



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0094271  
(43) 공개일자 2025년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 21/88 (2006.01) G01R 31/28 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01N 21/8806 (2013.01)  
G01N 21/8851 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0184930  
(22) 출원일자 2023년12월18일  
심사청구일자 2023년12월18일

(71) 출원인  
(주)팜트론  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 219, 1406호 (가산동, 벽산 디지털밸리6)  
(72) 발명자  
조철훈  
경기도 고양시 일산동구 탄중로 398,1007동404호 (중산동, 중산마을10단지아파트)  
강상형  
경기도 부천시 옥길로 55, 713동1603호 (옥길동, 옥길센트리뷰)  
박연정  
서울특별시 동작구 사당로20가길 39 301호(사당동, 행복이가득한집)  
(74) 대리인  
특허법인남춘

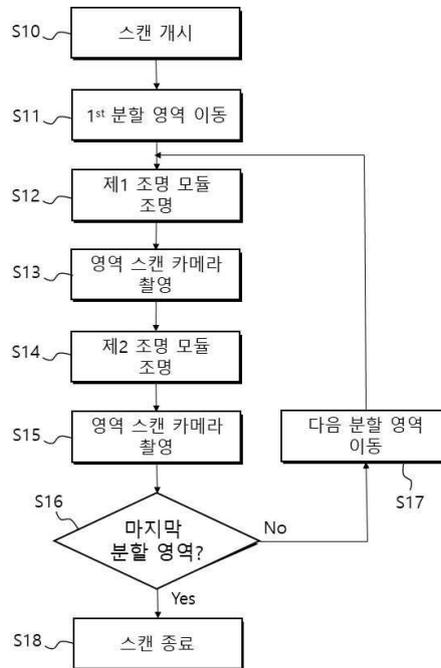
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 반도체 패키지의 검사 장치

(57) 요약

본 발명은 반도체 패키지의 검사 장치에 관한 것으로, 제1 유형의 광을 상기 반도체 패키지의 검사 대상 표면에 조명하는 제1 조명 모듈과; 제2 유형의 광을 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면에 조명하는 제2 조명 모듈과; 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면을 촬영하되, 기 설정된 분할 영역 단위로 상기 검사 대상 표면 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



을 스캔하는 영역 스캔 카메라와; 하나의 상기 분할 영역의 촬영시 상기 제1 조명 모듈과 상기 제2 조명 모듈이 교대로 상기 검사 대상 표면을 조명하도록 제어한 상태로, 상기 영역 스캔 카메라가 상기 제1 유형의 광 및 상기 제2 유형의 광 각각에 대한 제1 유형 이미지와 제2 유형 이미지를 촬영하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이를 통해, 영역 스캔 카메라를 이용하여 반도체 패키지의 검사 대상 표면을 촬영함으로써, 라인 스캔 카메라와 대비할 때 1회의 스캔 속도를 향상시킬 수 있다.

또한, 하나의 분할 영역의 촬영시 제1 유형 이미지, 예를 들어 브라이트 필드 이미지와, 제2 유형 이미지 예를 들어, 다크 필드 이미지를 동시에 획득되어, 한 번의 스캔으로 반도체 패키지의 전체 검사 대상 표면의 브라이트 필드 이미지 및 다크 필드 이미지를 획득하게 되어, 검사 시간은 현저하게 단축시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류

- G01R 31/2896 (2013.01)
- G01N 2021/8816 (2013.01)
- G01N 2021/8825 (2013.01)
- G01N 2021/8864 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	3273805
과제번호	S3273805
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	중소기업기술혁신개발사업 (수출지향형)
연구과제명	시스템반도체 패키징 공정을 위한 인공지능 비전검사 장비기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 웹트론
연구기간	2022.05.01 ~ 2026.04.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

반도체 패키지의 검사 장치에 있어서,

제1 유형의 광을 상기 반도체 패키지의 검사 대상 표면에 조명하는 제1 조명 모듈과;

제2 유형의 광을 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면에 조명하는 제2 조명 모듈과;

상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면을 촬영하되, 기 설정된 분할 영역 단위로 상기 검사 대상 표면을 스캔하는 영역 스캔 카메라와;

하나의 상기 분할 영역의 촬영시 상기 제1 조명 모듈과 상기 제2 조명 모듈이 교대로 상기 검사 대상 표면을 조명하도록 제어한 상태로, 상기 영역 스캔 카메라가 상기 제1 유형의 광 및 상기 제2 유형의 광 각각에 대한 제1 유형 이미지와 제2 유형 이미지를 촬영하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 검사 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 조명 모듈은 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면에 수직인 브라이트 필드 광을 상기 제1 유형의 광으로 조명하고;

