



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0021539  
(43) 공개일자 2020년02월28일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H01L 21/52 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)<br/>H01L 21/67 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H01L 21/52 (2013.01)<br/>H01L 21/67259 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7003992</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2018년07월12일<br/>심사청구일자 2020년02월11일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2020년02월11일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/026292</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2019/013274<br/>국제공개일자 2019년01월17일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2017-136065 2017년07월12일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>가부시키키가이샤 신가와<br/>일본국 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1</p> <p>(72) 발명자<br/>우타노 테츠야<br/>일본 208-8585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1 가부시키키가이샤 신가와 내<br/>노구치 유이치로<br/>일본 208-8585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1 가부시키키가이샤 신가와 내<br/>세야마 코헤이<br/>일본 208-8585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1 가부시키키가이샤 신가와 내</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인와이에스장</p> |
|---|--|

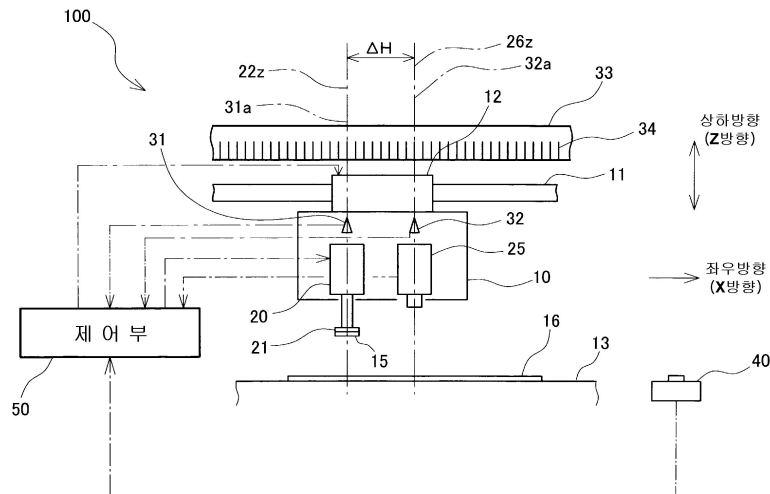
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정하는 장치 및 방법

(57) 요약

기판(16)에 대하여 직선 이동하는 베이스(10)와, 베이스(10)에 부착되는 본딩 헤드(20)와, 베이스(10)에 부착되어 기판(16)의 위치를 특정하는 카메라(25)와, 이동 방향을 따라 복수의 눈금을 갖는 리니어 스케일(33)과, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)와, 카메라측 엔코더 헤드(32)를 구비하는 실장 장치(100)에 있어서, 제어부(50)는 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)가 눈금 위치를 검출하는 위치로 베이스(10)를 이동시킨다. 이것에 의해, 기판(16)에 대한 반도체 다이(15)의 위치 결정 정확도를 향상시킨다.

대표도



(52) CPC특허분류  
*H01L 22/12* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정하는 장치로서,  
 상기 제2 물체에 대하여 직선 이동하는 이동체와,  
 상기 이동체에 부착되어 상기 제1 물체를 유지하는 유지부와,  
 상기 이동체의 이동 방향을 따라 상기 유지부와 소정의 간격을 두고 상기 이동체에 부착되고, 상기 제2 물체의 위치를 특정하는 위치 특정 수단과,  
 상기 이동체의 상기 이동 방향을 따라 배치되어, 상기 이동 방향을 따라 복수의 눈금을 갖는 스케일과,  
 상기 유지부에 대응하여 상기 이동체에 부착되어, 상기 눈금에 기초하여 상기 유지부의 위치를 검출하는 제1 위치 검출부와,  
 상기 위치 특정 수단에 대응하여 상기 제1 위치 검출부와 상기 소정의 간격을 두고 상기 이동체에 부착되어, 특정된 상기 제2 물체의 위치에 대응하는 상기 스케일의 눈금 위치를 검출하는 제2 위치 검출부와,  
 상기 제1 위치 검출부가 상기 눈금 위치를 검출하는 위치에 상기 이동체를 이동시켜 상기 제1 물체를 상기 제2 물체에 대하여 위치 결정을 하는 제어부를 구비하는 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 제1 물체는 반도체 다이이고,  
 상기 제2 물체는 상기 반도체 다이가 설치되는, 기관 또는 다른 반도체 다이이며,  
 상기 장치는 상기 제1 물체를 상기 제2 물체의 미리 정해진 영역에 위치 결정을 하는 장치인 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 위치 특정 수단은 광학적으로 상기 제2 물체의 위치를 특정하는 카메라이며,  
 상기 제어부는  
 상기 위치 특정 수단을 상기 제2 물체의 특정 영역이 상기 위치 특정 수단의 시야에 들어가는 제1 위치로 상기 이동체를 이동시키고, 제2 위치 검출부에서 상기 제1 위치에서의 상기 스케일의 상기 눈금 위치를 검출하고,  
 상기 위치 특정 수단에서 상기 제2 물체의 상기 특정 영역을 촬상한 화상에 기초하여 상기 특정 영역에 대한 상기 위치 특정 수단의 제1 상대 위치를 검출하고,  
 상기 제1 상대 위치에 기초하여, 상기 제1 물체를 상기 제2 물체에 대하여 위치 결정을 할 때의 상기 이동체의 위치를 보정하는 보정량을 산출하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,  
 상기 위치 특정 수단은 광학적으로 상기 제2 물체의 위치를 특정하는 카메라이며,  
 상기 제어부는  
 상기 위치 특정 수단을 상기 제2 물체의 특정 영역이 상기 위치 특정 수단의 시야에 들어가는 제1 위치로 상기

이동체를 이동시키고, 제2 위치 검출부에서 상기 제1 위치에서의 상기 스케일의 상기 눈금 위치를 검출하고,  
 상기 위치 특정 수단에서 상기 제2 물체의 상기 특정 영역을 촬상한 화상에 기초하여 상기 특정 영역에 대한 상기 위치 특정 수단의 제1 상대 위치를 검출하고,  
 상기 제1 상대 위치에 기초하여 상기 제1 물체를 상기 제2 물체에 대하여 위치 결정을 할 때의 상기 이동체의 위치를 보정하는 보정량을 산출하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 유지부의 유지면측에 배치되어, 유지면에 대한 상기 제1 물체의 제2 상대 위치를 특정하는 유지 위치 특정 수단을 더 포함하고,  
 상기 제어부는  
 상기 제2 상대 위치에 기초하여 상기 제1 물체를 상기 제2 물체에 대하여 위치 결정을 할 때의 상기 이동체의 위치를 보정하는 보정량을 산출하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 6**

제3항에 있어서,  
 상기 제어부는 상기 보정량에 기초하여 상기 스케일에서의 목표 눈금 위치를 산출하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 7**

제4항에 있어서,  
 상기 제어부는 상기 보정량에 기초하여 상기 스케일에서의 목표 눈금 위치를 산출하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 8**

제5항에 있어서,  
 상기 제어부는 상기 보정량에 기초하여 상기 스케일에서의 목표 눈금 위치를 산출하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 9**

제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정하는 방법으로서,  
 유지부에 의해 상기 제1 물체를 유지하는 공정과,  
 상기 제1 물체를 유지하는 상기 유지부 및 위치 특정 수단이 설치된 이동체를 소정의 위치로 이동시키는 이동 공정과,  
 상기 이동체의 이동 방향을 따라 상기 유지부와 소정의 간격을 두고 상기 이동체에 부착된 상기 위치 특정 수단에 의해, 상기 제2 물체의 위치를 특정하는 위치 특정 공정과,  
 상기 위치 특정 수단에 대응하여 제1 위치 검출부와 상기 소정의 간격을 두고 상기 이동체에 부착된 제2 위치 검출부에 의해, 특정된 상기 제2 물체의 위치에 대응하는 스케일의 눈금 위치를 검출하는 위치 검출 공정과,  
 상기 이동체에 배치된 제1 위치 검출부에 의해 상기 스케일의 눈금을 읽어내고, 상기 눈금 위치를 검출하는 위치에 상기 유지부를 이동시켜 상기 제1 물체를 상기 제2 물체에 대하여 위치 결정을 하는 위치 결정 공정을 포함하는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 예를 들면, 반도체 장치의 제조에 있어서, 반도체 다이 등의 전자부품을 기판 혹은 다른 반도체 다이에 실장하는 실장 장치나, 반도체 다이의 전극과 기판의 전극에 와이어를 본딩하는 와이어 본딩 장치 등의 많은 본딩 장치가 사용되고 있다. 본딩 장치는 XY 테이블 위에 탑재된 본딩 헤드와, 본딩 헤드에 부착되어 본딩 툴을 상하 방향으로 이동시키는 본딩 압과, 본딩 헤드에 부착되어 기판의 본딩 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라를 구비하고 있다. 본딩 툴의 중심선과 위치 검출용 카메라의 광축은 소정의 오프셋 거리만큼 떨어뜨려 배치되어 있다. 그리고, 위치 검출용 카메라의 광축을 본딩 위치에 맞춘 후, 오프셋 거리만큼 본딩 헤드를 이동시켜 본딩 툴의 중심선을 본딩 위치로 이동시켜서 본딩을 행하는 것이 많다.

