



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월25일
 (11) 등록번호 10-1365848
 (24) 등록일자 2014년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01R 31/28 (2006.01) G01R 31/26 (2014.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0080952
 (22) 출원일자 2012년07월25일
 심사청구일자 2012년07월25일
 (65) 공개번호 10-2013-0012928
 (43) 공개일자 2013년02월05일
 (30) 우선권주장 JP-P-2011-162900 2011년07월26일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌 WO2003075023 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1
 (72) 발명자
 시오자와 마사꾸니
 일본 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤 내
 (74) 대리인
 이중희, 양영준

전체 청구항 수 : 총 5 항

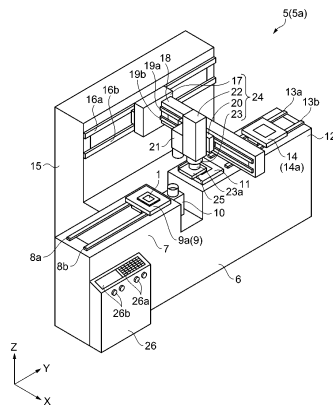
심사관 : 정종한

(54) 발명의 명칭 전자 부품 반송 장치 및 전자 부품 반송 방법

(57) 요약

제1 면 및 제2 면을 구비하는 전자 부품의 제1 면을 촬상하여 제1 화상을 형성하는 제1 촬상부와, 제2 면을 촬상하여 제2 화상을 형성하는 제2 촬상부와, 전자 부품을 파지하는 파지부와, 파지부를 이동시키는 가동부와, 제1 화상을 이용하여 제1 면의 위치를 검출하고, 제2 화상을 이용하여 제2 면의 위치를 검출하며, 파지부, 가동부를 제어하는 제어 장치를 구비하고, 제어 장치가 검출한 제1 면의 위치의 정보를 이용하여 파지부는 파지부와 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 상기 전자 부품을 파지하고, 제어 장치가 검출한 제2 면의 위치의 정보를 이용하여 가동부는 제2 면을 소정의 위치로 이동시킨다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제1 면 및 제2 면을 구비하는 전자 부품의 상기 제1 면을 활상하여 제1 화상을 형성하며, 상기 제2 면을 활상하여 제2 화상을 형성하는 활상부와,

상기 전자 부품을 파지하는 파지부와,

상기 파지부를 이동시키는 가동부와,

상기 제1 화상을 이용하여 상기 제1 면의 위치를 검출하고, 상기 제2 화상을 이용하여 상기 제2 면의 위치를 검출하며, 상기 파지부, 상기 가동부를 제어하는 제어부

를 구비하고,

상기 제어부가 검출한 상기 제1 면의 위치의 정보를 이용하여 상기 파지부는 상기 파지부와 상기 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 상기 전자 부품을 파지하며, 상기 제어부가 검출한 상기 제2 면의 위치의 정보를 이용하여 상기 가동부는 상기 제2 면을 소정의 위치로 이동시키고,

상기 활상부는 상기 파지부를 활상하고, 상기 제어부는 상기 파지부의 화상을 이용하여 상기 파지부의 위치를 검출하며, 상기 파지부는 상기 제어부가 검출한 상기 파지부의 위치의 정보를 이용하여 상기 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 상기 전자 부품을 파지하는 것을 특징으로 하는 전자 부품 반송 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 활상부는 상기 전자 부품을 이동시킬 예정 장소인 이동 예정 장소를 활상하고, 상기 제어부는 상기 이동 예정 장소의 화상을 이용하여 상기 이동 예정 장소의 위치를 검출하며, 상기 파지부는 상기 제어부가 검출한 상기 이동 예정 장소의 위치의 정보를 이용하여 상기 제2 면을 상기 이동 예정 장소로 이동시키는 것을 특징으로 하는 전자 부품 반송 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 활상부는, 상기 제1 면을 활상하는 제1 활상부와, 상기 제2 면을 활상하는 제2 활상부를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 부품 반송 장치.

청구항 4

제1 면 및 제2 면을 구비하는 전자 부품을 파지부가 파지하여 반송하는 전자 부품 반송 방법으로서,

상기 제1 면을 활상하여 상기 제1 면의 위치 정보를 연산하고,

상기 파지부를 활상하여 상기 파지부의 위치 정보를 연산하고,

상기 제1 면의 위치 정보 및 상기 파지부의 위치 정보를 이용하여 상기 파지부와 상기 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 상기 전자 부품을 파지하고,

상기 제2 면을 활상하여 상기 제2 면의 위치 정보를 연산하며,

상기 제2 면의 위치 정보를 이용하여 상기 제2 면을 소정의 위치로 이동시키는 것을 특징으로 하는 전자 부품 반송 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 면을 이동시키기 전에 행해지고,

상기 전자 부품을 이동시킬 예정 장소인 이동 예정 장소를 활상하여 상기 이동 예정 장소의 위치 정보를 연산하며,

상기 제2 면의 위치 정보 외에 상기 이동 예정 장소의 위치 정보를 이용하여 상기 제2 면을 상기 이동 예정 장소의 위치로 이동시키는 것을 특징으로 하는 전자 부품 반송 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전자 부품 반송 장치 및 전자 부품 반송 방법에 관한 것으로, 특히 전자 부품의 위치 맞춤에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전자 부품을 검사할 때에 전자 부품의 전극에 프로브를 당접(當接)하여 전기 신호를 전송한다. 전자 부품의 고밀도화에 수반하여 전극의 밀도가 높아져, 프로브에 대하여 위치 정밀도 좋게 전자 부품을 배치할 필요가 있다. 이 전자 부품을 반송하여 프로브에 당접시키는 장치가 전자 부품 반송 장치이다. 그리고, 전자 부품 반송 장치는 전자 부품의 전극을 프로브에 올바르게 당접시키는 것이 적절한 검사를 유지하는 점에서 특히 중요하게 되고 있다.