상기 제2 조명 모듈은 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면에 기 설정된 측면 각도로 조사되는 다크 필드 광을 상기 제2 유형의 광으로 조명하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 검사 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 영역 스캔 카메라의 1회의 스캔 과정에서 각각의 상기 분할 영역에서 상기 제1 유형 이미지와 상기 제2 유형 이미지가 획득되도록, 상기 제1 조명 모듈, 상기 제2 조명 모듈 및 상기 영역 스캔 카메라를 제어하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 검사 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 분할 영역이 상호 겹쳐진 상태로 촬영되도록 상기 영역 스캔 카메라를 제어하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 검사 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 패키지의 검사 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 두가지 유형의 조명을 조사하여 반도체 패키지를 검사하는 반도체 패키지의 검사 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 일반적으로, 반도체 패키지를 제조하는 공정 중 후공정에서는 리드프레임 상에 트랜지스터 및 커패시터 등과 같

은 고집적회로가 형성된 반도체칩(chip)들을 부착하고, 도전성 와이어를 이용하여 반도체 칩의 패드를 리드프레임의 리드에 연결하여 통전시킨 다음, 그 상면을 레진수지로 몰딩하는 몰딩 공정이 수행된다.

- [0003] 그리고, 몰딩 공정을 거친 리드프레임 상의 반도체 패키지들은 싱글레이션(Singulation) 공정을 거쳐서 개별 단위로 절단된 후, 세척공정 및 건조공정을 거쳐 표면에 묻은 이물질이 제거된다.
- [0004] 통상, 레진수지를 이용한 몰딩 공정이 완료된 반도체 패키지는 싱글레이션(Singulation) 공정 전에 불량 검사를 수행하게 되는데, 레진수지를 이용한 몰딩으로 그 표면이 거울과 같은 느낌을 가지게 되므로, 검사 대상에 브라이트 필드 광을 조명하는 제1 조명 모듈과, 다크 필드 광을 조명하는 제2 조명 모듈을 이용하여 카메라로 촬영된 영상을 분석하여 불량 여부를 검사하게 된다.
- [0005] 여기서, 브라이트 필드 광은 반도체 패키지의 검사 대상 표면에 수직 방향으로 조사되는 광을 의미하고, 다크 필드 광은 검사 대상 표면에 일정 각도를 갖도록 측면에서 조사되는 광을 의미한다.
- [0006] 통상, 반도체 패키지의 검사에는 라인 스캔 카메라가 사용된다. 라인 스캔 카메라를 이용하여, 먼저 브라이트 필드 광과 다크 필드 광 중 어느 하나가 조사되는 상태로 반도체 패키지의 검사 대상 표면 전체를 스캔한 후, 다시 브라이트 필드 광과 다크 필드 광 중 나머지 하나가 조사되는 상태로 반도체 패키지의 검사 대상 표면 전체를 스캔하게 된다.
- [0007] 즉, 라인 스캔 카메라를 이용하여 2회의 스캔 과정을 통해 브라이트 필드 광의 조명에 따른 브라이트 필드 이미지와, 다크 필드 광의 조명에 따른 다크 필드 이미지를 획득하게 된다.
- [0008] 그런데, 상기와 같이 종래의 반도체 패키지 검사 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0009] 첫째, 반도체 패키지의 검사 대상 표면에 대한 브라이트 필드 이미지와 다크 필드 이미지를 획득하기 위해, 라인 스캔 카메라가 2회의 스캔 과정을 거치게 되어, 2회 스캔에 따른 촬영 시간이 길어지는 문제점이 있다.
- [0010] 둘째, 라인 스캔 카메라가 반도체 패키지의 검사 대상 표면을 라인 스캔을 통해 스캔하게 되어, 1회의 스캔 또한 스캔되는 스캔 라인이 많아져 그 자체가 촬영 시간을 길어지게 하는 요인으로 작용하게 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 반도체 패키지의 검사 시간을 현저하게 단축시킬 수 있는 반도체 패키지의 검사 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기 목적은 본 발명에 따라, 반도체 패키지의 검사 장치에 있어서, 제1 유형의 광을 상기 반도체 패키지의 검사 대상 표면에 조명하는 제1 조명 모듈과; 제2 유형의 광을 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면에 조명하는 제2 조명 모듈과; 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면을 촬영하되, 기 설정된 분할 영역 단위로 상기 검사 대상 표면을 스캔하는 영역 스캔 카메라와; 하나의 상기 분할 영역의 촬영시 상기 제1 조명 모듈과 상기 제2 조명 모듈이 교대로 상기 검사 대상 표면을 조명하도록 제어한 상태로, 상기 영역 스캔 카메라가 상기 제1 유형의 광 및 상기 제2 유형의 광 각각에 대한 제1 유형 이미지와 제2 유형 이미지를 촬영하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 검사 장치에 의해서 달성된다.
- [0013] 여기서, 상기 제1 조명 모듈은 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면에 수직인 브라이트 필드 광을 상기 제1 유형의 광으로 조명하고; 상기 제2 조명 모듈은 상기 반도체 패키지의 상기 검사 대상 표면에 기 설정된 측면 각도로 조사되는 다크 필드 광을 상기 제2 유형의 광으로 조명할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제어부는 상기 영역 스캔 카메라의 1회의 스캔 과정에서 각각의 상기 분할 영역에서 상기 제1 유형 이미지와 상기 제2 유형 이미지가 획득되도록, 상기 제1 조명 모듈, 상기 제2 조명 모듈 및 상기 영역 스캔 카메라를 제어할 수 있다.
- [0015] 그리고, 상기 제어부는 상기 분할 영역이 상호 겹쳐진 상태로 촬영되도록 상기 영역 스캔 카메라를 제어할 수 있다.