[0003] 한편, 본딩 동작을 계속하면, 온도 상승에 의해 오프셋 거리가 변화된다. 이 때문에, 위치 검출용 카메라의 광축을 본딩 위치에 맞춘 후, 오프셋 거리만큼 본딩 헤드를 이동시켜도, 본딩 툴의 중심선이 본딩 위치가 되지 않는 경우가 있다. 그래서, 본딩 동작의 중간에서 오프셋 거리를 교정함으로써, 위치 결정 정확도를 향상시킨 본딩 장치가 제안되었다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특개 2001-203234호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] (발명의 개요)

[0006] (발명이 이루고자 하는 기술적 과제)

[0007] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 종래기술의 본딩 장치에서는 오프셋량을 교정하기 위해 레퍼런스 부재의 위치까지 본딩 헤드를 이동시킬 필요가 있다. 이 본딩 장치에서는, 본딩 헤드의 이동 시에 본딩 헤드 등의 온도가 변화되어 오프셋 거리도 변화되어 버리기 때문에, 위치 결정 정확도가 충분하지 않다고 하는 문제가 있다.

[0008] 그래서, 본 발명은 제2 물체에 대한 제1 물체의 위치 결정 정확도를 향상시키는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 장치는 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정하는 장치로서, 제2 물체에 대하여 직선 이동하는 이동체와, 이동체에 부착되어 제1 물체를 유지하는 유지부와, 이동체의 이동 방향을 따라 유지부와 소정의 간격을 두고 이동체에 부착되고, 제2 물체의 위치를 특정하는 위치 특정 수단과, 이동체의 이동 방향을 따라 배치되어, 이동 방향을 따라 복수의 눈금을 갖는 스케일과, 유지부에 대응하여 이동체에 부착되고, 눈금에 기초하여 유지부의 위치를 검출하는 제1 위치 검출부와, 위치 특정 수단에 대응하여 제1 위치 검출부와 소정의 간격을 두고 이동체에 부착되고, 특정된 제2 물체의 위치에 대응하는 스케일의 눈금 위치를 검출하는 제2 위치 검출부와, 제1 위치 검출부가 눈금 위치를 검출하는 위치로 이동체를 이동시켜 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정을 하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 장치에 있어서, 제1 물체는 반도체 다이이고, 제2 물체는 반도체 다이가 실장되는, 기판 또는 다른 반도체 다이이며, 장치는 제1 물체를 제2 물체의 미리 정해진 영역에 위치 결정을 하는 것으로 해도 된다.

[0011] 본 발명의 장치에 있어서, 위치 특정 수단은 광학적으로 제2 물체의 위치를 특정하는 카메라로서, 제어부는 위치 특정 수단을 제2 물체의 특정 영역이 위치 특정 수단의 시야에 들어가는 제1 위치로 이동체를 이동시키고, 제2 위치 검출부에서 제1 위치에서의 스케일의 눈금 위치를 검출하고, 위치 특정 수단에서 제2 물체의 특정 영역을 촬상한 화상에 기초하여 특정 영역에 대한 위치 특정 수단의 제1 상대 위치를 검출하고, 제1 상대 위치에

기초하여 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정을 할 때의 이동체의 위치를 보정하는 보정량을 산출해도 된다.

[0012] 본 발명의 장치에 있어서, 유지부의 유지면측에 배치되어, 유지면에 대한 제1 물체의 제2 상대 위치를 특정하는 유지 위치 특정 수단을 더 포함하고, 제어부는 제2 상대 위치에 기초하여, 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정을 할 때의 이동체의 위치를 보정하는 보정량을 산출해도 된다.

[0013] 본 발명의 장치에 있어서, 제어부는 보정량에 기초하여 스케일에 있어서의 목표 눈금 위치를 산출해도 된다.

[0014] 본 발명의 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정하는 방법은 유지부에 의해 제1 물체를 유지하는 공정과, 제1 물체를 유지하는 유지부 및 위치 특정 수단이 설치된 이동체를 소정의 위치로 이동시키는 이동 공정과, 이동체의 이동 방향을 따라 유지부와 소정의 간격을 두고 이동체에 부착된 위치 특정 수단에 의해, 제2 물체의 위치를 특정하는 위치 특정 공정과, 위치 특정 수단에 대응하여 제1 위치 검출부와 소정의 간격을 두고 이동체에 부착된 제2 위치 검출부에 의해, 특정된 제2 물체의 위치에 대응하는 스케일의 눈금 위치를 검출하는 위치 검출 공정과, 이동체에 배치된 제1 위치 검출부에 의해 스케일의 눈금을 읽어내고, 눈금 위치를 검출하는 위치로 유지부를 이동시켜 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정을 하는 위치 결정 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명은 제2 물체에 대한 제1 물체의 위치 결정 정확도를 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 실시형태에 있어서의 실장 장치의 시스템의 구성을 도시하는 계통도이다.

도 2는 도 1에 나타내는 실장 장치에 있어서 리니어 스케일이 열팽창한 경우의 기본 동작을 나타내는 설명도이며, (a)는 제1 위치에서의 상태, (b)는 카메라측 엔코더 헤드에서 검출한 리니어 스케일의 눈금 위치에 본딩 헤드측 엔코더 헤드의 중심선이 일치하도록 베이스를 이동한 상태를 도시한다.

도 3은 도 1에 나타내는 실장 장치에 있어서 베이스가 열팽창한 경우의 기본동작을 나타내는 설명도이며, (a)는 제1 위치에서의 상태, (b)는 카메라측 엔코더 헤드에서 검출한 리니어 스케일의 눈금 위치에 본딩 헤드측 엔코더 헤드의 중심선이 일치하도록 베이스를 이동한 상태를 도시한다.

도 4는 도 1에 나타내는 실장 장치의 동작을 도시하는 흐름도이다.

도 5는 도 4에 나타내는 실장 장치의 동작에 있어서, 베이스가 제1 위치에 있는 상태의 입면도(a)와, 본딩 톨의 중심 위치와 본딩 톨에 흡착된 반도체 다이의 상대 위치를 도시하는 설명도(b)와, 제1 위치에 있어서의 카메라의 시야(c)를 도시하는 설명도이다.

도 6은 도 4에 나타내는 실장 장치의 동작에 있어서, 카메라측 엔코더 헤드에서 검출한 리니어 스케일의 눈금 위치에 본딩 헤드측 엔코더 헤드의 중심선이 일치하도록 베이스를 이동한 상태를 도시하는 입면도(a)와, 그 때의 본딩 톨과 기관의 얼라인먼트 마크의 위치 관계를 도시하는 설명도(b)이다.

도 7은 도 1에 나타내는 실장 장치의 다른 동작을 도시하는 흐름도이다.

도 8은 도 1에 나타내는 실장 장치의 다른 동작을 도시하는 흐름도이다.

도 9는 도 8에 나타내는 실장 장치의 동작에 있어서, 목표 눈금 위치에 본딩 헤드측 엔코더 헤드의 중심선이 일치하도록 베이스를 이동한 상태를 도시하는 입면도(a)와, 그 때의 본딩 톨과 기관의 얼라인먼트 마크의 위치 관계를 도시하는 설명도(b)이다.

