



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

(45) 공고일자 2014년01월27일  
 (11) 등록번호 10-1351809  
 (24) 등록일자 2014년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01N 23/04 (2006.01) G06T 1/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0017950  
 (22) 출원일자 2013년02월20일  
 심사청구일자 2013년02월20일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2790804 B2\*  
 JP2002209882 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**테크벨리 주식회사**  
 경기도 성남시 중원구 갈마치로 215, 금강펜테리  
 유아이티타워 제에이-506호 (상대원동)  
 (72) 발명자  
**김한석**  
 경기도 용인시 수지구 진산로66번길 27, 705동  
 201호(풍덕천동, 진산마을삼성7차)  
**박진근**  
 경기도 용인시 수지구 진산로 90 (풍덕천동, 진  
 산마을삼성래미안5차아파트 502동 505호)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**설인보**

전체 청구항 수 : 총 7 항

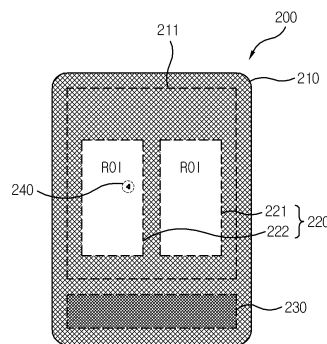
심사관 : 이은심

(54) 발명의 명칭 **판상 피검사물의 엑스선 검사시스템 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 태블릿 PC와 같은 판상의 모바일 장치에서 부품들의 체결의 불량 여부를 효율적이면서도 정확하게 판단할 수 있는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템에 관한 것으로, 판상의 피검사물에 대해 엑스선빔을 조사하는 엑스선발생부, 피검사물을 투과한 엑스선빔을 검출하는 디텍터 및 상기 디텍터로부터의 검출신호를 피검사물이미지로 구현하되 상기 피검사물이미지에서 하나 이상의 검사영역을 한정하고, 기준 그레이스케일값과 검사영역 내의 검사위치에서의 그레이스케일값을 비교하여 피검사물의 조립 불량을 판정하는 불량판단부를 포함하는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템을 제공한다. 따라서, 제품의 생산공정에서 빠르고 정확한 불량률의 검출이 가능하다.

**대표도** - 도2



(72) 발명자

**윤명훈**

서울특별시 관악구 국회단지11길 13, 반석빌라 10  
2호 (봉천동)

**김진만**

인천광역시 부평구 경인로 759 경인빌라 1동 101호

**송행철**

경기도 광주시 태전동 들국화빌라 501호

**박진우**

경기도 용인시 기흥구 강남서로 89, 203호 (구갈동)

**정현민**

서울특별시 관악구 미성길 22-13 (신림동)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

판상의 피검사물에 대해 엑스선빔을 조사하는 엑스선발생부;

피검사물을 투과한 엑스선빔을 검출하는 디텍터; 및

상기 디텍터로부터의 검출신호를 피검사물이미지로 구현하되 상기 피검사물이미지에서 검사영역을 분할 및 한정하고 피검사물의 조립 불량률 판정하는 불량판단부;를 포함하며,

상기 불량판단부는,

상기 피검사물이미지에 매칭되어 분할을 위한 기준을 설정하는 기준영역과 상기 검사영역을 설정하는 매칭검사영역을 구비하는 매칭이미지가 미리 제공되고,

이송되는 피검사물의 피검사물이미지의 모양과 위치에 대응하여 기준영역을 매칭하여 분할의 기준이 마련되면 체결부재의 유동이나 이물질의 유입의 가능성이 높은 영역에 대해 검사영역을 분할 및 한정하고, 한정된 복수의 검사영역별로 미리 설정된 기준 그레이스케일값과 개별 검사위치의 그레이스케일값을 비교하여 불량률 판정하는 것을 특징으로 하는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 검사영역은, 평면상 피검사물이미지의 디스플레이영역의 범위 내에서 상하방향으로 부재의 유동이 가능한 공간을 포함하는 복수의 분할되는 영역으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 검사영역은, 판상의 피검사물에서 평면상 복수의 배터리가 배치되는 부위에 대응되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 불량판단부는,

피검사물의 전체 이미지인 피검사물이미지를 구현하는 이미지구현부와, 상기 피검사물이미지에서 두 개 이상의 검사영역을 분할하고 한정하는 분할부와, 검사영역에서의 기준 그레이스케일값과 검사영역 내의 개별 검사위치에서의 그레이스케일값을 비교하여 불량 여부를 판정하는 판정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템에 의한 검사방법으로서,

피검사물의 전체 이미지를 검출하고 구현하는 단계;

두 개 이상의 검사영역을 한정하고 분할하는 단계; 및

검사영역에 대한 기준 그레이스케일값과 검사영역 내의 검사위치에서의 그레이스케일값을 비교하여 불량영역을 감지하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 판상 피검사물의 엑스선 검사방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 불량영역을 감지하는 단계는,

상기 기준 그레이스케일값을 검사영역에 대한 평균 그레이스케일값(Gm)으로 설정하고, 상기 기준 그레이스케일 값에 대하여 검사위치의 그레이스케일값(Gn)이 작은 경우 불량으로 판정하는 것을 특징으로 하는 판상 피검사물의 엑스선 검사방법.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 불량영역을 감지하는 단계는,