[0003] 최근, 전자 부품은 소형화 및 고집적화되어, 전자 부품의 하면 및 상면의 양면에 각각 전극이 설치되어 있다. 또한 전자 부품의 상면에 다른 전자 부품이 적층된 구조의 전자 부품이 검사 대상으로 되는 경우도 많다. 이 구조의 전자 부품을 패키지 온 패키지(POP)라고 칭한다. 이 적층 구조의 전자 부품에 있어서도, 전자 부품의 하면 및 상면의 양면에 각각 전극이 설치되어 있다.

[0004] 미세한 간격을 갖는 전자 부품의 전극을 검사용 소켓의 접촉 단자에 올바르게 접속하는 기술의 일례가 특허문헌 1에 개시되어 있다. 이에 의하면, 전자 부품을 파지한 파지측 아암에 구속/비구속 절환 기구를 구비하고, 파지한 전자 부품을 하부로부터 활상한다. 또한, 파지측 아암과는 별도의 유닛으로 구성되는 위치 보정 수단에 의해 그 활상 결과에 기초하여 전자 부품의 위치 보정을 행하고, 구속/비구속 절환 기구에 의해 이 보정된 위치에서 전자 부품을 파지측 아암에 대하여 고정한다. 그리고, 이렇게 하여 위치가 고정된 전자 부품의 전극을 검사용 소켓의 접촉 단자에 접촉시키도록 하고 있다. 이에 의해, 검사용 헤드와 전자 부품 사이의 위치 관계의 정밀도를 높게 유지할 수 있도록 되고, 나아가서는 검사용 헤드에 의한 검사용 소켓에의 전자 부품의 검사 정밀도를 높게 유지할 수 있도록 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 국제 특허 번호 W02003/075023호 팜플렛

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 전자 부품의 상면과 하면의 양면에 단자가 있을 때, 양면의 단자의 상대 위치는 제조 공정의 조건에 의해 이동하는 경우가 있다. 따라서, 전자 부품의 상면과 하면의 양면의 단자를 각각 전자 부품의 단자 위치에 맞춰서 프로브에 당접시킬 필요가 있다. 따라서, 전자 부품의 제1 면과의 상대 위치를 위치 정밀도 좋게 파지하고, 또

한 제2 면을 위치 정밀도 좋게 소정의 위치로 이동시키는 전자 부품 반송 장치가 요구되고 있었다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은, 상술한 과제의 적어도 일부를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 이하의 형태 또는 적용예로서 실현하는 것이 가능하다.
- [0008] [적용예 1]
- [0009] 본 적용예에 관한 전자 부품 반송 장치에서는, 제1 면 및 제2 면을 구비하는 전자 부품의 상기 제1 면을 활상하여 제1 화상을 형성하고, 상기 제2 면을 활상하여 제2 화상을 형성하는 활상부와, 상기 전자 부품을 파지하는 파지부와, 상기 파지부를 이동시키는 가동부와, 상기 제1 화상을 이용하여 상기 제1 면의 위치를 검출하고, 상기 제2 화상을 이용하여 상기 제2 면의 위치를 검출하며, 상기 파지부, 상기 가동부를 제어하는 제어부를 구비하고, 상기 제어부가 검출한 상기 제1 면의 위치의 정보를 이용하여 상기 파지부는 상기 파지부와 상기 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 상기 전자 부품을 파지하고, 상기 제어부가 검출한 상기 제2 면의 위치의 정보를 이용하여 상기 가동부는 상기 제2 면을 소정의 위치로 이동시키는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 적용예에 따르면, 제어부가 활상부를 제어하고, 활상부가 전자 부품의 제1 면을 활상하여 제1 화상을 형성한다. 제어부는 제1 화상을 이용하여 제1 면의 위치를 검출한다. 그리고, 제어부는 가동부를 제어하고, 가동부가 파지부를 이동시킨다. 또한, 제어부는 파지부를 제어하고, 파지부가 전자 부품을 파지한다. 이 때, 제어부는 파지부와 제1 면과의 상대 위치가 소정의 상대 위치가 되도록 파지부에 전자 부품을 파지시킨다. 제어부는 제1 면의 위치를 검출하여 파지시키고 있기 때문에, 파지부와 제1 면과의 상대 위치를 위치 정밀도 좋게 맞추어 파지부에 파지시킬 수 있다.
- [0011] 제어부가 활상부를 제어하고, 활상부가 전자 부품의 제2 면을 활상하여 제2 화상을 형성한다. 제어부는 제2 화상을 이용하여 제2 면의 위치를 인식한다. 그리고, 제어부는 파지부의 동작을 제어하고, 제2 면을 소정의 위치로 이동시킨다. 제어부는 제2 면의 위치를 검출하여 이동시키고 있기 때문에, 제2 면을 위치 정밀도 좋게 소정의 위치로 이동시킬 수 있다. 따라서, 전자 부품 반송 장치는 파지부와 제1 면과의 상대 위치를 위치 정밀도 좋게 파지하고, 또한 제2 면을 위치 정밀도 좋게 소정의 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0012] [적용예 2]
- [0013] 상기 적용예에 관한 전자 부품 반송 장치에 있어서, 상기 활상부는 상기 파지부를 활상하고, 상기 제어부는 상기 파지부의 화상을 이용하여 상기 파지부의 위치를 검출하고, 상기 파지부는 상기 제어부가 검출한 상기 파지부의 위치의 정보를 이용하여 상기 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 상기 전자 부품을 파지하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 적용예에 따르면, 활상부는 파지부를 활상하고 있다. 제어부는, 제1 면 외에 파지부의 위치를 검출한다. 따라서, 제어부가 인식하고 있었던 파지부의 위치에 대하여 파지부의 위치가 바뀔 때에도, 바뀐 위치에 대응하여 전자 부품을 파지할 수 있다.
- [0015] [적용예 3]
- [0016] 상기 적용예에 관한 전자 부품 반송 장치에 있어서, 상기 활상부는 상기 전자 부품을 이동시킬 예정 장소인 이동 예정 장소를 활상하고, 상기 제어부는 상기 이동 예정 장소의 화상을 이용하여 상기 이동 예정 장소의 위치를 검출하고, 상기 파지부는 상기 제어부가 검출한 상기 이동 예정 장소의 위치의 정보를 이용하여 상기 제2 면을 상기 이동 예정 장소로 이동시키는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 적용예에 따르면, 활상부는 전자 부품을 이동시킬 예정 장소를 활상하고 있다. 제어부는 전자 부품의 이동 예정 장소의 위치를 인식한다. 따라서, 제어부가 인식하고 있었던 이동 예정 장소의 위치에 대하여 이동 예정 장소의 위치가 바뀔 때에도, 바뀐 위치에 대응하여 전자 부품을 이동시킬 수 있다.
- [0018] [적용예 4]
- [0019] 상기 적용예에 관한 전자 부품 반송 장치에 있어서, 상기 활상부는 상기 제1 면을 활상하는 제1 활상부와 상기 제2 면을 활상하는 제2 활상부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 적용예에 따르면, 제1 활상부가 제1 면을 활상하고, 제2 활상부가 제2 면을 활상하고 있다. 따라서, 제1 면을 활상하기 쉬운 장소에 제1 활상부를 배치하고, 제2 면을 활상하기 쉬운 장소에 제2 활상부를 배치할 수