도 10은 도 1에 나타내는 실장 장치의 다른 동작을 도시하는 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] (발명을 실시하기 위한 형태)

[0018] <실장 장치의 구성>

[0019] 이하, 제1 물체를 제2 물체에 대하여 위치 결정하는 장치로서, 반도체 다이(15)를 기관(16) 등에 실장하는 실장

장치(100)를 예로 설명한다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 본 실시형태의 실장 장치(100)는 제1 물체인 반도체 다이(15)를 제2 물체인 기관(16) 또는 도시하지 않은 제2 물체인 다른 반도체 다이의 미리 정해진 영역에 위치 결정하여 실장하는 것이다. 실장 장치(100)는 이동체인 베이스(10)와, 반도체 다이(15)를 유지하는 유지부인 본딩 헤드(20)와, 기관(16)의 위치를 특정하는 위치 특정 수단인 카메라(25)와, 제1 위치 검출부인 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)와, 제2 위치 검출부인 카메라측 엔코더 헤드(32)와, 복수의 눈금(34)을 갖는 리니어 스케일(33)과, 제어부(50)와, 하측 카메라(40)와, 기관(16)을 흡착 고정하는 본딩 스테이지(13)를 구비하고 있다. 여기에서, 실장 장치(100)는, 예를 들면, 반도체 다이(15)를 반전시킨 후에 기관(16)에 실장하는 플립 칩 본딩 장치이어도 되고, 반도체 다이(15)를 반전시키지 않고 기관(16)에 실장하는 다이본딩 장치이어도 된다.

[0020] 베이스(10)는 좌우 방향인 X 방향으로 뺄는 가이드 레일(11)에 가이드되어 X 방향으로 직선 이동한다. 또한 베이스(10)에는 베이스(10)를 X 방향으로 구동하는 리니어 모터(12)가 부착되어 있다.

[0021] 베이스(10)에는 본딩 헤드(20)와 카메라(25)가 부착되어 있다. 본딩 헤드(20)는 반도체 다이(15)를 진공 흡착하고 기관(16)에 본딩하는 설치 튜브인 본딩 튜(21)을 상하 방향인 Z 방향으로 이동시키는 것이다. 도 1의 부호 22z는 본딩 헤드(20)의 Z 방향의 중심선을 나타낸다. 또한 본딩 튜(21)은 본딩 헤드(20)의 Z 방향의 중심선(22z)과 동축에 배치되어 있으므로, 중심선(22z)은 본딩 튜(21)의 중심을 지나는 선이기도 하다. 카메라(25)는 기관(16) 상방으로부터 촬상하여 그 화상을 취득하고, 광학적으로 기관(16)의 위치를 특정하는 것이다. 도 1의 부호 26z는 카메라(25)의 광축을 나타낸다. 본딩 헤드(20)와 카메라(25)는 본딩 헤드(20)의 Z 방향의 중심선(22z)과 카메라(25)의 광축(26z)이 베이스(10)의 이동 방향인 X 방향으로 소정의 간격( $\Delta H$ )만큼 벗어나 베이스(10)에 부착되어 있다. 여기에서 소정의 간격( $\Delta H$ )은 오프셋 거리이다.

[0022] 또한 베이스(10)에는, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)와 카메라측 엔코더 헤드(32)가 부착되어 있다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)는 중심선(31a)이 본딩 헤드(20)의 Z 방향의 중심선(22z)과 동일한 위치가 되도록 베이스(10)에 부착되어 있다. 또한 카메라측 엔코더 헤드(32)는 중심선(32a)이 카메라(25)의 광축(26z)의 위치(C)와 동일한 위치가 되도록 베이스(10)에 부착되어 있다. 따라서, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)와 카메라측 엔코더 헤드(32)는 베이스(10)의 이동 방향인 X 방향으로 소정의 간격( $\Delta H$ )만큼 벗어나 베이스(10)에 부착되어 있다.

[0023] 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)와 카메라측 엔코더 헤드(32)에 대항하는 위치에는, 베이스(10)의 이동 방향인 X 방향으로 뺄는 공통의 리니어 스케일(33)이 배치되어 있다. 리니어 스케일(33)은 소정의 간격으로 눈금(34)이 새겨져 있다. 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)와 카메라측 엔코더 헤드(32)는 이 눈금(34)을 광학적으로 읽어내고, 리니어 스케일(33)의 위의 위치를 검출하는 것이다. 또한 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)는 광학적으로 읽어낸 눈금(34)에 기초하여 본딩 헤드(20)의 위치를 검출하고, 카메라측 엔코더 헤드(32)는 특정된 기관(16)의 위치에 대응하는 눈금(34)을 광학적으로 검출한다.

[0024] 본딩 스테이지(13)는 기관(16)을 진공 흡착하는 것이다.

[0025] 하측 카메라(40)는, 도 1에 도시하는 바와 같이, 본딩 스테이지(13)로부터 조금 떨어진 위치에 배치되어, 본딩 튜(21)과 본딩 튜(21)의 하면에 흡착된 반도체 다이(15)를 밑에서 촬상하는 것이다. 하측 카메라(40)는 본딩 튜(21)의 하면에 대한 반도체 다이(15)의 상대 위치를 특정하는 유지 위치 특정 수단이다.

[0026] 도 1에 도시하는 바와 같이, 리니어 모터(12)와, 본딩 헤드(20)는 제어부(50)에 접속되어, 제어부(50)의 지령에 의해 동작한다. 또한 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31), 카메라측 엔코더 헤드(32)는 제어부(50)에 접속되고, 검출한 리니어 스케일(33)의 눈금 위치의 데이터는 제어부(50)에 입력된다. 또한 카메라(25), 하측 카메라(40)도 제어부(50)에 접속되고, 카메라(25), 하측 카메라(40)가 촬상한 화상은 제어부(50)에 입력된다.

[0027] 제어부(50)는 내부에 정보 처리를 행하는 CPU와 동작 프로그램, 데이터를 저장한 메모리를 포함하는 컴퓨터이며, 베이스(10)의 X 방향 위치를 조정하는 것이다.

[0028] 도 1에 도시하는 실장 장치(100)의 가이드 레일(11), 리니어 스케일(33)은 도시하지 않은 Y 방향 구동 기구에 의해 일체로 되어 Y 방향으로 이동 가능하다. Y 방향 구동 기구는 제어부(50)에 접속되어, 제어부(50)의 지령에 의해 동작한다. 또한, Y 방향은 X 방향과 직교하는 수평 방향이다.

[0029] 또한, 본 실시형태의 실장 장치(100)에서는, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)는 중심선(31a)이 본딩 헤드(20)의 Z 방향의 중심선(22z)과 동일한 위치가 되도록 베이스(10)에 부착되고, 카메라측 엔코더 헤드(32)는 중심선(32a)이 카메라(25)의 광축(26z)과 동일한 위치가 되도록 베이스(10)에 부착되어 있는 것으로서 설명했지만 이것에 한정되지 않는다. 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)와 카메라측 엔코더 헤드(32)는 X 방향으로 소정의 간격( $\Delta H$ )만

크 떨어져서 배치되어 있으면, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)를 본딩 헤드(20)의 근방에 배치하고, 카메라측 엔코더 헤드(32)를 카메라(25)의 근방에 배치해도 된다.