상기 기준 그레이스케일값을 특정 피검사물의 종류에 대한 정상 그레이스케일의 상한값(G2)와 하한값(G1)에 의한 범위로 설정하고, 검사위치의 그레이스케일값(Gn)이 정상 그레이스케일값의 범위를 벗어나는 경우 불량으로 판정하는 것을 특징으로 하는 판상 피검사물의 엑스선 검사방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 엑스선 검사시스템에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 태블릿 PC와 같은 판상의 모바일 장치에서 부품들의 체결의 불량 여부를 효율적이면서도 정확하게 판단할 수 있는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템 및 검사방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 엑스선 검사를 위한 엑스선 투시장치는 각종 회로기판과 같은 피검사물의 회로실장 상태 등을 비파괴 상태로 측정하기 위한 것으로서, 엑스선의 투과율의 차이의 특성을 이용하는 것이다.

[0003] 종래의 엑스선 검사장치로 특허 제10-280747호(이하, 선행기술이라 함)가 개시되어 있다.

[0004] 이러한 선행기술은 피검사물이 탑재되는 탑재 테이블과, 그 탑재테이블의 상측에 위치되어 상기 피검사물에 대하여 엑스선을 조사하는 엑스선 조사기 및 탑재 테이블의 하측에 위치되어 피검사물을 투과한 엑스선 영상을 가시영상으로 전환하는 영상획득부를 포함하고, 피검사물에 대한 엑스선의 투과율을 감지하여 소정의 영상을 통하여 회로의 적절한 배치와 결합 여부를 판별하게 된다.

[0005] 이러한 엑스선 검사장치는 주로 회로의 적절한 형성여부나 부품의 성형의 적합성 등을 판단하는 데 사용되는데, 일련의 처리공정을 거치는 소정의 생산시설에서 필요한 요소에 구비되어 각 부품의 생산 또는 부재결합의 정확성 등의 품질을 판단하는 기능을 하게 된다.

[0006] 그런데, 종래의 엑스선 검사장치는 해당 부품을 이미지화하여 소정의 기준 이미지와 비교하는 방식으로 불량 여부를 판별하게 되나, 하나의 완제품에 대해서는 적용될 수 없는 문제가 있었다.

[0007] 완제품의 경우 각 부품이 적절하게 가공 또는 성형되었다 하더라도 그 결합관계에서 문제가 발생하는 경우가 있는데, 특히 부품들을 상호 체결시키는 나사의 이탈과 같은 문제는 종래의 검사장치로는 이를 확인할 수 있는 방안이 사실상 전무하였다.

[0008] 특히, 태블릿 PC와 같은 판상의 모바일 장치의 경우 집적도가 높기 때문에 각 부재들 간의 결합부위가 상호 밀접하여 결합과정에서의 불량을 판단하는 것은 매우 어려웠다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 특히 태블릿 PC와 같은 판상의 모바일장치에서 각 부