있다. 따라서, 제1 면 및 제2 면을 용이하게 활상할 수 있다.

[0021] [적용예 5]

[0022] 본 적용예에 관한 전자 부품 반송 방법은, 제1 면 및 제2 면을 구비하는 전자 부품을 파지부가 파지하여 반송하는 전자 부품 반송 방법으로서, 상기 제1 면을 활상하여 상기 제1 면의 위치 정보를 연산하고, 상기 제1 면의 위치 정보를 이용하여 상기 파지부와 상기 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 상기 전자 부품을 파지하고, 상기 제2 면을 활상하여 상기 제2 면의 위치 정보를 연산하고, 상기 제2 면의 위치 정보를 이용하여 상기 제2 면을 소정의 위치로 이동시키는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 적용예에 따르면, 제1 면을 활상하여 제1 면의 위치 정보를 연산하고 있다. 그리고, 제1 면의 위치 정보를 이용하여 파지부와 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 전자 부품을 파지하고 있다. 따라서, 파지부와 제1 면과의 상대 위치를 위치 정밀도 좋게 맞추어 파지부가 파지할 수 있다. 또한, 제2 면을 활상하여 제2 면의 위치 정보를 연산하고 있다. 그리고, 제2 면의 위치 정보를 이용하여 제2 면을 소정의 위치로 이동시키고 있다. 따라서, 제2 면을 위치 정밀도 좋게 소정의 위치로 이동시킬 수 있다. 그 결과, 파지부와 제1 면과의 상대 위치를 위치 정밀도 좋게 파지하고, 또한 제2 면을 위치 정밀도 좋게 소정의 위치로 이동시킬 수 있다.

[0024] [적용예 6]

[0025] 상기 적용예에 관한 전자 부품 반송 방법에 있어서, 상기 전자 부품을 파지하기 전에 행해지고, 상기 파지부를 활상하여 상기 파지부의 위치 정보를 연산하고, 상기 제1 면의 위치 정보 외에 상기 파지부의 위치 정보를 이용하여 상기 파지부와 상기 제1 면과의 상대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 상기 전자 부품을 파지하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 적용예에 따르면, 파지부가 활상되고, 제1 면 외에 파지부의 위치 정보가 연산된다. 따라서, 인식하고 있었던 파지부의 위치에 대하여 파지부의 위치가 바뀔 때에도, 바뀐 파지부의 위치에 대응하여 전자 부품을 파지할 수 있다.

[0027] [적용예 7]

[0028] 상기 적용예에 관한 전자 부품 반송 방법에 있어서, 상기 제2 면을 이동시키기 전에 행해지고, 상기 전자 부품을 이동시킬 예정 장소인 이동 예정 장소를 활상하여 상기 이동 예정 장소의 위치 정보를 연산하고, 상기 제2 면의 위치 정보 외에 상기 이동 예정 장소의 위치 정보를 이용하여 상기 제2 면을 상기 이동 예정 장소의 위치로 이동시키는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 적용예에 따르면, 전자 부품을 이동시킬 예정 장소가 활상되고, 전자 부품의 이동 예정 장소의 위치 정보가 연산되고 있다. 따라서, 인식하고 있었던 이동 예정 장소의 위치가 바뀔 때에도, 바뀐 이동 예정 장소의 위치에 대응하여 전자 부품을 이동시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 제1 실시 형태에 관한 것으로, (a)는 전자 부품의 구조를 도시하는 모식 측면도, (b) 및 (c)는 전자 부품의 구조를 도시하는 개략 사시도.

도 2는 전자 부품 검사 장치의 구성을 도시하는 개략 사시도.

도 3의 (a)는 파지부의 구조를 도시하는 모식 측면도, (b)는 파지부를 도시하는 모식 저면도, (c)는 검사대의 구조를 도시하는 모식 상면도, (d)는 검사대를 도시하는 모식 측면도.

도 4는 전자 부품 검사 장치의 전기 제어 블록도.

도 5는 검사 작업을 나타내는 플로우차트.

도 6은 검사 작업에 있어서의 검사 방법을 설명하기 위한 모식도.

도 7은 검사 작업에 있어서의 검사 방법을 설명하기 위한 모식도.

도 8은 검사 작업에 있어서의 검사 방법을 설명하기 위한 모식도.

도 9는 제2 실시 형태에 관한 검사 작업을 나타내는 플로우차트.

도 10은 검사 작업에 있어서의 검사 방법을 설명하기 위한 모식도.

도 11은 검사 작업에 있어서의 검사 방법을 설명하기 위한 모식도.