- [0030] <실장 장치의 기본동작>
- [0031] 다음에 도 2, 도 3을 참조하면서 본 실시형태의 실장 장치(100)의 기본동작에 대해 설명한다. 도 2(a)는 베이스(10)가 제1 위치에 있는 경우를 나타낸다. 도 2, 도 3의 설명에서는, 제1 위치는 카메라(25)의 광축(26z)의 위치(C)가 기관(16)의 특정 영역인 본딩 영역의 중심 위치(S)와 일치하는 위치이며, 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH)와 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)는 일치하고 있고, 본딩 툴(21)에 흡착된 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)는 본딩 헤드(20)의 Z 방향의 중심선(22z)의 위에 있는 것으로 하고 설명한다.
- [0032] 도 2(a)에 도시하는 바와 같이, 제1 위치에서는, 카메라(25)의 광축(26z)의 위치(C(x, y))가 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y))와 일치하고 있다. 제1 위치에서 카메라측 엔코더 헤드(32)의 중심선(32a)은 리니어 스케일(33)의 N번째의 눈금의 위치에 있다. 제어부(50)에는, 카메라측 엔코더 헤드(32)로부터 카메라측 엔코더 헤드(32)의 중심선(32a)이 리니어 스케일(33)의 N번째의 눈금의 위치에 있는 데이터가 입력된다. 다음에 제어부(50)는 도 1에 도시하는 리니어 모터(12)에 의해 베이스(10)를 X 방향으로 이동한다. 이 때, 제어부(50)는 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)에 의해 리니어 스케일(33)의 눈금의 데이터를 검출한다. 그리고, 제어부(50)는 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)에 의해 검출한 리니어 스케일(33)의 눈금이 N번째의 눈금 위치가 될 때까지 베이스(10)를 X 방향으로 이동한다. 도 2(b)에 도시하는 바와 같이, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)에 의해 검출한 리니어 스케일(33)의 눈금이 N번째의 눈금 위치가 되면, 본딩 헤드(20)의 중심선(22z), 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)는 리니어 스케일(33)의 눈금이 N번째의 눈금 위치, 즉, 본딩 영역의 중심 위치(S)가 된다. 본 실시형태의 실장 장치(100)는 이렇게 하여, 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)를 본딩 영역의 중심 위치(S)에 일치시킬 수 있다.
- [0033] 도 2(a), 도 2(b)에 있어서, 파선으로 나타내는 리니어 스케일(33'), 눈금(34')은 리니어 스케일(33)이 열팽창한 상태를 나타낸다. 리니어 스케일(33)이 열팽창해 있는 경우, 제1 위치에서 카메라측 엔코더 헤드(32)가 검출하는 눈금 위치는 N'이 된다. 그리고, 제어부(50)는 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)에 의해 검출한 리니어 스케일(33)의 눈금이 N'번째의 눈금 위치가 될 때까지 베이스(10)를 X 방향으로 이동시킨다. 이것에 의해, 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)를 리니어 스케일(33)의 눈금이 N'번째의 눈금 위치, 즉, 본딩 영역의 중심 위치(S)에 맞출 수 있다.
- [0034] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 실장 장치(100)는 리니어 스케일(33)이 열팽창해도, 오프셋 거리인 소정의 간격( $\Delta H$ )의 교정을 행하지 않고 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)를 본딩 영역의 중심 위치(S)에 맞출 수 있다.
- [0035] 도 3(a), 도 3(b)는 베이스(10)가 X 방향으로 열팽창한 경우를 나타낸다. 도 3(a)에 도시하는 바와 같이, 제1 위치에서는, 카메라(25)의 광축(26z)의 위치(C(x, y))가 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y))와 일치하고 있다. 제1 위치에서 카메라측 엔코더 헤드(32)의 중심선(32a)은 리니어 스케일(33)의 N번째의 눈금의 위치에 있다. 이 때, 본딩 헤드(20)의 중심선(22z)은 카메라(25)의 광축(26z)으로부터 X 방향으로  $\Delta H'$ 만큼 떨어진 위치에 있다.
- [0036] 제어부(50)는 도 2(b)를 참조하여 설명한 것과 마찬가지로, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)에 의해 검출한 리니어 스케일(33)의 눈금이 N번째의 눈금 위치가 될 때까지 베이스(10)를 X 방향으로 이동한다. 그러면, 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)는 리니어 스케일(33)의 눈금이 N번째의 눈금 위치, 즉, 본딩 영역의 중심 위치(S)가 된다. 본 실시형태의 실장 장치(100)는, 이렇게 하여, 베이스(10)가 열팽창해도, 오프셋 거리인 소정의 간격( $\Delta H$ )의 교정을 행하지 않고 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)를 본딩 영역의 중심 위치(S)에 맞출 수 있다.
- [0037] <실장 장치의 실제의 동작>
- [0038] 도 2, 도 3에서는, 제1 위치는 카메라(25)의 광축(26z)의 위치(C(x, y))가 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y))와 일치하는 위치이며, 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH)와 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)는 일치하고 있고, 본딩 툴(21)에 흡착된 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)는 본딩 헤드(20)의 중심선(22z)의 위에 있는 것으로 하고 설명했지만, 실제로는, 제1 위치에서 카메라(25)의 광축(26z)의 위치(C)와 본딩 영역의 중심 위치(S)에는 어긋남이 있고, 본딩 툴(21)에 흡착된 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)와 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH)에도 어긋남이 있다. 그래서, 다음에 도 4 내지 도 6을 참조하면서, 실장 장치(100)의 실제의 동작(전자 부품 실장 방법)에 대하여 설명한다.
- [0039] 도 4의 스텝 S101에 도시하는 바와 같이, 제어부(50)는 본딩 헤드(20)를 도시하지 않은 웨이퍼 홀더 또는 중간 스테이지의 위로 이동시키고, 본딩 툴(21)에 반도체 다이(15)를 흡착시켜 반도체 다이(15)를 픽업하고, 본딩 툴

(21)에 의해 반도체 다이(15)를 유지한다(유지하는 공정).

- [0040] 다음에 제어부(50)는, 도 4의 스텝 S102에 도시하는 바와 같이, 본딩 헤드(20)를 하측 카메라(40)의 위로 이동시키고, 하측 카메라(40)에 의해 본딩 툴(21)과 반도체 다이(15)의 화상을 취득한다. 이 때, 하측 카메라(40)의 시야(41)에는, 도 5(b)에 실선으로 나타내는 바와 같이, 본딩 툴(21)과 반도체 다이(15)의 화상이 촬상된다. 도 5(b)에 도시하는 바와 같이, 시야(41)에서는, 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH(x, y))와 반도체 다이(15)의 중심 위치(D(x, y))는 위치차( $\Delta BH(x, y)$ )만큼 어긋나 있다. 또, 도 5(b)에 있어서, 부호 22x, 22y는 본딩 헤드(20)의 X 방향의 중심선, Y 방향의 중심선을 나타낸다. 따라서, 중심선(22x)과 중심선(22y)의 교점이 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH(x, y))가 된다. 또, 하측 카메라(40)는 하측에서 본딩 툴(21)을 촬상하고 있으므로 시야(41)에서는, X축의 정의 방향이 도 5(c)에 도시하는 상방에서 기관(16)을 촬상하는 카메라(25)의 시야(27)의 X축의 방향과 반대로 되어 있다.
- [0041] 제어부(50)는 도 5(b)에 도시하는 화상을 처리하여, 제2 위치차인, 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH(x, y))와 반도체 다이(15)의 중심 위치(D(x, y))의 위치차( $\Delta BH(x, y)$ )를 검출한다. 위치차( $\Delta BH$ )는 유지면인 본딩 툴(21)의 하면에 대한 반도체 다이(15)의 제2 상대 위치이다.
- [0042] 다음에, 제어부(50)는 도 4의 스텝 S103에 나타내는 바와 같이, 도 5(c)에 도시하는 카메라(25)의 시야(27) 속에 기관(16)의 얼라인먼트 마크(17)가 들어가는 제1 위치로 베이스(10)를 이동시킨다(이동 공정). 그리고, 도 4의 스텝 S104에 나타내는 바와 같이, 제1 위치에 있어서, 제어부(50)는 카메라측 엔코더 헤드(32)에 의해 리니어 스케일(33)의 눈금 위치를 검출한다. 도 5(a)에 도시하는 바와 같이, 제1 위치에서, 카메라측 엔코더 헤드(32)의 중심선(32a)은 리니어 스케일(33)의 N번째의 눈금 위치에 있으므로, 제어부(50)에는, 카메라측 엔코더 헤드(32)로부터 카메라측 엔코더 헤드(32)의 중심선(32a)이 리니어 스케일(33)의 N번째의 눈금의 위치에 있는 데이터가 입력된다(위치 검출 공정).
- [0043] 다음에 제어부(50)는, 도 4의 스텝 S105에 나타내는 바와 같이, 카메라(25)에 의해 얼라인먼트 마크(17)를 포함하는 본딩 영역의 화상을 취득한다. 도 5(c)에 있어서, 26x, 26y는 광축(26z)에 직교하는 시야(27)의 중심선이며, X 방향 중심선(26x)과 Y 방향 중심선(26y)의 교점이 카메라(25)의 광축(26z)의 위치(C(x, y))가 된다. 그리고, 2개의 얼라인먼트 마크(17)를 연결하는 선의 중앙이 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y))가 된다. 제어부(50)는 도 5(c)에 도시하는 화상을 처리하여, 제1 위치차인, 광축(26z)의 위치(C(x, y))와 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y))의 위치차( $\Delta C(x, y)$ )를 검출한다(위치 특정 공정). 위치차( $\Delta C$ )는 특정 영역인 본딩 영역에 대한 카메라(25)의 제1 상대 위치이다.
- [0044] 다음에 제어부(50)는, 도 4의 스텝 S106에 나타내는 바와 같이, 도 1에 도시하는 리니어 모터(12)에 의해 베이스(10)를 X 방향으로 이동한다. 이때, 제어부(50)는 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)에 의해 리니어 스케일(33)의 눈금의 데이터를 검출한다. 그리고, 제어부(50)는 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)에 의해 검출한 리니어 스케일(33)의 눈금이 N번째의 눈금 위치가 될 때까지 베이스(10)를 X 방향으로 이동한다. 도 6(a)에 도시하는 바와 같이, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)에 의해 검출한 리니어 스케일(33)의 눈금이 N번째의 눈금 위치가 되면, 본딩 헤드(20)의 중심선(22z)과 동일 위치인 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH(x, y))는 리니어 스케일(33)의 눈금이 N번째의 눈금 위치, 즉, 앞서 카메라(25)의 광축(26z)이 위치하고 있었던 위치(C(x, y))로 이동한다.
- [0045] 도 6(b)는, 이 상태에 있어서의, 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH(x, y)), 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y)), 반도체 다이(15)의 중심 위치(D(x, y))를 상방에서 본 도면이다. 또한, 도 6(b)에 있어서의 반도체 다이(15)의 중심 위치(D(x, y))가 도 5(b)와 좌우 반전한 위치로 되어 있는 것은 도 6(b)는 상방에서 본 도면인 것에 반해, 도 5(b)는 하방에서 본 도면으로 되어 있기 때문이다.
- [0046] 도 6(b)에 도시하는 바와 같이, 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH(x, y))는 앞서 카메라(25)의 광축(26z)이 위치하고 있던 위치(C(x, y))의 위치에 있고, 반도체 다이(15)의 중심 위치(D(x, y))는 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH(x, y))로부터 좌하측을 향하여 위치차( $\Delta BH(x, y)$ )만큼 떨어져 있다. 또한 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y))는 본딩 툴(21)의 중심 위치(BH(x, y))로부터 좌하측을 향하여 위치차( $\Delta C(x, y)$ )만큼 떨어져 있다. 또한, 반도체 다이(15)의 중심 위치(D(x, y))는 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y))에 대하여 우상측으로 위치차( $\Delta C(x, y) - \Delta BH(x, y)$ )만큼 떨어진 위치에 있다.
- [0047] 따라서, 본딩 헤드(20)의 중심선(22z)의 위치를 X 방향 좌측을 향하여( $\Delta C(x) - \Delta BH(x)$ )만큼 이동시키고, Y 방향 하측을 향하여 ( $\Delta C(y) - \Delta BH(y)$ )만큼 이동시키면, 반도체 다이(15)의 중심 위치(D(x, y))가 본딩 영역의 중심 위치(S(x, y))에 일치하게 된다.