품들이 시스템화된 공정의 마지막 단계에서 각 부품의 체결의 적절성 및 체결부재의 이탈 여부를 명확하게 판별할 수 있는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템 및 검사방법을 제공하는 데 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 발명의 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템은, 판상의 피검사물에 대해 엑스선빔을 조사하는 엑스선발생부, 피검사물을 투과한 엑스선빔을 검출하는 디텍터 및 상기 디텍터로부터의 검출신호를 피검사물이미지로 구현하되 상기 피검사물이미지에서 하나 이상의 검사영역을 한정하고, 기준 그레이스케일값과 검사영역 내의 검사위치에서의 그레이스케일값을 비교하여 피검사물의 조립 불량을 판정하는 불량판단부를 포함하는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템을 제공한다. 따라서, 제품의 생산공정에서 빠르고 정확한 불량품의 검출이 가능하다.
- [0011] 또한, 본 발명의 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템은, 상기 검사영역이 평면상 피검사물이미지의 디스플레이 영역의 범위 내에서 상하방향으로 부재의 유동이 발생이 가능한 공간을 포함하는 복수의 분할되는 영역으로 이루어질 수 있다. 따라서, 평면상 특정 범위 내에서만 검사가 이루어지기 때문에 기준 그레이스케일값의 설정이 가능해지고, 정확한 불량판단이 가능하다.
- [0012] 또한, 본 발명의 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템은, 상기 검사영역이 판상의 피검사물에서 평면상 복수의 배터리가 배치되는 부위에 대응되도록 설정되는 것이 바람직하다. 따라서, 효율적인 검사위치의 설정이 가능하다.
- [0013] 또한, 본 발명의 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템은, 상기 불량판단부가 피검물의 전체 이미지인 피검사물 이미지를 구현하는 이미지구현부와, 상기 피검사물이미지에서 두 개 이상의 검사영역을 분할하고 한정하는 분할부와, 검사영역에서의 기준 그레이스케일값과 검사영역 내의 개별 검사위치에서의 그레이스케일값을 비교하여 불량 여부를 판정하는 판정부부를 포함하여 이루어질 수 있다. 따라서, 전체적인 평면상 이미지에서 정확한 검사영역의 설정과 판정이 가능하다.
- [0014] 또한, 상기 검사시스템에 의한 검사방법으로서, 피검사물의 전체 이미지를 검출하고 구현하는 단계, 두 개 이상의 검사영역을 한정하고 분할하는 단계 및 검사영역에 대한 기준 그레이스케일값과 검사영역 내의 검사위치에서의 그레이스케일값을 비교하여 불량영역을 감지하는 단계를 포함하는 판상 피검사물의 엑스선 검사방법을 제공한다. 따라서, 효율적이고 신속한 제품의 불량판단이 가능하다.
- [0015] 또한, 본 발명의 판상 피검사물의 엑스선 검사방법은, 상기 불량영역을 감지하는 단계가 상기 기준 그레이스케일값을 검사영역에 대한 평균 그레이스케일값(Gm)으로 설정하고, 상기 기준 그레이스케일값에 대하여 검사위치의 그레이스케일값(Gn)이 작은 경우 불량으로 판정할 수 있다. 따라서, 제품 및 검사위치에 적절하게 기준 그레이스케일값이 설정될 수 있다.
- [0016] 또한, 다른 실시예로서, 상기 불량영역을 감지하는 단계가 상기 기준 그레이스케일값을 특정 피검사물의 종류에 대한 정상 그레이스케일의 상한값(G2)와 하한값(G1)에 의한 범위로 설정하고, 검사위치의 그레이스케일값(Gn)이 정상 그레이스케일값의 범위를 벗어나는 경우 불량으로 판정할 수 있다. 따라서, 다양한 환경에 따라 유연하게 대응이 가능하다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명의 개념에 따른 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템 및 방법은, 판상의 피검사물에 대해 체결부재의 유동이나 이물질의 유입 등의 가능성이 있는 불량 가능성이 높은 영역만을 검사영역으로 분할하고 이에 대해서 그레이스케일값을 기준 그레이스케일값과 비교하여 불량을 판정할 수 있는 개념을 제공하기 때문에 종래에 단순히 시각적으로 엑스선 투시영상을 통하여 불량을 판정하였던 한계를 극복하고 정확하고 빠른 제품의 검사가 가능한 효과를 가진다.
- [0018] 또한, 다양한 검사영역의 설정과 기준 그레이스케일값의 설정이 가능하기 때문에 다양한 장치의 완제품에 대한 적용이 가능하고, 생산 공정의 중간에서도 체결 등의 양호 여부를 즉시적으로 판단할 수 있기 때문에 품질검사의 효율성이 극대화되는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템의 개념도.
