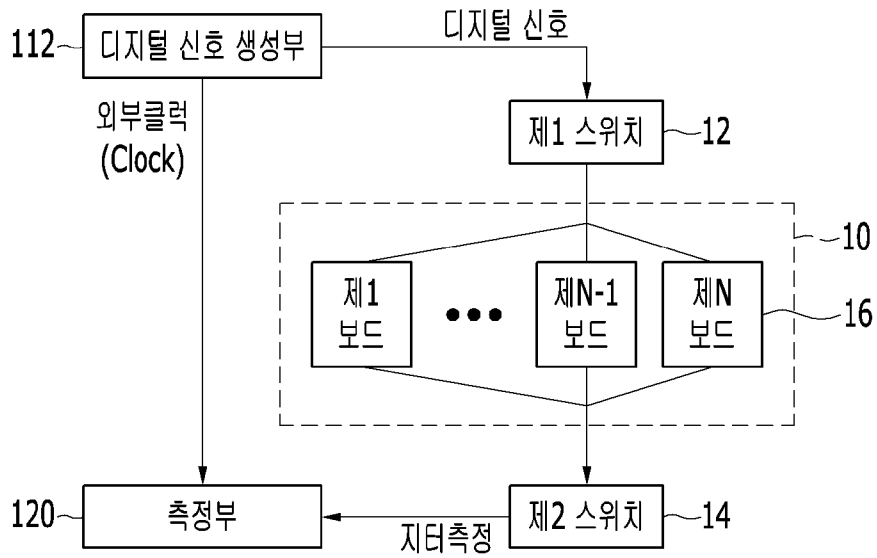
[Fig. 1]



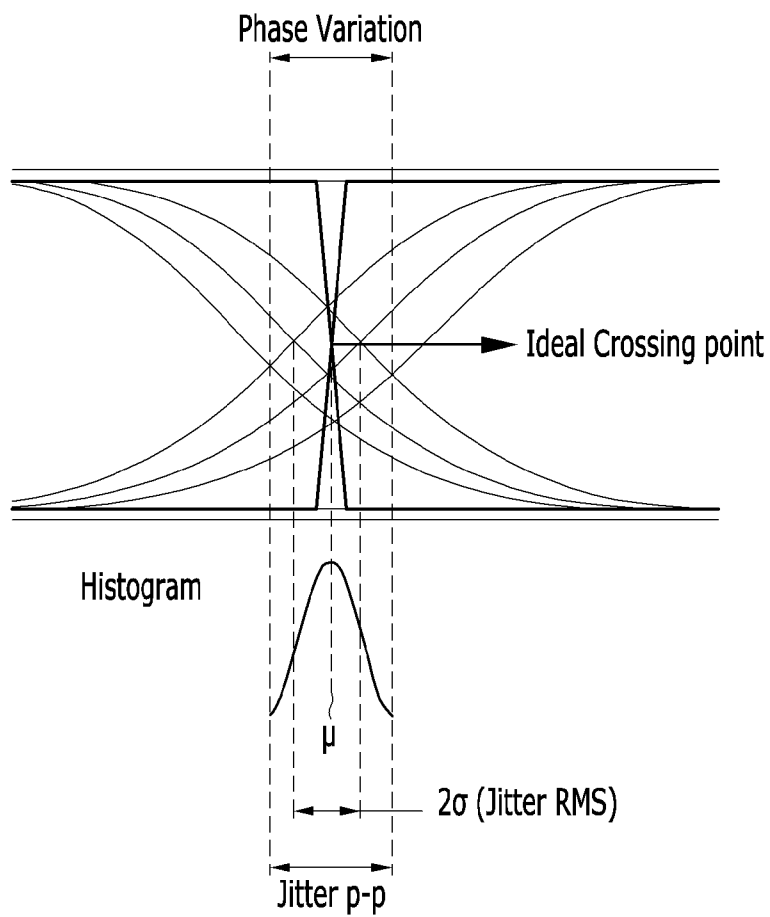
[Fig. 2]