- [0048] 그래서, 제어부(50)는, 도 4의 스텝 S107에 도시하는 바와 같이, 리니어 모터(12)에 의해 베이스(10)의 위치를 X 방향 좌측을 향하여 ( $\Delta C(x) - \Delta BH(x)$ )만큼 이동시키고, 도시하지 않은 Y 방향 구동 기구에 의해 베이스(10)의 위치를 Y 방향 하측을 향하여 ( $\Delta C(y) - \Delta BH(y)$ )만큼 이동시킨다. 이와 같이, 제어부(50)는 본딩 영역의 중심 위치( $S(x, y)$ )와 광축(26z)의 위치( $C(x, y)$ )의 위치차( $\Delta C(x, y)$ )와 본딩 툴(21)의 중심 위치( $BH(x, y)$ )와 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x, y)$ )의 위치차( $\Delta BH(x, y)$ )에 따른 거리만큼 베이스(10)를 이동시킨다(위치 결정 공정).
- [0049] 그리고, 제어부(50)는 도 4의 스텝 S108로 진행되고, 본딩 헤드(20)에 의해 본딩 툴(21)을 강하시켜 반도체 다이(15)를 기판(16) 위에 본딩한다.
- [0050] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 실장 장치(100)는 오프셋 거리인 소정의 간격( $\Delta H$ )의 교정을 행하지 않고 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)를 본딩 영역의 중심 위치(S)에 맞춰 본딩을 행할 수 있다.
- [0051] 다음에 도 7을 참조하면서 실장 장치(100)의 다른 동작에 대하여 설명한다. 앞서 도 4를 참조하여 설명한 것과 동일한 스텝에는, 동일한 부호를 붙이고 설명은 생략한다.
- [0052] 도 7에 도시하는 동작은 하측 카메라(40)에 의해 본딩 툴(21)의 중심 위치( $BH(x, y)$ )와 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x, y)$ )의 위치차( $\Delta BH(x, y)$ )의 검출을 행하지 않는 경우의 동작을 나타낸다. 이 경우, 도 7에 도시하는 바와 같이, 제어부(50)는 도 7의 스텝 S106에서 베이스(10)를 이동시킨 후, 도 7의 스텝 S110에 나타내는 바와 같이, 본딩 영역의 중심 위치( $S(x, y)$ )와 광축(26z)의 위치( $C(x, y)$ )의 위치차( $\Delta C(x, y)$ )에 따른 거리만큼 베이스(10)를 이동시킨다. 즉, 제어부(50)는 리니어 모터(12)에 의해 베이스(10)의 위치를 X 방향 좌측을 향하여 ( $\Delta C(x)$ )만큼 이동시키고, 도시하지 않은 Y 방향 구동 기구에 의해 베이스(10)의 위치를 Y 방향 하측을 향해 ( $\Delta C(y)$ )만큼 이동시킨다.
- [0053] 본 동작도 앞서 도 4를 참조하여 설명한 동작과 마찬가지로 오프셋 거리인 소정의 간격( $\Delta H$ )의 교정을 행하지 않고 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)를 본딩 영역의 중심 위치(S)에 맞추어 본딩을 행할 수 있다.
- [0054] 다음에 도 8을 참조하면서, 실장 장치(100)의 다른 동작에 대하여 설명한다. 앞서 도 4를 참조하여 설명한 동작과 동일한 동작에 대해서는 간단히 설명한다.
- [0055] 도 8에 나타내는 스텝 S201 내지 스텝 S205는 도 4의 스텝 S101 내지 S105와 같다. 본 동작은, 도 8의 스텝 S206에 있어서, 리니어 스케일(33)의 눈금 위치를 본딩 영역의 중심 위치( $S(x, y)$ )와 광축(26z)의 위치( $C(x, y)$ )의 위치차( $\Delta C(x, y)$ )와 본딩 툴(21)의 중심 위치( $BH(x, y)$ )와 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x, y)$ )의 위치차( $\Delta BH(x, y)$ )에 의해 보정하여 목표 눈금 위치(N2)를 산출하고, 도 8의 스텝 S207에 나타내는 바와 같이, 목표 눈금 위치(N2)에 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)의 중심선(31a)이 오도록 베이스(10)를 이동시키는 것이다.
- [0056] 도 9는 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x, y)$ )이 본딩 영역의 중심 위치( $S(x, y)$ )에 일치한 상태를 도시하고 있다. 앞서 도 6(b)를 참조하여 설명한 바와 같이, 본딩 툴(21)의 중심 위치( $BH(x, y)$ )를, 앞서 카메라(25)의 광축(26z)이 위치해 있던 위치( $C(x, y)$ )의 위치로 한 경우, 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x, y)$ )는 본딩 영역의 중심 위치( $S(x, y)$ )에 대하여 우상측으로 위치차( $\Delta C(x, y) - \Delta BH(x, y)$ )만큼 떨어진 위치가 된다. 따라서, 본딩 툴(21)의 중심 위치( $BH(x, y)$ )를 앞서 카메라(25)의 광축(26z)이 위치해 있던 위치( $C(x, y)$ )로부터 좌하측으로 위치차( $\Delta C(x, y) - \Delta BH(x, y)$ )만큼 떨어진 위치로 하면, 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x, y)$ )는 본딩 영역의 중심 위치( $S(x, y)$ )에 일치하게 된다.
- [0057] 그래서, 제어부(50)는, 앞서 카메라(25)의 광축(26z)이 위치하고 있던 위치( $C(x, y)$ )의 리니어 스케일(33)의 눈금 위치(N)를( $\Delta C(x) - \Delta BH(x)$ )에 대응하는 눈금분만큼 보정한 목표 눈금 위치(N2)를 계산한다. 그리고, 도 9에 도시하는 바와 같이, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)의 중심선(31a)의 위치가 목표 눈금 위치(N2)가 되는 위치, 즉, 본딩 헤드측 엔코더 헤드(31)의 검출한 리니어 스케일(33)의 눈금 위치가 목표 눈금 위치(N2)가 되는 위치까지 베이스(10)를 이동시킨다(위치 결정 공정). 이것에 의해, 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x)$ )를 본딩 영역의 중심 위치( $S(x)$ )에 일치시킬 수 있다. 여기에서, 앞서 카메라(25)의 광축(26z)이 위치하고 있던 위치( $C(x, y)$ )의 리니어 스케일(33)의 눈금 위치(N)와 목표 눈금 위치(N2)의 눈금차는 베이스(10) 위치의 보정량이다.
- [0058] 또한 제어부(50)는 동시에 베이스(10)를 Y 방향 하측을 향하여 ( $\Delta C(y) - \Delta BH(y)$ )만큼 이동시킨다. 이것에 의해, 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x, y)$ )를 본딩 영역의 중심 위치( $S(x, y)$ )에 일치시킬 수 있다.
- [0059] 도 8을 참조한 동작은 X 방향으로 1회의 동작으로 반도체 다이(15)의 중심 위치( $D(x)$ )를 본딩 영역의 중심 위치

(S(x))에 일치시킬 수 있으므로, 앞서 도 4를 참조하여 설명한 동작보다도 고속으로 위치 맞춤을 할 수 있다. 또한 본 동작에서도, 오프셋 거리인 소정의 간격( $\Delta H$ )의 교정을 행하지 않고 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)를 본딩 영역의 중심 위치(S)에 맞추어 본딩을 행할 수 있다.