- 도 2는 본 발명에 따른 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템에서 피검사물 이미지를 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명에 따른 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템에서 제어부에서 설정되는 매칭이미지를 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 개념에 다른 판상 피검사물의 엑스선 검사 방법을 도시한 순서도.
- 도 5는 도 4의 불량영역 감지단계의 일실시예를 도시한 순서도.
- 도 6는 도 4의 불량영역 감지단계의 다른 실시예를 도시한 순서도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 따른 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템 및 방법을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템을 나타내는 개념도이다.
- [0022] 본 발명은 기본적으로, 피검사물(20)에 대해 엑스선빔을 조사하는 엑스선발생부(130)와, 피검사물(20)을 투과한 엑스선빔을 검출하는 디텍터(140)와, 상기 디텍터(140)로부터의 검출신호를 피검사물이미지(200)로 구현하되 상기 피검사물이미지(200)에서 검사 대상이 되는 검사영역을 한정 및 분할하고, 각각의 검사영역에서의 설정된 그레이스케일값과 검사위치에서의 그레이스케일값을 비교하여 불량영역을 검출하는 불량판단부를 포함하는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템을 제공한다.
- [0023] 피검사물(20)은 본 발명의 개념에서는 주로 태블릿 PC의 예를 설명하나, 다양한 판상의 장치인 피검사물을 포함한다. 여기서, 판상의 피검사물은 반드시 높이방향으로 박형의 장치만에 한정되는 것은 아니며 높이방향에 대해 전체적으로 넓은 가로 및 세로의 폭을 가진 장치라면 핸드폰, 전자책이나 태블릿과 같은 다양한 장치들을 포함하는 것으로 이해될 수 있고, 완제품이 아닌 경우라도 생산 공정의 중간 과정에서의 부품들간의 조립상태에서의 불량을 검사하는 장치 또한 포함하는 것으로 이해되어야 함에 유의하여야 한다.
- [0024] 여기서, 제품의 불량이란 체결부재의 이탈에 의한 체결상태의 불량은 물론, 부재의 크랙 등에 의해 발생된 이탈물이나 외부의 이물질의 유입에 의한 불량인 개념을 모두 포함하는 것으로 이해된다.
- [0025] 상기 엑스선발생부(130)는 피검사물(20)에 대해 엑스선을 조사할 수 있는 장치라면 클로즈드 타입(Closed Type)의 고전압 엑스선 발생기나 오픈 타입(Open Type)의 엑스선 발생기 등의 장치를 선택적으로 사용할 수 있으며, 또한 전파를 이용하여 물질의 구조를 측정할 수 있는 다양한 파장의 전자기파를 발생할 수 있는 장비가 다양하게 선택될 수 있다.
- [0026] 상기 디텍터(140)는 피검사물(20)을 투과하거나 산란된 엑스선빔을 감지할 수 있는 장치이며, 도 1에서는하우징(110)의 내부에서 엑스선발생부(130)가 상측에 배치되고 디텍터(140)가 피검사물(20)의 하측에 배치되는 예가 도시되나 반드시 도시된 배열에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 하우징(110)은 상기 엑스선발생부(130)와 디텍터(140)를 내부의 공간에 수용하고 외부로의 엑스선 빔의 누설을 방지할 수 있는 재질과 형상으로 이루어질 수 있는데, 반드시 외부와 내부의 공간을 격리시킬 필요는 없으며, 경우에 따라 소정의 공정 라인에서 이송수단(120)에 의한 하우징(110) 내부로의 피검사물(20)의 인입 및 인출이 가능하도록 이루어져 피검사물(20)이 자동적으로 이송되면서 검사가 수행될 수 있는 것이 바람직하다. 다만, 상기 하우징(110)은 생략될 수도 있음은 물론이다.
- [0028] 상기 디텍터(140)는 피검사물(20)을 투과하거나 산란한 엑스선빔을 감지하여 검출신호로 변환하고 불량판단부(150)로 송출하게 되는데, 상기 불량판단부는 후술될 바와 같이 소정의 데이터처리를 통하여 상기 검출신호로부터 구현되는 이미지의 불량영역을 검출하는 기능을 하게 된다.
- [0029] 구체적으로, 상기 불량판단부(150)는 피검사물(20)의 이미지를 구현하는 이미지구현부(151)와, 피검사물의 이미지를 복수의 검사영역으로 분할하고 범위를 한정하여 검사대상을 특정하는 분할부(152)와, 각각의 분할된 영역에서 설정된 그레이스케일과 해당 검사영역 안에서의 검사위치의 그레이스케일을 비교하여 불량여부를 판정하는