[Fig. 3]

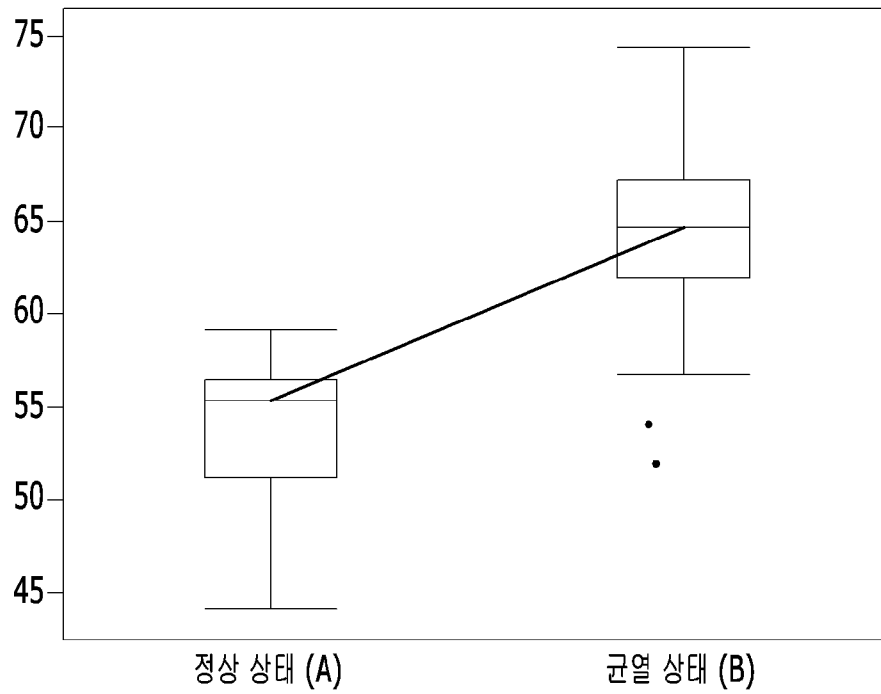


[Fig. 4]



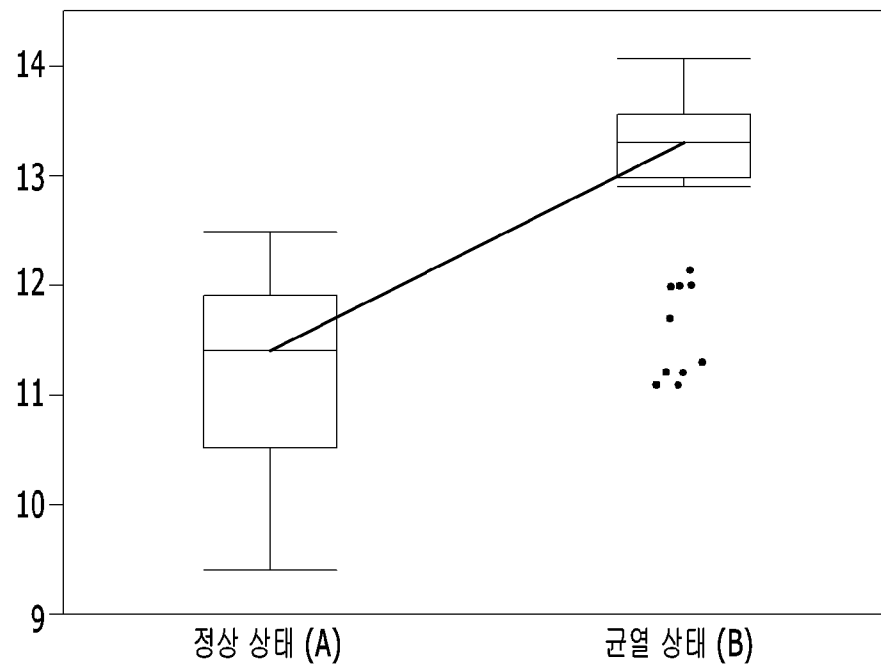
[Fig. 5]