[0060] 도 10은, 도 8에 도시하는 동작에 있어서, 도 7에 도시하는 동작과 마찬가지로, 하측 카메라(40)에 의해 본딩 틀(21)의 중심 위치(BH(x, y))와 반도체 다이(15)의 중심 위치(D(x, y))의 위치차( $\Delta BH(x, y)$ )의 검출을 행하지 않는 경우의 동작을 나타내는 것이다.

[0061] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 실장 장치(100)는 오프셋 거리인 소정의 간격( $\Delta H$ )의 교정을 행하지 않고 반도체 다이(15)의 중심 위치(D)를 본딩 영역의 중심 위치(S)에 맞추어 본딩을 행할 수 있으므로, 오프셋 거리인 소정의 간격( $\Delta H$ )의 교정을 행하지 않고 본딩 정확도를 향상시킬 수 있다. 또한 오프셋 거리의 교정이 필요없으므로, 본딩의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0062] 이상, 실장 장치(100)를 예로 하여 본 발명의 실시형태를 설명했지만, 본 발명은 플립 칩 본딩 장치 혹은 다이 본딩 장치에 한하지 않고, 다양한 장치에 적용하는 것이 가능하다. 예를 들면, 와이어 본딩 장치, 공업용 로봇, 반송 장치에 적용할 수 있다. 반송 또는 설치하는 대상물, 대상물의 크기, 대상물의 기술분야에 한하지 않고, 모든 장치에 적용할 수 있다.

### 부호의 설명

- [0063]
- 10 베이스
  - 11 가이드 레일
  - 12 리니어 모터
  - 13 본딩 스테이지
  - 15 반도체 다이
  - 16 기관
  - 17 얼라인먼트 마크
  - 20 본딩 헤드
  - 21 본딩 틀
  - 22x, 22y, 22z, 31a, 32a 중심선
  - 25 카메라
  - 26x X 방향 중심선
  - 26y Y 방향 중심선
  - 26z 광축
  - 27 시야
  - 31 본딩 헤드측 엔코더 헤드
  - 32 카메라측 엔코더 헤드
  - 33, 33' 리니어 스케일
  - 34, 34' 눈금
  - 40 하측 카메라
  - 41 시야
  - 50 제어부
  - 100 실장 장치