판정부(153)를 포함하여 이루어질 수 있다.

- [0030] 여기서, 상기 이미지구현부(151)에서 구현되는 이미지란 반드시 소정의 디스플레이장치에서의 영상으로의 구현만을 의미하는 것은 아님에 유의하여야 한다. 즉, 구현이란 소정의 정보처리과정에서의 소정의 값들의 처리가 가능한 상태의 데이터들의 집합상태를 의미하는 것일 수 있는데, 본 발명의 개념에서는 소정의 검사대상의 엑스선투시 이미지를 소정의 설정된 데이터와 비교하여 그레이스케일값의 차이가 설정된 값 또는 범위를 벗어나는 경우 불량으로 판정하는 검사시스템을 제공하는 것으로, 반드시 시각적으로 불량 여부를 판정하여야하는 것은 아니다. 다만, 이러한 처리 결과 또는 처리 과정이 시각적으로 구현될 수도 있고, 이러한 디스플레이장치가 본 발명의 판상 모바일기기의 엑스선 검사장치에 포함될 수 있음은 물론이다.
- [0031] 상기 분할부(152)에서 분할되는 복수의 검사영역은 후술될 바와 같이 하나의 전체 피검사물의 이미지에서 분할되어 한정된 영역을 의미하는 것으로 그레이스케일값의 판단시 그 이외의 범위는 검사대상에서 제외시킴을 의미한다. 따라서, 이러한 검사영역은 불량의 발생 더욱 구체적으로는, 체결시의 볼트와 같은 이탈물이 잔류될 수 있는 위치로 설정될 수 있는데, 이러한 검사영역은 피검사물(20)에 따라 서로 다르게 설정될 수 있다.
- [0032] 상기 불량판단부(150)는 전체의 피검사물(20)의 이미지에서 검사영역이 설정되면 해당 검사영역에서의 기준 그레이스케일값을 설정하고 검사영역 내부의 특정 검사위치의 그레이스케일값과의 비교를 통하여 불량여부를 판정하게 되는데, 판정부(153)는 설정되거나 산출되는 소정의 설정 그레이스케일과 소정의 검사위치에서의 그레이스케일값을 비교하여 해당 범위를 벗어나는 경우 불량으로 판정하도록 기능한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템에서 구현되는 피검사물이미지를 도시한 도면이다.
- [0034] 피검사물이미지(200)는 상기된 엑스선발생부(130)와 디텍터(140)에 의하여 검출된 피검사물(20)의 검출신호를 가공하여 불량판단부(150)에서 처리되는 상태를 의미하는데, 도면에 도시된 사항은 기본적으로 태블릿 PC의 예를 들어 설명되나 각각의 부위의 구분은 다양한 장비에 따라 다르게 이루어질 수 있음에 유의하여야 한다.
- [0035] 피검사물이미지(200)는 크게 대략 평면상 전체적인 테두리를 나타내는 외곽영역(210)과, 분할부(152)에 의하여 분할되는 검사영역(220) 및 상기된 바와 같이 그레이스케일값의 비교를 통하여 불량으로 판정되는 검사위치의 불량영역(240)으로 구분될 수 있다.
- [0036] 상기 외곽영역(210)은 본 발명의 설명에서는 모서리부위가 라운드처리된 대략 장방형상의 예가 설명된다. 이러한 외곽영역(210)의 내측에는 피검사물(20)에서의 시각적인 영상이 구현되는 디스플레이에 대응되는 디스플레이영역(211)과, PCB기판이 주로 배치되는 영역에 해당되는 기관영역(230)이 배치될 수 있다. 이러한 각각의 피검사물(20)에 해당되는 부위의 영역은 서로 다른 그레이스케일값으로 나타날 수 있다.
- [0037] 검사영역(220)은 상기 분할부(152)에 의하여 소정의 설정된 기준에 의하여 영역 구분이 되는데, 바람직하게는 두 개 이상의 영역으로 구분될 수 있고, 도면에서는 제1검사영역(221)과 제2검사영역(222)으로 이루어지는 예가 나타난다.
- [0038] 상기 검사영역(220)은 ROI(Region Of Interest) 즉, 전체의 이미지가 아닌 관심이미지의 영역을 의미한다.
- [0039] 바람직한 실시예로서, 상기 검사영역(220)은 주로 배터리가 배치되고 내부의 공간에서 상측 또는 하측에 소정의 공간이 형성될 수 있는 부위에 형성되는 것이 바람직하다. 본 발명의 실시예에서는 디스플레이의 저부에서 양측으로 배터리가 배치되고 이러한 배터리부위에서 소정의 체결부재의 유동공간이 마련될 수 있는 예를 제공한다. 이러한 경우 상기 배터리부위의 영역을 특정하여 검사영역(220)이 설정될 수 있는 것이다.
- [0040] 예를 들어, 피검사물(20)의 케이싱과 디스플레이와 배터리와 기판 등의 부재들이 각각 가공 및 조립공정을 거치면서 완제품으로 형성되는 과정에서 볼트나 너트와 같은 체결부재들이 제대로 체결되지 못하고 유동될 가능성이 존재하는데, 특히 태블릿PC나 스마트폰과 같은 경우는 케이싱의 외주에 인접된 내부 공간에서는 부재들이 치밀하게 배치되나, 디스플레이의 저부에서는 소정의 공간이 형성될 가능성이 존재한다. 최근에는 디스플레이가 전체적인 평면 형상의 대부분을 차지하기 때문에 이러한 디스플레이의 저부에 배터리와 같은 부피가 큰 부재들이 배치되는 것이 일반적이고, 이러한 공간을 따라 체결부재와 같은 불량요소들이 유동될 수 있는 것이다. 다만, 이러한 공간에 의한 검사영역(220)의 설정은 반드시 디스플레이의 후방의 배터리 부위에만 한정되는 것은 아니며 제품의 설계와 공차 등의 요소에 의한 공간에 따라 다양하게 설정될 수 있음은 물론이다.
- [0041] 도 2의 예에서는 상기 검사영역(220)이 평면상 디스플레이영역(211)에 중첩되는 범위의 내부에서 양측으로 형성되는 소정의 대칭적인 제1검사영역(221)과 제2검사영역(222)으로 분할된다.