**발명의 효과**

[0016] 상기 구성에 따라 본 발명에 따르면, 영역 스캔 카메라를 이용하여 반도체 패키지의 검사 대상 표면을 촬영함으로써, 라인 스캔 카메라와 대비할 때 1회의 스캔 속도를 향상시킬 수 있는 효과가 제공된다.

[0017] 또한, 하나의 분할 영역의 촬영시 브라이트 필드 이미지와 다크 필드 이미지를 동시에 획득되어, 한 번의 스캔으로 반도체 패키지의 전체 검사 대상 표면의 브라이트 필드 이미지 및 다크 필드 이미지를 획득하게 되어, 검사 시간은 현저하게 단축시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반도체 패키지의 검사 장치의 구성의 예를 나타낸 도면이고,  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반도체 패키지의 검사 장치의 제어 블록도이고,  
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 반도체 패키지의 검사 장치의 제어 흐름도이고,  
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 반도체 패키지 검사 장치의 스캔 과정을 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0020] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0021] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0022] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반도체 패키지(W)의 검사 장치(10)의 구성의 예를 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반도체 패키지(W)의 검사 장치(10)의 제어 블록도이다.

[0024] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명의 실시예에 따른 반도체 패키지(W)의 검사 장치(10)는 제1 조명 모듈(100), 제2 조명 모듈(200), 영역 스캔 카메라(300) 및 제어부(400)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 제1 조명 모듈(100)은 제1 유형의 광을 반도체 패키지(W)의 검사 대상 표면에 조명할 수 있다. 그리고, 제2 조명 모듈(200)은 제2 유형의 광을 반도체 패키지(W)의 검사 대상 표면에 조명할 수 있다.

[0026] 일 실시예로, 제1 조명 모듈(100)은 반도체 패키지(W)의 검사 대상 표면에 수직인 브라이트 필드 광을 제1 유형의 광으로 조명할 수 있다. 그리고, 제2 조명 모듈(200)은 반도체 패키지(W)의 검사 대상 표면에 기 설정된 측면 각도로 조사되는 다크 필드 광을 제2 유형의 광으로 조명할 수 있다.

[0027] 본 발명의 영역 스캔 카메라(300)는 반도체 패키지(W)의 검사 대상 표면을 촬영할 수 있다. 여기서, 영역 스캔 카메라(300)는 기 설정된 분할 영역(FOV) 단위로 검사 대상 표면을 스캔하면서 복수의 분할 영역(FOV)을 촬영할 수 있다.

[0028] 일 실시예로, 도 1에 도시된 바와 같이, 영역 스캔 카메라(300)는 반도체 패키지(W)의 상부 측에 배치된

상태로, 반도체 패키지(W)를 촬영할 수 있다. 그리고, 제1 조명 모듈(100)은 영역 스캔 카메라(300)의 촬영 방향과 수직인 방향으로 측면에 배치된 상태로 제1 유형의 조명을 조사할 수 있다.