BH, D, S 중심 위치

C 위치

N 눈금 위치

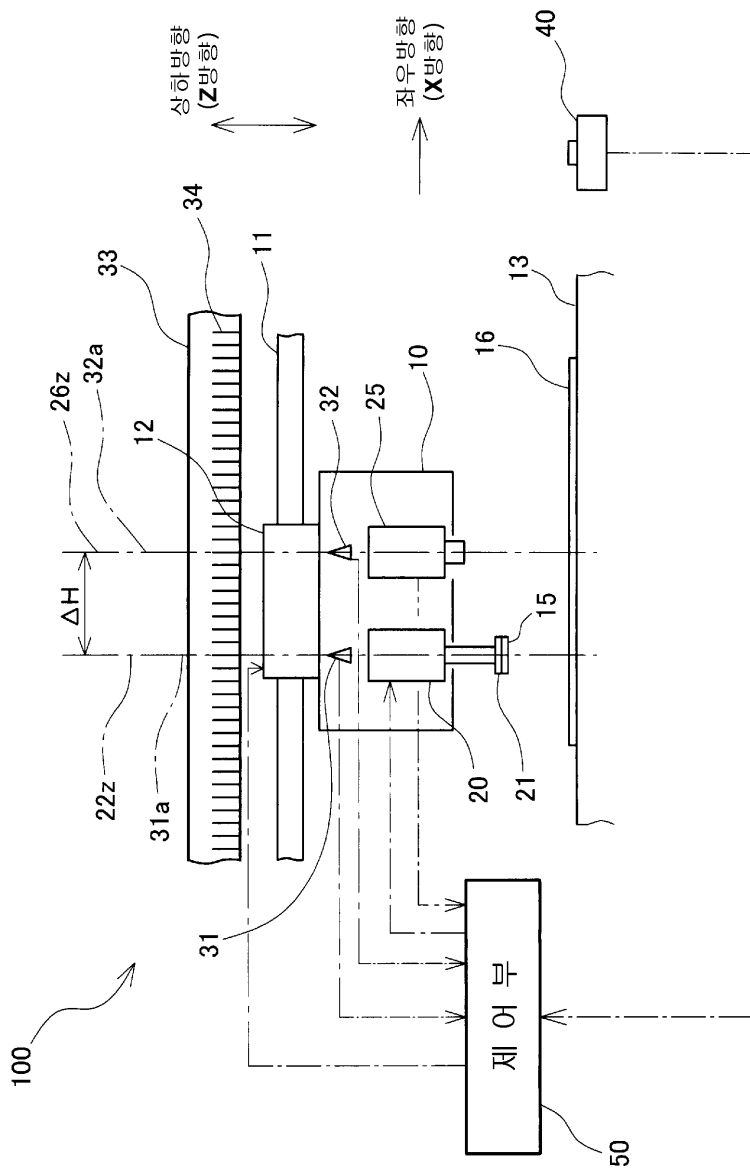
N2 목표 눈금 위치

$\Delta BH$ ,  $\Delta C$  위치차

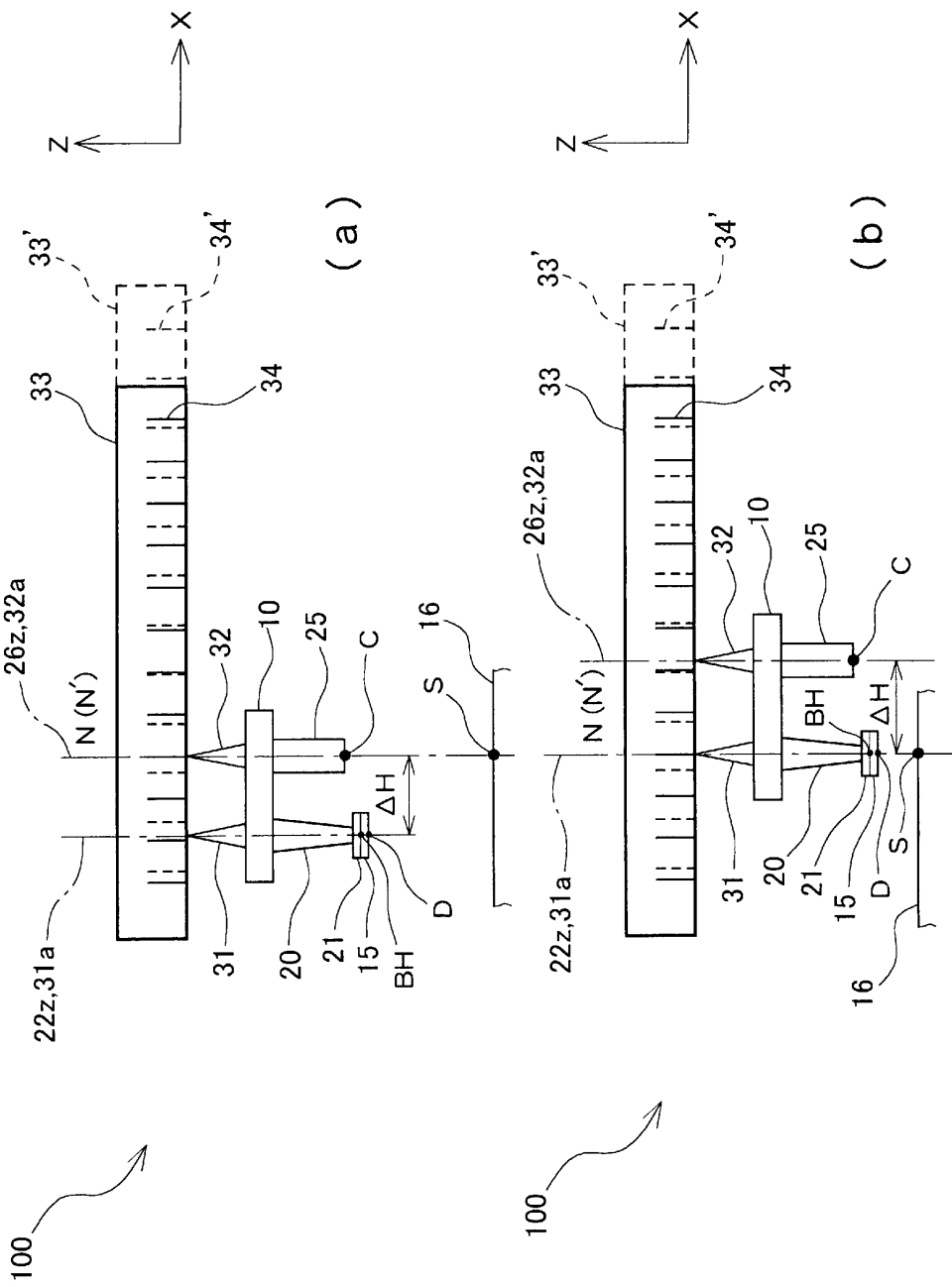
$\Delta H$  간격

도면

도면1

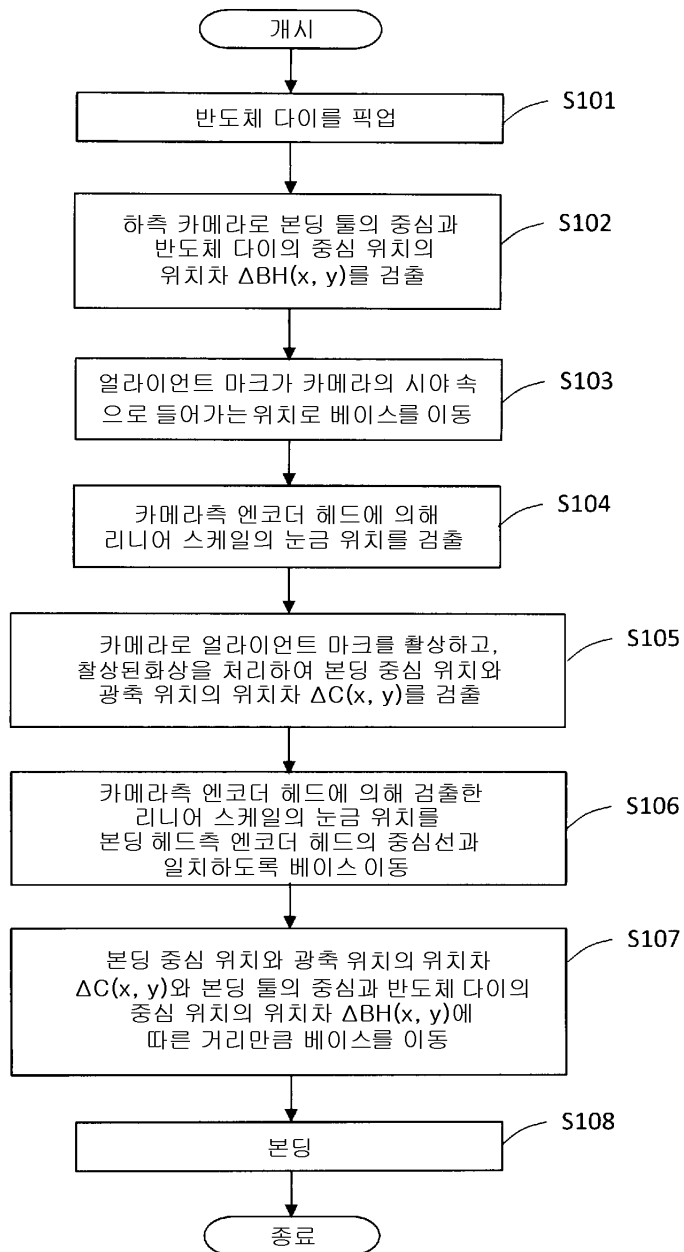