도 12는 제3 실시 형태에 관한 전자 부품의 검사 장치를 도시하는 모식도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 실시 형태에서는, 전자 부품을 반송하여 위치 결정하는 특징적인 전자 부품 반송 장치를 구비한 전자 부품 검사 장치와, 이 전자 부품 반송 장치를 이용하여 전자 부품을 반송하는 전자 부품 반송 방법의 특징적인 예에 대해서 설명한다. 이하, 실시예에 대해서 도면에 따라 설명한다. 또한, 각 도면에 있어서의 각 부재는, 각 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해, 각 부재마다 축척을 서로 다르게 하여 도시하고 있다.
- [0032] (제1 실시 형태)
- [0033] 제1 실시 형태에 관계되는 전자 부품 반송 장치 및 전자 부품 검사 장치에 대해서 도 1 내지 도 8에 따라 설명한다. 도 1의 (a)는 전자 부품의 구조를 도시하는 모식 측면도이고, 도 1의 (b) 및 도 1의 (c)는 전자 부품의 구조를 도시하는 개략 사시도이다. 도 1의 (b)는 반도체 소자가 형성된 면을 도시하고, 도 1의 (c)는 전극만이 형성된 면을 도시하고 있다.
- [0034] 도 1에 도시하는 바와 같이, 전자 부품(1)은 사각형의 기관(2)을 구비하고, 기관(2)의 제1 면(1a)에는 사각형의 반도체 칩(3)이 설치되어 있다. 제1 면(1a)에서는 반도체 칩(3)을 제1 전극(4a)이 둘러싸고 있다. 제1 전극(4a)은 2열로 배열되어 설치되어 있다. 기관(2)에 있어서 제1 면(1a)에 대하여 반대측의 면을 제2 면(1b)으로 한다. 제2 면(1b)에는 제2 전극(4b)이 격자 형상으로 배치되어 있다. 기관(2) 내에는 배선층과 절연층이 적층하여 형성되고, 반도체 칩(3)은 배선층의 배선을 통하여 제1 전극(4a) 및 제2 전극(4b)이 구성하는 전극(4)에 접속되어 있다.
- [0035] 예를 들면, 전자 부품(1)은 소형화, 고집적화된 부품의 하나이며, 복수의 전자 소자가 적층된 전자 부품이어도 된다. 전자 부품(1)은, 전극이 제1 면(1a)의 제1 전극(4a)에 접속되는 구조(POP: 패키지 온 패키지)를 갖고 있어도 된다. 반도체 칩(3)은 종류에 특별한 제한은 없으며, 실리콘 칩의 상태여도 좋고, 수지 몰드된 것이어도 좋다. 또한, 반도체 칩(3)의 사이즈에도 특별한 제한은 없으며, 소형의 칩이어도 좋다. 본 실시 형태에서는 예를 들면 1번이 2mm인 칩이나, 두께가 0.3(mm)인 칩을 채용하고 있다. 소형, 박형의 IC칩의 일례로서는 WLCSP(Wafer Level Chip Size Package) 등을 들 수 있다. 또한 이와 같이 소형화된 반도체 칩(3)을 갖는 전자 부품(1)은 외형의 소형화가 진행되고, 제1 전극(4a) 및 제2 전극(4b)의 단자 간격이 짧은 미세화가 촉진되고 있다.
- [0036] 도 2는 전자 부품 검사 장치의 구성을 도시하는 개략 사시도이다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 전자 부품 검사 장치(5)는 직방체 형상의 기대(基臺)(6)를 구비하고 있다. 기대(6)의 길이 방향을 Y 방향으로 하고, 수평면에 있어서 Y 방향과 직교하는 방향을 X 방향으로 한다. 그리고, 연직 방향을 -Z 방향으로 한다.
- [0037] 기대(6) 상에 있어서 도면 중 좌측에는 급재(給材) 장치(7)가 설치되어 있다. 급재 장치(7)의 상면에는, Y 방향으로 연장되는 한 쌍의 안내 레일(8a, 8b)이 급재 장치(7)의 Y 방향 전체 폭에 걸쳐 볼록 설치되어 있다. 한 쌍의 안내 레일(8a, 8b)의 상측에는 직동 기구를 구비한 스테이지(9)가 부착되어 있다. 그 스테이지(9)의 직동 기구는, 예를 들면 안내 레일(8a, 8b)을 따라 Y 방향으로 연장되는 리니어 모터를 구비한 직동 기구이다. 그리고, 이 직동 기구에 소정의 스텝수에 상대하는 구동 신호가 리니어 모터에 입력되면, 리니어 모터가 전진 또는 후퇴되고, 스테이지(9)가 동일 스텝수에 상당하는 분만큼 Y 방향을 따라 왕동(往動) 또는 복동(復動)한다. 스테이지(9)의 Z 방향을 향하는 면은 재치면(9a)이고, 재치면(9a)에는 전자 부품(1)이 재치된다. 스테이지(9)에는 흡인식의 기관 척 기구가 설치되어 있다. 그리고, 기관 척 기구가 전자 부품(1)을 재치면(9a)에 고정하도록 되어 있다.
- [0038] 기대(6)에 있어서 급재 장치(7)의 Y 방향측에는 촬상부로서의 제2 촬상부(10)가 설치되어 있다. 제2 촬상부(10)는, 수광하는 광을 전기 신호로 변환하는 CCD(Charge Coupled Devices) 소자 등을 탑재한 전기 회로 기관, 줌 기구를 구비한 대물 렌즈, 낙사(落射) 조명 장치, 자동 초점 맞춤 기구를 구비하고 있다. 이에 의해, 제2 촬상부(10)와 대향하는 장소에 전자 부품(1)이 위치할 때, 제2 촬상부(10)는 전자 부품(1)을 촬영할 수 있다. 그리고, 제2 촬상부(10)는 전자 부품(1)에 광을 조사하여 핀트 맞춤을 한 후 촬영함으로써, 초점이 흐려지는 없이 화상을 촬영할 수 있다.