- [0029] 여기서, 제1 조명 모듈(100)과 영역 스캔 카메라(300)의 광축이 교차하는 위치에, 광 분할기(BS)(Beam splitter)가 설치될 수 있다. 이에 따라, 제1 조명 모듈(100)로부터 조사되는 제1 유형의 광은 광 분할기(BS)로부터 반사되어 반도체 패키지(W)로 향하게 된다. 그리고, 반도체 패키지(W)로부터 영역 스캔 카메라(300)로 향하는 광은 광 분할기(BS)를 통과하게 된다.
- [0030] 본 발명의 실시예에 따른 제어부(400)는 하나의 분할 영역(FOV)의 촬영시 제1 조명 모듈(100)과 제2 조명 모듈(200)이 교대로 검사 대상 표면을 조명하도록 제어한 상태로, 영역 스캔 카메라(300)가 제1 유형의 광, 예컨대 브라이트 필드 광, 그리고 제2 유형의 광, 예컨대 다크 필드 광 각각에 대응하는 제1 유형 이미지 및 제2 유형 이미지를 촬영하도록 제어할 수 있다.
- [0031] 즉, 제어부(400)는 영역 스캔 카메라(300)가 1회의 스캔 과정에서 각각의 분할 영역(FOV)에서 제1 유형 이미지와 제2 유형 이미지가 획득되도록, 제1 조명 모듈(100), 제2 조명 모듈(200), 그리고 영역 스캔 카메라(300)를 제어하게 된다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 반도체 패키지(W)의 검사 장치(10)의 제어 흐름도이다.
- [0033] 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 반도체 패키지(W)의 촬영을 위해 영역 스캔 카메라(300)의 스캔이 개시되면(S10), 제어부(400)는 영역 스캔 카메라(300)가 첫 번째 (1st) 분할 영역(FOV)을 촬영하도록 영역 스캔 카메라(300)를 이동시킨다. 여기서, 해당 분할 영역(FOV)으로의 이동은 영역 스캔 카메라(300)가 이동하거나, 반도체 패키지(W)가 안착된 스테이지(510)가 스테이지 이동 모듈(520)에 의해 이동할 수 있다.
- [0034] 첫 번째 분할 영역(FOV)에 위치하게 되면, 제어부(400)는 제1 조명 모듈(100)이 제1 유형의 광을 반도체 패키지(W)의 검사 대상 표면으로 조사하도록 제어한다(S12), 그런 다음, 제어부(400)는 제1 유형의 광이 조명된 상태로, 영역 스캔 카메라(300)가 해당 분할 영역(FOV)을 촬영하도록 제어한다(S13).
- [0035] 제1 유형의 광에 따른 영역 스캔 카메라(300)의 촬영이 완료되면, 제어부(400)는 제2 조명 모듈(200)이 제2 유형의 광을 반도체 패키지(W)의 검사 대상 표면에 조사하도록 제어한다(S14). 그리고, 제어부(400)는 제2 유형의 광이 조명된 상태로, 영역 스캔 카메라(300)가 해당 분할 영역(FOV)을 촬영하도록 제어한다(S15).
- [0036] 그런 다음, 제어부(400)는 마지막 분할 영역(FOV)까지의 촬영이 완료되었는지 여부를 판단하고(S16), 촬영될 분할 영역(FOV)이 남아 있는 경우, 다음 분할 영역(FOV)으로 이동한 후(S17), S12 단계 내지 S16 단계를 반복 수행하게 된다.
- [0037] 그리고, 제어부(400)는 마지막 분할 영역(FOV)까지의 촬영이 완료되면, 현재 검사 대상인 반도체 패키지(W)의 스캔을 종료하게 된다.
- [0038] 도 3에 도시된 예에서, 영역 스캔 카메라(300)의 스캔 과정이 각각의 분할 영역(FOV) 단위로 이동하는 형태로 설명되었으나, 영역 스캔 카메라(300) 또는 스테이지(510)가 스캔 방향으로 일정 속도로 이동하는 과정에서 이동의 멈춤이 없이 해당 분할 영역(FOV)에서 제1 조명 모듈(100) 및 제2 조명 모듈(200)의 조명에 따른 2장의 영상이 촬영되도록 구성 가능함은 물론이다.
- [0039] 상기와 같은 구성에 따라, 영역 스캔 카메라(300)를 이용하여 반도체 패키지(W)의 검사 대상 표면을 촬영함으로써, 라인 스캔 카메라와 대비할 때 1회의 스캔 속도를 향상시킬 수 있는 효과가 제공된다.
- [0040] 또한, 하나의 분할 영역(FOV)의 촬영시 제1 유형 이미지, 예컨대, 브라이트 필드 이미지와, 제2 유형 이미지, 예컨대 다크 필드 이미지를 동시에 획득되어, 한 번의 스캔으로 반도체 패키지(W)의 전체 검사 대상 표면의 브라이트 필드 이미지 및 다크 필드 이미지를 획득하게 되어, 검사 시간은 현저하게 단축시킬 수 있다.
- [0041] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 제어부(400)는 분할 영역(FOV)이 상호 겹쳐진 상태로 촬영되도록 영역 스캔 카메라(300)를 제어하는 것을 예로 한다.
- [0042] 도 4를 참조하여 설명하면, 영역 스캔 카메라(300)의 스캔 방향(SD)으로 분할 영역(FOV)이 일정 부분 겹쳐지도록 촬영되는 것을 예로 하고 있다. 이를 통해, 영역 스캔 카메라(300)의 스캔 과정에서 누락되는 영역이 발생하지 않게 된다.
- [0043] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술