도면2

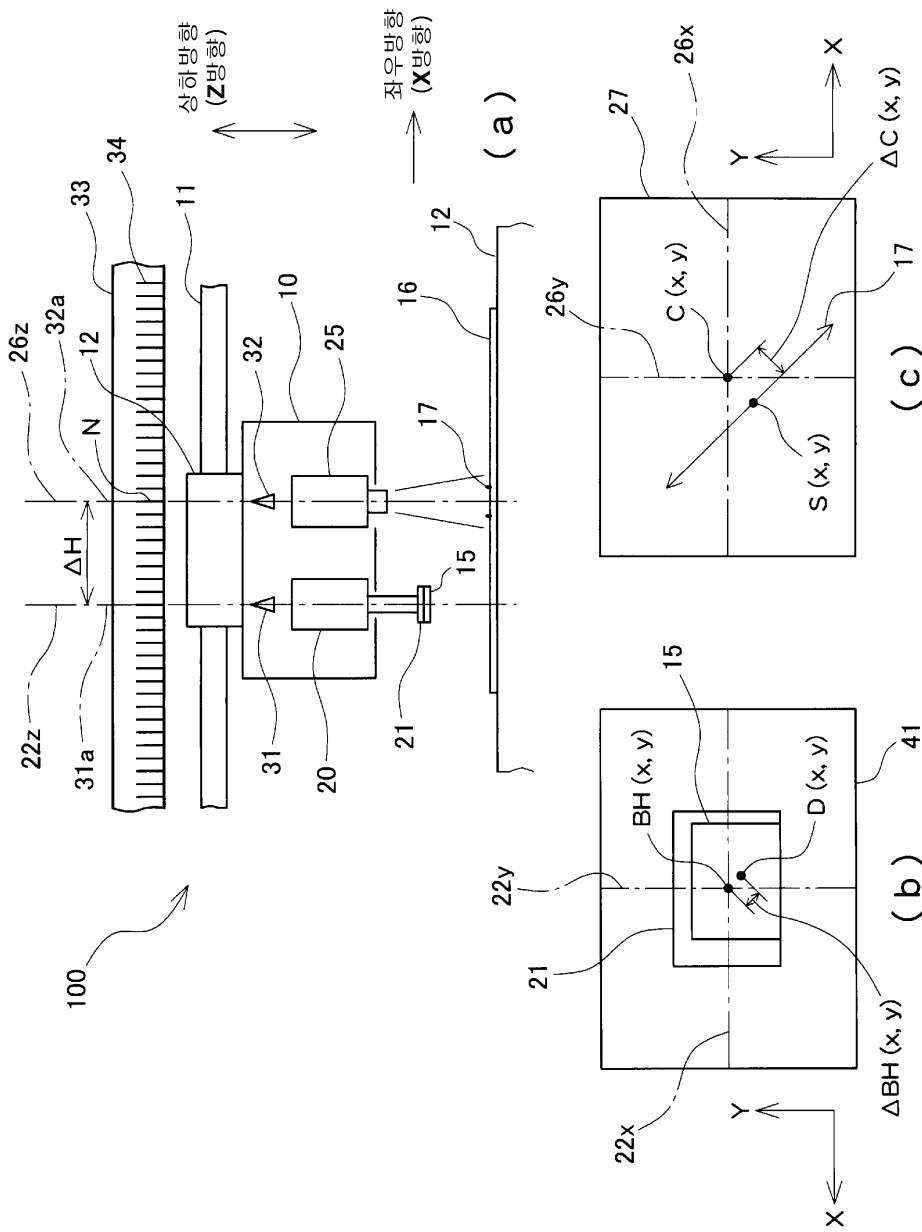




도면4

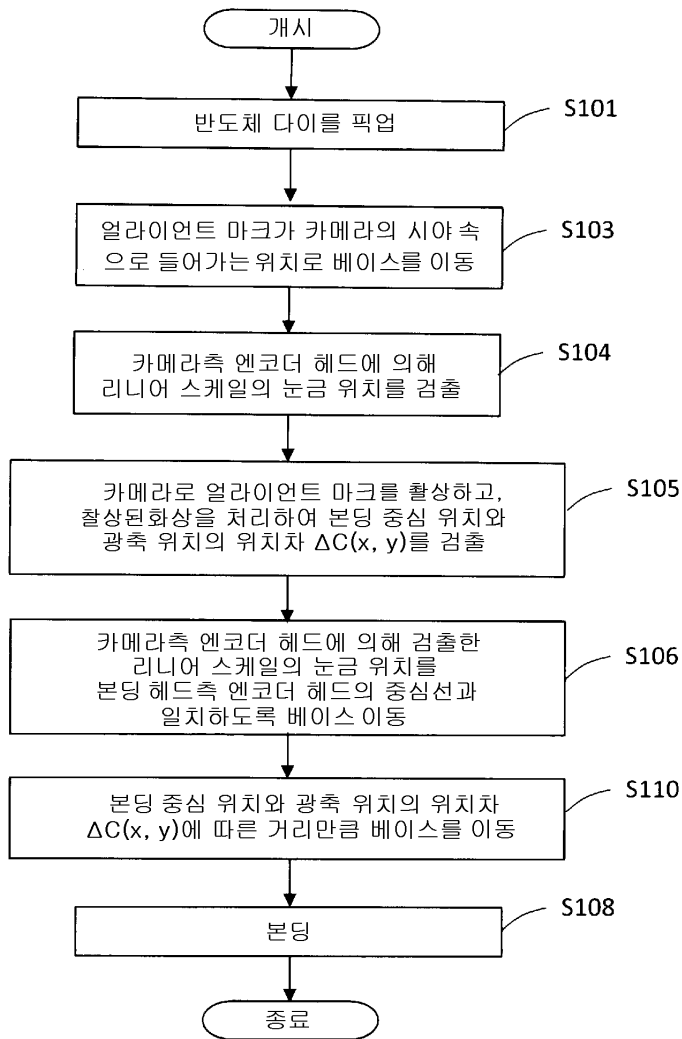


도면5

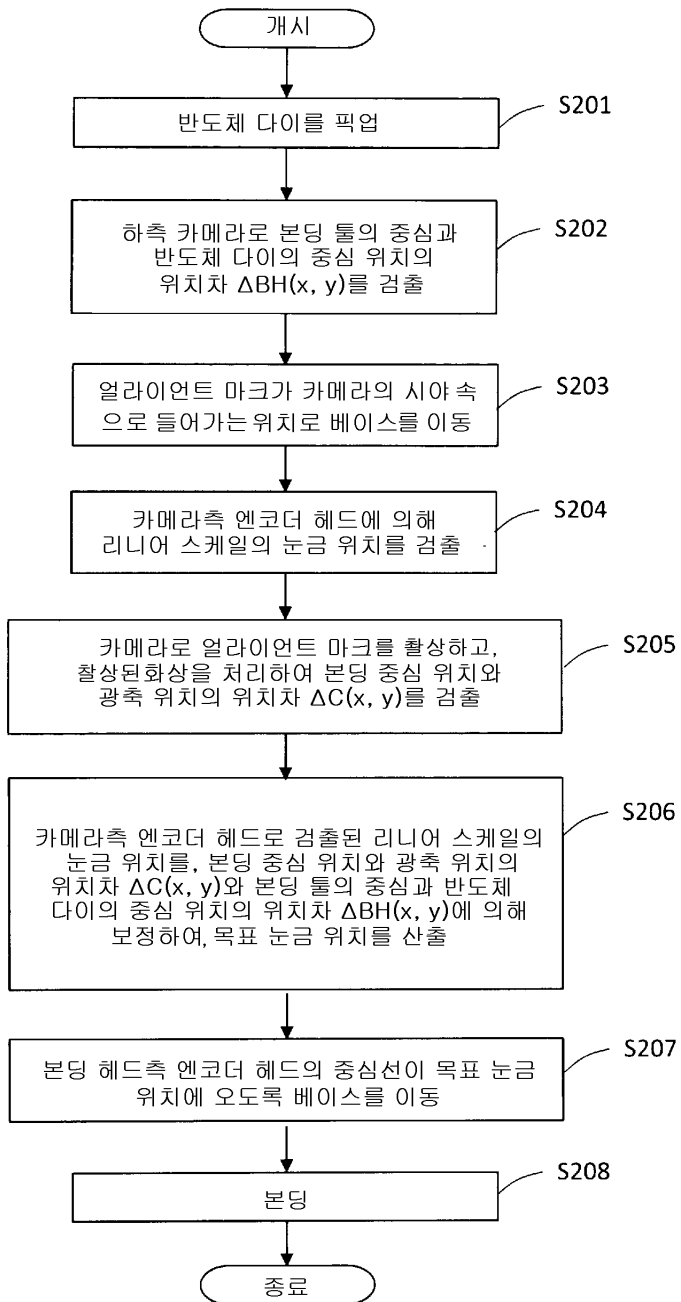




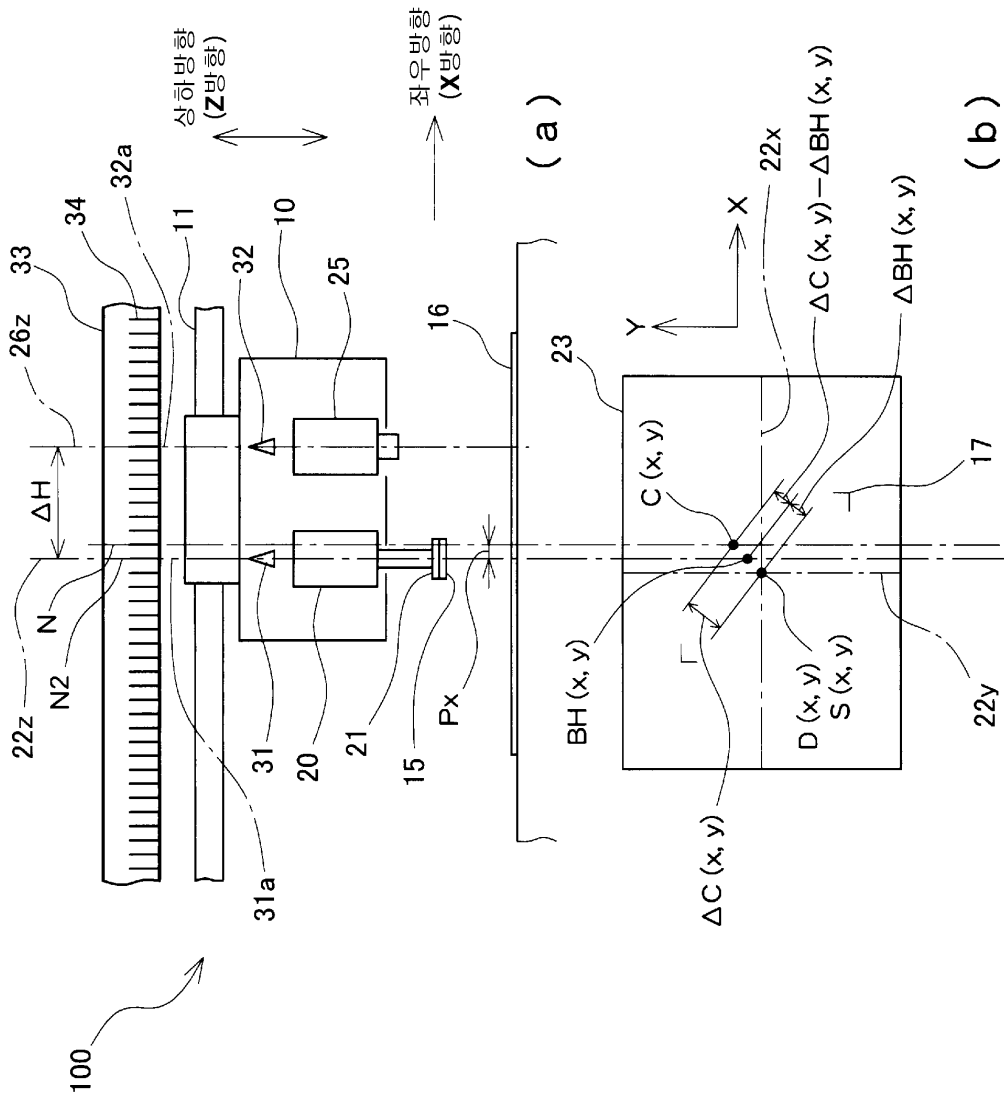
도면7



도면8



도면9



도면10