- [0039] 기대(6)에 있어서 제2 활상부(10)의 Y 방향측에는 검사대(11)가 설치되어 있다. 검사대(11)는 전자 부품(1)을 검사할 때에 전기 신호를 송수신하기 위한 지그이다.
- [0040] 기대(6) 상에 있어서 검사대(11)의 Y 방향측에는 제재(除材) 장치(12)가 설치되어 있다. 제재 장치(12)의 상면에는 Y 방향으로 연장되는 한 쌍의 안내 레일(13a, 13b)이 전체 폭에 걸쳐 블록 설치되어 있다. 한 쌍의 안내 레일(13a, 13b)의 상측에는 직동 기구를 구비한 스테이지(14)가 부착되어 있다. 스테이지(14)의 직동 기구는, 급재 장치(7)가 구비하는 직동 기구와 마찬가지로의 기구를 이용할 수 있다. 그리고, 스테이지(14)는 안내 레일(13a, 13b)을 따라 왕동 또는 복동한다. 스테이지(14)의 Z 방향을 향하는 면은 재치면(14a)이고, 재치면(14a)에는 전자 부품(1)이 재치된다.
- [0041] 기대(6)의 -X 방향에는 대략 직방체 형상의 지지대(15)가 설치되어 있다. 기대(6)에 비해 지지대(15)는 Z 방향으로 높은 형상으로 되어 있다. 지지대(15)에 있어서 X 방향을 향하는 면에는 Y 방향으로 연장되는 한 쌍의 안내 레일(16a, 16b)이 지지대(15)의 Y 방향 전체 폭에 걸쳐 블록 설치되어 있다. 안내 레일(16a, 16b)의 X 방향측에는, 한 쌍의 안내 레일(16a, 16b)을 따라 이동하는 직동 기구를 구비한 Y 스테이지(17)가 부착되어 있다. Y 스테이지(17)의 직동 기구는, 급재 장치(7)가 구비하는 직동 기구와 마찬가지로의 기구를 이용할 수 있다. 그리고, Y 스테이지(17)는 안내 레일(16a, 16b)을 따라 왕동 또는 복동한다.
- [0042] Y 스테이지(17)에 있어서 X 방향을 향하는 면에는 X 방향으로 연장되는 각기둥 형상의 아암부(18)가 설치되어 있다. 아암부(18)에 있어서 -Y 방향을 향하는 면에는 X 방향으로 연장되는 한 쌍의 안내 레일(19a, 19b)이 아암부(18)의 X 방향 전체 폭에 걸쳐 블록 설치되어 있다. 한 쌍의 안내 레일(19a, 19b)의 -Y 방향측에는 안내 레일(19a, 19b)을 따라 이동하는 직동 기구를 구비한 X 스테이지(20)가 부착되어 있다. X 스테이지(20)의 직동 기구는, 급재 장치(7)가 구비하는 직동 기구와 마찬가지로의 기구를 이용할 수 있다. 그리고, X 스테이지(20)는 안내 레일(19a, 19b)을 따라 왕동 또는 복동한다.
- [0043] X 스테이지(20)에는 활상부로서의 제1 활상부(21) 및 Z 이동 장치(22)가 설치되어 있다. 제1 활상부(21)는 제2 활상부(10)와 마찬가지로의 구조와 기능을 구비하고 있다. 그리고, 제1 활상부(21) 및 제2 활상부(10)에 의해 활상부를 구성하고 있다. Z 이동 장치(22)는 내부에 직동 기구를 구비하고, 직동 기구는 Z 스테이지를 승강시킨다. 그리고, Z 스테이지에는 회전 장치(23)가 접속되어 있다. 그리고, Z 이동 장치(22)는 회전 장치(23)를 Z 방향으로 승강시킬 수 있다. Z 이동 장치(22)의 직동 기구는, 급재 장치(7)가 구비하는 직동 기구와 마찬가지로의 기구를 이용할 수 있다.
- [0044] 회전 장치(23)는 회전축(23a)을 구비하고, 회전축(23a)에는 파지부(25)가 접속되어 있다. 이에 의해, 회전 장치(23)는 Z 방향을 축으로 하여 파지부(25)를 회전시킬 수 있다. 회전 장치(23)는 스텝 모터 또는 서보 모터와 감속 장치를 조합하여 구성되고, 회전축(23a)을 소정의 각도로 회동(回動)시킨다. 서보 모터의 모터의 종류는 특별히 한정되지 않고, AC 모터, DC 모터, 코어리스 모터, 초음파 모터 등을 이용할 수 있다. 본 실시 형태에서는 예를 들면 초음파 모터를 채용하고 있다. Y 스테이지(17), X 스테이지(20), Z 이동 장치(22), 회전 장치(23) 등에 의해 가동부(24)가 구성되어 있다.
- [0045] 기대(6)의 X 방향측에는 제어부로서의 제어 장치(26)가 설치되어 있다. 제어 장치(26)는 전자 부품 검사 장치(5)의 동작을 제어하는 기능을 구비하고 있다. 또한, 제어 장치(26)는 전자 부품(1)을 검사하는 기능을 구비하고 있다. 각 제어 장치(26)는 입력 장치(26a) 및 출력 장치(26b)를 구비하고 있다. 입력 장치(26a)는 키보드나 입력 커넥터 등이고, 신호나 데이터 외에 조작자의 지시를 입력하는 장치이다. 출력 장치(26b)는 표시 장치나 외부 장치에 출력하는 출력 커넥터 등이고, 신호나 데이터를 다른 장치에 출력한다. 그 밖에도 전자 부품 검사 장치(5)의 상황을 조작자에게 전달하는 장치이다.
- [0046] 도 3의 (a)는 파지부의 구조를 도시하는 모식 측면면도이고, 도 3의 (b)는 파지부를 도시하는 모식 저면도이다. 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 도시하는 바와 같이, 파지부(25)는 직방체 형상의 본체부(25a)를 구비하고 있다. 본체부(25a)는 Z 방향측으로 회전축(23a)과 접속되어 있다. 본체부(25a)의 -Z 측의 면은 전자 부품(1)을 파지하는 측의 면인 파지면(25b)이다. 파지면(25b)에는 제1 프로브(27)가 사각의 고리 형상으로 배열되어 설치되어 있다. 제1 프로브(27)는 전자 부품(1)의 제1 전극(4a)과 동일한 배치로 되어 있다. 따라서, 파지면(25b)과 전자 부품(1)의 제1 면(1a)을 접촉할 때, 각 제1 프로브(27)는 1개의 제1 전극(4a)과 접촉하도록 되어 있다. 제1 프로브(27)는 가동 바늘과 가동 바늘을 -Z 방향으로 부세(付勢)하는 용수철을 구비하고 있다. 그리고, 파지부(25)의 파지면(25b)을 전자 부품(1)의 제1 면(1a)에 압압(押壓)할 때, 제1 프로브(27)는 제1 전극(4a)과 낮은 접촉 저항으로 전기적으로 접촉하도록 되어 있다.