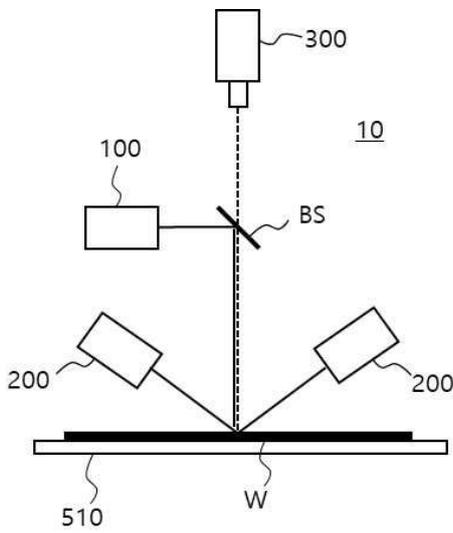
자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

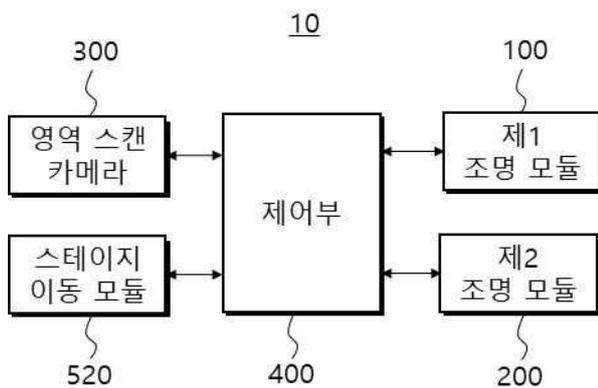
- 10 : 검사 장치
- 100 : 제1 조명 모듈
- 200 : 제2 조명 모듈
- 300 : 영역 스캔 카메라
- 400 : 제어부
- 510 : 스테이지
- 520 : 스테이지 이동 모듈

**도면**

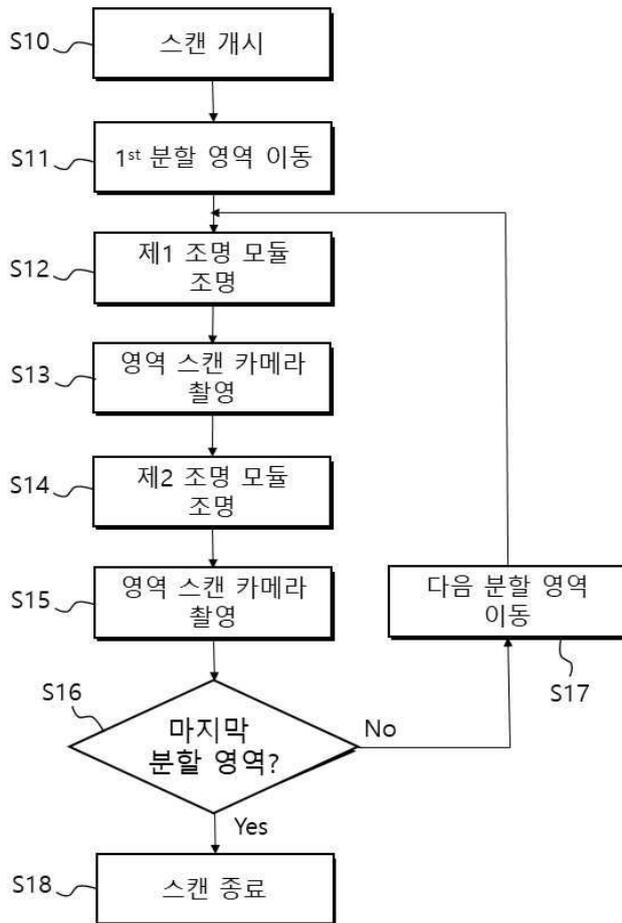
**도면1**



**도면2**



도면3



도면4