- [0042] 그런데, 이러한 검사영역(220)의 적절한 분할을 위하여 상기 분할부(152)는 소정의 기준점을 마련할 필요성이 존재하고, 바람직하게는 이러한 분할의 기준은 분할부(152)에서 소정의 매칭이미지로서 제공될 수 있다.
- [0043] 도 3은 상기된 매칭이미지를 나타내는 도면이다.
- [0044] 매칭이미지(300)는 피검사물이미지(200)를 분할부(152)에서 적절하게 기준위치를 설정하기 위하여 사용되는데, 특정한 제품의 검사라인에서의 제품의 검사장치 내부로의 이송되는 모양의 다양성에 대응할 수 있도록 기능한다.
- [0045] 즉, 상기 매칭이미지(300)는 소정의 피검사물(20)의 외곽에 해당되는 기준영역(310)을 마련하고, 상기 기준영역(310)은 피검사물이미지(200)의 외곽영역(210)에 대응될 수 있다. 즉, 피검사물이미지(200)는 검사장치로 이송되는 모양에 따라 다양한 각도를 가지고 형성될 수 있는데, 기준영역(310)을 통하여 적절한 모양으로 매칭을 한 이후에 분할하도록 하는 것이다.
- [0046] 다만, 이러한 기준영역(310)은 반드시 피검사물이미지(200)의 외곽영역(210)에만 한정되는 것은 아니며, 다양한 위치의 점 또는 선에 의하여 결정될 수 있음에 유의한다.
- [0047] 이와 같이 피검사물이미지(200)가 매칭이미지(300)에 의하여 소정의 분할의 준비가 완료된 이후에, 매칭검사영역(320)을 통하여 검사영역(220)이 설정될 수 있는데, 다만 상기 매칭검사영역(320)과 검사영역(220)은 하나의 개념일 수도 있다. 즉, 피검사물(20)의 이미지인 피검사물이미지(200)가 구현되면 분할부(152)는 매칭이미지(300)를 통하여 기준을 설정하고, 미리 설정된 검사영역에 대하여 검사의 구체적인 대상이 설정될 수 있는 것이다.
- [0048] 도 4는 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템에 의한 검사방법을 도시한 순서도이다.
- [0049] 본 발명의 개념에 따른 판상 피검사물의 검사방법은, 기본적으로 피검사물에 대한 전체 이미지인 피검사물이미지(200)를 검출하여 구현하는 단계(S200)와, 상기 피검사물이미지(200)에서 검사 대상인 복수의 검사영역(220)을 분할하는 단계(S200)와, 각각의 검사영역(220)에 대해 설정된 그레이스케일값과 비교하여 불량영역(240)을 추출하여 불량영역을 감지하는 단계(S500)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0050] 피검사물이미지(200)의 검출 및 구현은 상기한 바와 같이 엑스선발생부(130)로부터 엑스선빔을 조사하여 피검사물(20)을 투시하거나 산란되는 광을 검출하는 디텍터(140)로부터의 검출신호를 불량판단부(150)가 입력받고 이를 가공함으로써 이루어질 수 있다.
- [0051] 상기 피검사물이미지(200)는 주로 외곽영역(210)과 분할부(152)에서 분할되는 검사영역(220)이 주요한 요소가 되는데, 상기 외곽영역(210)은 상기한 바와 같이 소정의 매칭이미지를 통하여 분할의 기준위치를 제공하게 된다.
- [0052] 검사영역(220)은 상기한 바와 같이 그레이스케일값의 비교판단을 위한 영역의 한정 및 분할을 통하여 이루어질 수 있는데, 이러한 검사영역(220)은 태블릿PC의 경우 주로 디스플레이영역(211)의 저부의 배터리 배치부위에 집중될 수 있음은 상기한 바와 같다. 또한, 상기 검사영역(220)은 주로 디스플레이영역(211)의 내주측의 영역이 적절하게 분할되는 방식으로 형성될 수 있다.
- [0053] 구체적인 그레이스케일값의 설정은 도 5 및 도 6과 관련하여 더욱 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0054] 여기서, 불량판단부(150)는 소정의 제어부나 검사장치의 마이콤에서 소정의 알고리즘을 통하여 구현될 수 있는데, 상기 전체 이미지 검출단계(S200) 이전에 소정의 매칭이미지를 설정하는 단계(S110)를 더 포함할 수 있다. 여기서 설정되는 매칭이미지(300)는 상기된 바와 같이 피검사물이미지(200)의 외곽영역(210)에 대응되는 기준영역(310)으로 형성될 수 있고, 다양한 위치와 각도로 배치되는 피검사물이미지(200)를 정확하게 분할할 수 있는 기준을 제공하게 된다.
- [0055] 따라서, 상기한 개념에 따라 피검사물이미지(200)가 검출되어 구현되는 단계(S200) 이후에 외곽 이미지의 매칭단계(S300)가 이루어지고, 이러한 분할의 기준이 마련되면 피검사물이미지(200)의 검사영역(220) 분할(S400) 과정을 거칠 수 있는 것이다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 판상 피검사물의 검사방법에서 불량영역을 감지하는 일실시예를 나타내는 순서도이며, 도 6은 다른 실시예를 나타내는 순서도이다.
- [0057] 상기한 바와 같이 불량판단부(150)의 판정부(153)는 소정의 기준 그레이스케일값을 미리 설정하여두고, 검사영역