Jitter p-p (ps)



[Fig. 6]

Jitter RMS (ps)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/004596**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01R 31/304(2006.01)i, G01R 31/00(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R 31/304; H05K 13/08; G01N 29/44; G01B 11/24; G01B 7/24; G01B 11/25; G01N 21/88; G01N 27/82; G01N 29/04; G01R 31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: printed circuit board, solder, joint, damage, detection, digital, signal, Jitter, measurement**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2007-0013813 A (HYUNDAI AUTONET CO., LTD.) 31 January 2007 See paragraphs [11]-[24], claim 5 and figure 1.	1-12
A	KR 10-2014-0060667 A (KOH YOUNG TECHNOLOGY INC.) 21 May 2014 See figure 1.	1-12
A	KR 10-2013-0117276 A (KYUNGPOOK NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 25 October 2013 See figures 1, 4.	1-12
A	KR 10-2015-0022352 A (KOH YOUNG TECHNOLOGY INC.) 04 March 2015 See figure 2.	1-12
A	YOON, Jeongah et al., "A Prognostic Method of Assessing Solder Joint Reliability Based on Digital Signal Characterization", In: 2015 Electronic Components & Technology Conference. 26 May 2015 See pages 1-6. ※ The above document is a document declaring exceptions to lack of novelty.	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

04 AUGUST 2016 (04.08.2016)

Date of mailing of the international search report

08 AUGUST 2016 (08.08.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/004596

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0013813 A	31/01/2007	NONE	
KR 10-2014-0060667 A	21/05/2014	CN 103808270 A JP 2014-095707 A US 2014-0132953 A1 US 8902418 B2	21/05/2014 22/05/2014 15/05/2014 02/12/2014
KR 10-2013-0117276 A	25/10/2013	NONE	
KR 10-2015-0022352 A	04/03/2015	CN 104769420 A WO 2015-026210 A1	08/07/2015 26/02/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01R 31/304(2006.01)i, G01R 31/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01R 31/304; H05K 13/08; G01N 29/44; G01B 11/24; G01B 7/24; G01B 11/25; G01N 21/88; G01N 27/82; G01N 29/04; G01R 31/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 인쇄회로기판, 솔더, 조인트, 손상, 탐지, 디지털, 신호, 지터, 측정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2007-0013813 A (주식회사 현대오토넷) 2007.01.31 단락 [11]-[24], 청구항 5 및 도면 1 참조.	1-12
A	KR 10-2014-0060667 A (주식회사 고영테크놀러지) 2014.05.21 도면 1 참조.	1-12
A	KR 10-2013-0117276 A (경북대학교 산학협력단) 2013.10.25 도면 1, 4 참조.	1-12
A	KR 10-2015-0022352 A (주식회사 고영테크놀러지) 2015.03.04 도면 2 참조.	1-12
X	JEONGAH YOON 등, 'A Prognostic Method of Assessing Solder Joint Reliability Based on Digital Signal Characterization' In: 2015 Electronic Components & Technology Conference. 2015.05.26 페이지 1-6 참조. ※ 위 문헌은 출원인이 신규성 상실의 예외로서 선언한 공지문헌임.	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 08월 04일 (04.08.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 08월 08일 (08.08.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

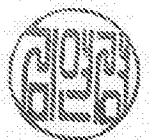
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연정

전화번호 +82-42-481-3325



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0013813 A	2007/01/31	없음	
KR 10-2014-0060667 A	2014/05/21	CN 103808270 A JP 2014-095707 A US 2014-0132953 A1 US 8902418 B2	2014/05/21 2014/05/22 2014/05/15 2014/12/02
KR 10-2013-0117276 A	2013/10/25	없음	
KR 10-2015-0022352 A	2015/03/04	CN 104769420 A WO 2015-026210 A1	2015/07/08 2015/02/26