- [0047] 제1 프로브(27)가 형성하는 사각형의 Y 방향의 양측에는 제2 프로브(28)의 군이 배열되어 배치되어 있다. 제1 프로브(27)와 제2 프로브(28)는 동일한 수가 설치되어 배선(29)에 의해 일대일의 관계로 전기적으로 접속되어 있다. 이에 의해, 전자 부품(1)의 제1 전극(4a)으로부터 입출력되는 신호는 제1 프로브(27)를 거쳐서 제2 프로브(28)로부터 입출력될 수 있다.
- [0048] 파지면(25b)의 중앙에는 흡착부(30)가 설치되어 있다. 흡착부(30)는 대략 원통 형상이고, 흡착부(30)의 내부에는 공기를 유동시키는 유로(30a)가 설치되어 있다. 파지부(25)의 본체부(25a)에는 유로(30a)와 연통하는 유로(25c)가 설치되어 있다. 유로(25c)는 배관(31)을 통하여 흡인 장치(32)와 접속되어 있다.
- [0049] 흡인 장치(32)는 전자 밸브(33) 및 진공 장치(34) 등으로 구성되어 있다. 진공 장치(34)는 진공 펌프 및 감압 탱크를 구비하고 공기를 흡인 가능하게 되어 있다. 전자 밸브(33)는 입력되는 전기 신호에 따라 밸브를 절환한다. 그리고, 흡착부(30)의 유로(30a)의 압력을 감압 상태와 대기압 상태로 절환할 수 있다.
- [0050] 흡착부(30)의 -Z 측에는 XY 방향으로 평탄한 흡착면(30b)이 형성되어 있다. 흡착면(30b)을 전자 부품(1)의 반도체 칩(3)에 접촉시켜 흡인 장치(32)가 유로(30a)로부터 공기를 흡인한다. 이에 의해, 유로(30a) 내가 감압되므로, 전자 부품(1)이 흡착부(30)에 흡착된다.
- [0051] 본체부(25a)의 내부에는 흡착부(30)를 -Z 방향으로 부세하는 용수철(35)이 설치되어 있다. 그리고, 흡착부(30)는 Z 방향으로 이동 가능하게 되어 있다. 이에 의해, 제1 프로브(27)와 제1 전극(4a)이 떨어진 상태에서 흡착부(30)가 전자 부품(1)을 흡착면(30b)에 흡착할 수 있다. 따라서, 흡착부(30)는 제1 프로브(27)의 영향을 받지 않고 전자 부품(1)을 흡착할 수 있다. 다음으로, 파지부(25)를 전자 부품(1)에 압압함으로써 파지부(25)는 제1 프로브(27)를 제1 전극(4a)에 접촉시킬 수 있다.
- [0052] 도 3의 (c)는 검사대의 구조를 도시하는 모식 상면도이고, 도 3의 (d)는 검사대를 도시하는 모식 측단면도이다. 도 3의 (c) 및 도 3의 (d)에 도시하는 바와 같이, 검사대(11)는 직방체 형상이고 Z 방향측의 면에 사각의 오목부(11a)를 구비하고 있다. XY 평면에서 본 오목부(11a)의 크기는 전자 부품(1)의 평면 방향의 크기보다 크게 되어 있고, 조작자는 오목부(11a)에 전자 부품(1)을 삽입할 수 있다.
- [0053] 오목부(11a)의 바닥에는 격자 형상으로 제3 프로브(36)가 배열되어 설치되어 있다. 제3 프로브(36)는 제1 프로브(27)와 마찬가지로의 구조로 되어 있고, 전자 부품(1)의 제2 전극(4b)과 동일한 배치로 되어 있다. 따라서, 오목부(11a)와 전자 부품(1)의 제2 면(1b)을 결합할 때, 각 제3 프로브(36)는 1개의 제2 전극(4b)과 접촉하도록 되어 있다. 그리고, 전자 부품(1)의 제2 면(1b)을 검사대(11)의 오목부(11a)에 압압할 때, 제3 프로브(36)는 제2 전극(4b)과 낮은 접촉 저항으로 전기적으로 접촉하도록 되어 있다.
- [0054] 검사대(11)의 제3 프로브(36)는 배선(38)에 의해 제어 장치(26)에 전기적으로 접속되어 있다. 따라서, 제어 장치(26)는 검사대(11)의 제3 프로브(36)를 통하여 전자 부품(1)의 제2 전극(4b)에 전기 신호를 출력한다. 그리고, 전자 부품(1)이 출력하는 전기 신호는 제2 전극(4b) 및 제3 프로브(36)를 통하여 제어 장치(26)에 입력된다.
- [0055] 검사대(11)의 상면(11b)에는 중계 단자(37)가 배열되어 설치되어 있다. 중계 단자(37)의 배열은 파지부(25)에 있어서의 제2 프로브(28)의 배치와 동일한 배치로 되어 있다. 그리고, 중계 단자(37)의 개수는 파지부(25)에 있어서의 제2 프로브(28)의 개수와 동일한 개수로 되어 있다. 따라서, 파지부(25)와 검사대(11)를 서로 결합함으로써, 제2 프로브(28)와 중계 단자(37)는 일대일의 관계로 전기적으로 접속된다.
- [0056] 검사대(11)의 중계 단자(37)는 배선(38)에 의해 제어 장치(26)에 전기적으로 접속되어 있다. 따라서, 제어 장치(26)는 검사대(11)의 중계 단자(37), 파지부(25)의 제2 프로브(28) 및 제1 프로브(27)를 통하여 전자 부품(1)의 제1 전극(4a)에 전기 신호를 출력한다. 그리고, 전자 부품(1)이 출력하는 전기 신호는 제1 전극(4a), 제1 프로브(27), 제2 프로브(28) 및 검사대(11)의 중계 단자(37)를 통하여 제어 장치(26)에 입력된다.
- [0057] 도 4는 전자 부품 검사 장치의 전기 제어 블록도이다. 도 4에 있어서, 전자 부품 검사 장치(5)는 전자 부품 검사 장치(5)의 동작을 제어하는 제어부로서의 제어 장치(26)를 구비하고 있다. 그리고, 제어 장치(26)는 프로세서로서 각종의 연산 처리를 행하는 CPU(중앙 연산 처리 장치)(41)와, 각종 정보를 기억하는 메모리(42)를 구비하고 있다.
- [0058] 스테이지 구동 장치(43), 제1 촬상부(21), 제2 촬상부(10), 흡인 장치(32)는 입출력 인터페이스(44) 및 데이터 버스(45)를 통하여 CPU(41)에 접속되어 있다. 또한, 급제 장치(7), 제제 장치(12), 입력 장치(26a), 출력 장치(26b)도 입출력 인터페이스(44) 및 데이터 버스(45)를 통하여 CPU(41)에 접속되어 있다.