역(220)에서의 개별 검사위치의 그레이스케일값을 상기 설정 그레이스케일값과 비교함으로써 불량판정을 할 수 있다.

- [0058] 여기서, 그레이스케일값을 실제 구현되는 영상이 어두울수록 낮은 값으로 이루어진다고 가정하는 경우, 도 2를 참고하면 검사영역(220)이 기관영역(230)에 비하여 그레이스케일값이 비교적 큰 것을 확인할 수 있고, 볼트나 너트와 같은 체결부재의 이탈이 발생하여 상기 검사영역(220)의 부위에서 유동되는 경우 해당 부위는 그레이스케일값이 낮은 것을 확인할 수 있다. 다만, 상기 그레이스케일값의 어두운 정도에 대한 수치의 설정은 알고리즘이나 장치에 따라 다양하게 이루어질 수 있고 수치의 설정을 다르게 하는 경우도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것임에 유의하여야 한다.
- [0059] 상기 기준 그레이스케일값을 산출하는 경우에 따라 서로 다른 실시예가 적용될 수 있는데, 도 5의 일실시예의 경우 검사영역의 분할(S400)이 완료되면, 각각의 검사영역(220)에 대한 평균그레이스케일값(Gm)을 통하여 기준 그레이스케일값이 설정될 수 있다. 즉, 각각의 검사영역(220)에서 예를 들어, 특정 위치에서 이탈물의 유동이나 이물질의 유입이 발생하는 경우 전체의 그레이스케일값의 평균보다 해당 부위의 그레이스케일값이 낮은 것이 일반적이고 이에 따라 기준 그레이스케일값은 해당 검사영역(220)의 그레이스케일값의 평균으로 산출될 수 있는 것이다. 여기서 각각의 검사영역(221, 222)의 기준 그레이스케일값은 별도로 설정될 수도 있고, 전체 검사영역(220)의 평균 그레이스케일값이 기준 그레이스케일값으로 설정될 수도 있음은 물론이다.
- [0060] 상기와 같이 기준 그레이스케일값의 설정이 완료되면, 각각의 검사영역(220)에 대하여 소정의 위치별로 그레이스케일값(Gn)의 비교(S520)가 이루어질 수 있는데, 검사위치의 그레이스케일값(Gn)이 기준 그레이스케일값(Gm)보다 작은 것으로 판단(S530)된 경우 불량으로 판정(S540)할 수 있고, 검사위치의 그레이스케일값(Gn)이 기준 그레이스케일값(Gm)보다 큰 경우는 해당 위치는 양호한 것으로 판단하여 다시 다른 검사위치에 대한 그레이스케일값의 비교(S520) 및 판단(S530)이 수행될 수 있다.
- [0061] 도 6의 경우 상기 기준 그레이스케일값이 다른 방법으로 설정되는 예가 도시되는데, 소정의 제품의 설계 사양에 따라 검사영역(220)이 설정되는 경우 해당 부위의 정상적인 그레이스케일값의 범위는 미리 결정될 수 있다.
- [0062] 따라서, 정상적인 그레이스케일값의 상한(G2)와 하한(G1)을 미리 설정(S550)하여 두고 이러한 기준 그레이스케일값의 범위(G1~G2)를 벗어나는 경우 불량으로 판정할 수 있는 개념을 제공한다. 이러한 정상 그레이스케일값의 범위는 제품의 사양과 검사장비에 따라 다양하게 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0063] 따라서, 상기와 같이 기준 그레이스케일값의 범위(G1~G2) 설정이 완료되면, 각각의 검사영역(220)에 대하여 소정의 위치별로 그레이스케일값(Gn)의 비교(S560)가 이루어질 수 있는데, 검사위치의 그레이스케일값(Gn)이 기준 그레이스케일값의 범위(G1~G2)를 벗어나는 것으로 판단(S570)된 경우 불량으로 판정(S580)할 수 있고, 검사위치의 그레이스케일값(Gn)이 기준 그레이스케일값의 범위(G1~G2)(Gm)보다 큰 경우는 해당 위치는 양호한 것으로 판단하여 다시 다른 검사위치에 대한 그레이스케일값의 비교(S520) 및 판단(S530)이 수행될 수 있다.
- [0064] 도 6의 경우 상기 기준 그레이스케일값이 다른 방법으로 설정되는 예가 도시되는데, 소정의 제품의 설계 사양에 따라 검사영역(220)이 설정되는 경우 해당 부위의 정상적인 그레이스케일값의 범위는 미리 결정될 수 있다.
- [0065] 여기서, 상기 판단(S570)과정은 기본적으로 상기 일실시예의 경우와 마찬가지로 하한값(G1)보다 그레이스케일값(Gn)이 작은 경우를 불량으로 판정(S580)하도록 이루어질 수도 있고, 상한값(G2)보다 그레이스케일값(Gn)이 큰 경우를 불량으로 판정(S580)할 수도 있다. 또한, 도면에 도시된 사항과 같이 그레이스케일값(Gn)이 하한값(G1)보다 작거나 상한값(G2)보다 큰 경우 즉, 정상 그레이스케일값의 범위(G1~G2)의 범위를 벗어나는 경우를 모두 불량으로 판정(S580)할 수도 있음은 물론이다.
- [0066] 상기한 바와 같은 본 발명의 개념에 따른 판상 피검사물의 엑스선 검사시스템 및 방법은, 판상의 피검사물에 대해 체결부재의 유동이나 이물질의 유입 등의 가능성이 있는 불량 가능성이 높은 영역만을 검사영역으로 분할하고 이에 대해서 그레이스케일값을 기준 그레이스케일값과 비교하여 불량을 판정할 수 있는 개념을 제공하기 때문에 종래에 단순히 시각적으로 엑스선 투시영상을 통하여 불량을 판정하였던 한계를 극복하고 정확하고 빠른 제품의 검사가 가능한 이점을 가진다. 즉, 다양한 부재들이 밀집되어 배치되는 태블릿PC와 같은 장치의 경우 기준 그레이스케일값의 설정이 사실상 불가능한 반면에, 본 발명의 경우 주로 디스플레이영역의 하방측의 소정 부위와 같은 검사영역을 한정하기 때문이 기준값의 설정에 따른 검사위치 각각의 불량여부에 대한 판단이 가능하게 된 것이다.
- [0067] 또한, 다양한 검사영역의 설정과 기준 그레이스케일값의 설정이 가능하기 때문에 다양한 장치의 완제품에 대한 적용이 가능하고, 생산 공정의 중간에서도 체결 등의 양호 여부를 즉시적으로 판단할 수 있기 때문에 품질검사

의 효율성이 극대화될 수 있다.

[0068] 이상에서, 본 발명은 실시예 및 첨부도면에 기초하여 상세히 설명되었다. 그러나, 이상의 실시예들 및 도면에 의해 본 발명의 범위가 제한되지는 않으며, 본 발명의 범위는 후술한 특허청구범위에 기재된 내용에 의해서만 제한될 것이다.