- [0059] 스테이지 구동 장치(43)는 X 스테이지(20), Y 스테이지(17), Z 이동 장치(22), 회전 장치(23)를 구동하는 장치이다. 스테이지 구동 장치(43)가 이들 스테이지 및 장치를 구동함으로써, 파지부(25)를 원하는 위치에서 원하는 각도로 이동시켜 정지시키는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0060] 메모리(42)는, RAM, ROM 등의 반도체 메모리나, 하드 디스크, DVD-ROM 등의 외부 기억 장치를 포함하는 개념이다. 기능적으로는, 전자 부품 검사 장치(5)의 동작의 제어 수순이 기술된 프로그램 소프트웨어(46)를 기억하는 기억 영역이나, 전자 부품(1)의 형상이나 제1 전극(4a) 및 제2 전극(4b)의 위치의 좌표 데이터인 워크 속성 데이터(47)를 기억하기 위한 기억 영역이 설정된다. 그 밖에도, 파지부(25)의 제1 프로브(27) 및 제2 프로브(28)나 검사대(11)의 제3 프로브(36)나 중계 단자(37)의 위치의 좌표 데이터인 스테이지 관련 데이터(48)를 기억하기 위한 기억 영역이 설정된다. 또한, 제1 활상부(21)나 제2 활상부(10)가 활상하는 화상의 데이터인 화상 데이터(49)를 기억하기 위한 기억 영역이 설정된다. 그 밖에도, CPU(41)를 위한 워크 에어리어나 템퍼러리 파일 등으로서 기능하는 기억 영역이나 그 밖에 각종 기억 영역이 설정된다.
- [0061] CPU(41)는, 메모리(42) 내에 기억된 프로그램 소프트웨어(46)에 따라, 전자 부품(1)을 소정의 장소로 이동시켜 전기 특성을 검사하기 위한 제어를 행하는 것이다. 구체적인 기능 실행부로서 X 스테이지(20), Y 스테이지(17), Z 이동 장치(22), 회전 장치(23)의 이동과 정지를 제어하는 스테이지 제어부(50)를 갖는다. 스테이지 제어부(50)는 X 스테이지(20), Y 스테이지(17), Z 이동 장치(22), 회전 장치(23)가 출력하는 위치 정보를 입력한다. 그리고, 스테이지 제어부(50)는 제1 활상부(21)나 파지부(25)의 위치를 검출할 수 있다.
- [0062] 그 밖에도, CPU(41)는 제1 활상부(21) 및 제2 활상부(10)에 활상을 지시하는 활상 제어부(51)를 갖는다. 활상 제어부(51)는 제1 활상부(21) 및 제2 활상부(10)가 구비하는 조명 장치의 점등 및 소등의 제어를 행한다. 또한, 활상 제어부(51)는 제1 활상부(21) 및 제2 활상부(10)가 행하는 포커스 조정과 활상하는 타이밍의 제어를 행하고 있다. 이에 의해, 제1 활상부(21) 및 제2 활상부(10)는 선명한 화상을 활상할 수 있다.
- [0063] 또한, CPU(41)는 제1 활상부(21) 및 제2 활상부(10)가 활상한 화상을 화상 처리하는 화상 연산부(52)를 갖는다. 화상 연산부(52)는 활상한 화상으로부터 노이즈를 제거하고, 화상으로부터 소정의 특징량을 연산한다. 구체적으로는, 예를 들면, 제1 전극(4a) 및 제2 전극(4b)의 위치나 기울기를 연산한다. 또한, 스테이지 제어부(50)가 검출하는 제1 활상부(21)의 위치 정보와 화상 연산부(52)가 검출하는 화상 상의 제1 전극(4a)의 위치 데이터를 이용하여 제1 전극(4a)의 위치를 검출하는 워크 위치 연산부(53)를 갖는다.
- [0064] 그 밖에도, CPU(41)는 전자 밸브(33)를 구동하여 파지부(25)가 전자 부품(1)을 파지할지 개방할지를 제어하는 파지 제어부(54)를 갖는다. 또한, 전자 부품(1)에 출력한 전기 신호에 대응하여 전자 부품(1)이 출력하는 전기 신호를 입력하여 전자 부품(1)을 검사하는 전기 특성 검사부(電特検査部)(55)를 갖는다. 그 밖에도, 급재 장치(7) 및 제재 장치(12)의 동작을 제어하는 제급재 제어부(56)를 갖는다.
- [0065] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기의 각 기능이 CPU(41)를 이용하여 프로그램 소프트웨어로 실현되는 것으로 하였지만, 상기의 각 기능이 CPU(41)를 이용하지 않는 단독의 전자 회로(하드웨어)에 의해 실현될 수 있는 경우에는, 그와 같은 전자 회로를 이용하는 것도 가능하다. 그리고, 전자 부품 검사 장치(5) 내, 검사대(11), 급재 장치(7), 제재 장치(12), 전기 특성 검사부(55), 제급재 제어부(56)를 제외한 부분의 장치가 전자 부품 반송 장치(5a)로 되어 있다. 즉, 전자 부품 반송 장치(5a)는 전자 부품(1)을 이동시키는 부분의 장치이고, 전자 부품 반송 장치(5a)에 전기 특성을 검사하는 부분의 기능을 추가한 장치가 전자 부품 검사 장치(5)이다.
- [0066] (검사 방법)
- [0067] 다음으로, 상술한 전자 부품 검사 장치(5)를 이용하여, 전자 부품(1)의 전기 특성을 검사하는 검사 방법에 대해서 도 5 내지 도 8에서 설명한다. 도 5는 검사 작업을 나타내는 플로우차트이다. 도 6 내지 도 8은 검사 작업에 있어서의 검사 방법을 설명하기 위한 모식도이다.
- [0068] 도 5에 나타내는 플로우차트에 있어서, 스텝 S1은 급재 공정에 상당한다. 이 공정은, 재치면에 기재를 재치하여 고정하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S2로 이행한다. 스텝 S2는 제1 활상 공정에 상당한다. 이 공정은, 제1 활상부가 전자 부품의 제1 면을 활상하여 제1 화상을 형성하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S3으로 이행한다. 스텝 S3은 제1 위치 연산 공정에 상당한다. 이 공정은, 제어 장치가 제1 화상을 이용하여 제1 면의 제1 전극의 위치 정보를 연산하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S4로 이행한다. 스텝 S4는 워크 파지 공정에 상당한다. 이 공정은, 제1 전극의 위치와 파지부와와의 상대 위치를 맞춰서 파지부가 전자 부품을 파지하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S5로 이행한다.