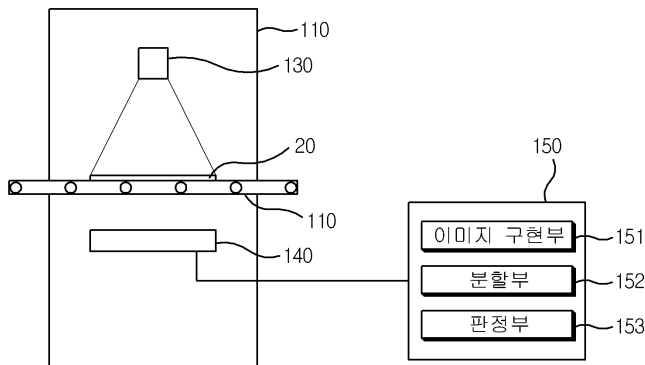
**부호의 설명**

- |        |                 |                 |
|--------|-----------------|-----------------|
| [0069] | 20... 피검사물      | 110... 하우징      |
|        | 120... 이송수단     | 130... 엑스선발생부   |
|        | 140... 디텍터      | 200... 피검사물이미지  |
|        | 210... 외곽영역     | 211... 디스플레이영역  |
|        | 220... 검사영역     | 221... 제1검사영역   |
|        | 222... 제2검사영역   | 230... 기관영역     |
|        | 300... 매칭이미지    | 310... 기준영역     |
|        | 320... 매칭검사영역   | 321... 제1매칭검사영역 |
|        | 322... 제2매칭검사영역 |                 |

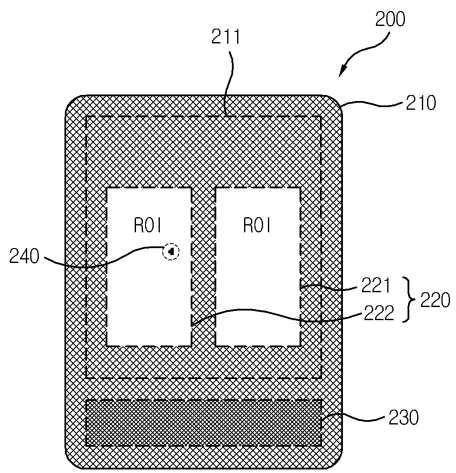
**도면**

**도면1**

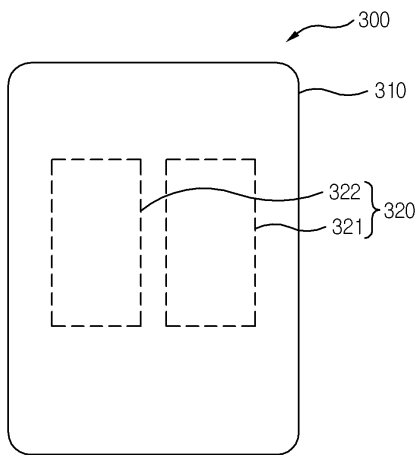
100



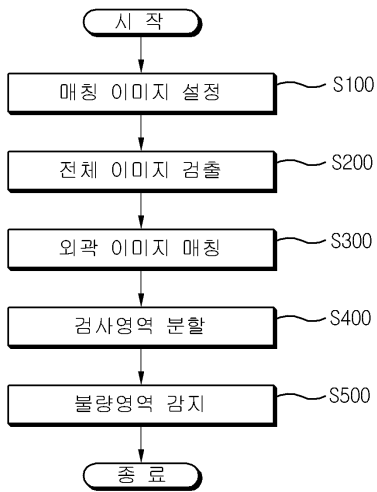
도면2



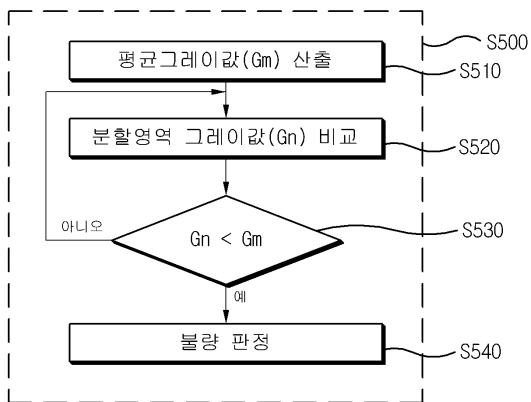
도면3



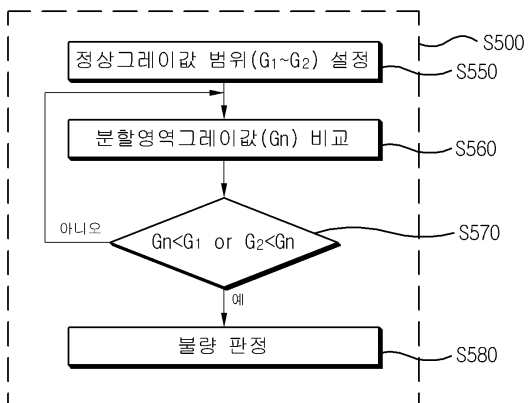
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 명세서

【보정세부항목】 [0047]

【변경전】

매칭검사영역(310)

【변경후】

매칭검사영역(320)