- [0069] 스텝 S5는 제2 활상 공정에 상당한다. 이 공정은, 제2 활상부가 전자 부품의 제2 면을 활상하여 제2 화상을 형성하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S6으로 이행한다. 스텝 S6은 제2 위치 연산 공정에 상당한다. 이 공정은, 제어 장치가 제2 화상을 이용하여 제2 면의 제2 전극의 위치 정보를 연산하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S7로 이행한다. 스텝 S7은 워크 이동 공정에 상당한다. 이 공정은, 가동부가 파지부(25)를 가동함으로써 워크를 검사대(11)로 이동시켜 설치하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S8로 이행한다. 스텝 S8은 전기 특성 검사 공정에 상당한다. 이 공정은, 전자 부품에 통전하여 입출력 신호를 이용하여 전자 부품의 전기 특성을 검사하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S9로 이행한다. 스텝 S9는 제재 공정에 상당한다. 이 공정은, 가동부가 파지부(25)를 가동함으로써 워크를 검사대로부터 스테이지로 이동시키고, 스테이지가 전자 부품을 다음 공정이 행해지는 장소로 이동시키는 공정이다. 이상의 공정에 의해 전자 부품을 검사하는 검사 공정이 종료된다.
- [0070] 다음으로, 도 6 내지 도 8을 이용하여, 도 5에 나타난 스텝과 대응시켜, 전자 부품(1)의 반송 방법 및 전기 특성을 검사하는 검사 방법을 상세하게 설명한다. 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)는 스텝 S1의 급재 공정에 대응하는 도면이다. 도 6의 (a)에 도시하는 바와 같이, 스텝 S1에 있어서, 스테이지(9)가 도면 중 좌측에서 대기하고 있다. 그리고, 조작자가 스테이지(9)의 재치면(9a)에 전자 부품(1)을 재치한다. 전자 부품(1)을 재치하는 것은 사람에게 한정되지 않고 급재 로봇이나 가공 장치여도 된다. 이 때, 전자 부품(1)은 제1 면(1a)을 도면 중 상측을 향하여 재치된다. 그리고, 제급재 제어부(56)가 흡인식의 기관 척 기구를 작동시킴으로써 전자 부품(1)을 재치면(9a)에 고정한다.
- [0071] 다음으로, 도 6의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제급재 제어부(56)가 급재 장치(7)를 구동하여 스테이지(9)를 안내 레일(8a, 8b)을 따라 도면 중 우측의 소정의 장소로 이동시킨다. 스테이지(9)가 이동한 장소의 도면 중 상측은 제1 활상부(21)나 파지부(25)가 이동 가능한 장소로 되어 있다.
- [0072] 도 6의 (c)는 스텝 S2의 제1 활상 공정에 대응하는 도면이다. 도 6의 (c)에 도시하는 바와 같이, 스텝 S2에 있어서, 스테이지 제어부(50)가 스테이지 구동 장치(43)에 가동부(24)를 구동시켜, 제1 활상부(21)를 전자 부품(1)과 대향하는 장소로 이동시킨다. 다음으로, 활상 제어부(51)는 제1 활상부(21)에 전자 부품(1)의 제1 면(1a)을 활상시킨다.
- [0073] 도 6의 (d)는 스텝 S2의 제1 활상 공정 및 스텝 S3의 제1 위치 연산 공정에 대응하는 도면이다. 도 6의 (d)에 도시하는 바와 같이, 제1 활상부(21)는 전자 부품(1)이 활상된 제1 화상(59)을 형성한다. 제1 화상(59)에는 전자 부품(1), 기관(2), 반도체 칩(3), 제1 전극(4a)에 각각 대응하는 화상인 전자 부품상(59a), 기관상(59b), 반도체 칩상(59c), 제1 전극상(59d)이 형성되어 있다. 제1 화상(59)은 격자 형상으로 배열되는 화소의 농담에 의해 표시되어 있다. 화소수는 제1 활상부(21)의 성능에 의해 결정되고, 특별히 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는 예를 들면 종횡의 화소수가 2048×2048로 되어 있다.
- [0074] 스텝 S3에 있어서, 화상 연산부(52)는 제1 전극상(59d)의 위치와 기울기를 연산하여 검출한다. 제1 화상(59)에 있어서 도면 중 좌측 아래의 코너를 화상의 원점(59e)으로 한다. 그리고, 도면 중 우측의 방향을 X 방향으로 하고, 도면 중 상측의 방향을 Y 방향으로 한다. 원점(59e)과 가장 가까운 장소에 위치하는 제1 전극상(59d)의 위치 정보를 화상 연산부(52)가 연산한다. 구체적으로는, 원점(59e)과 제1 전극상(59d) 사이의 X 방향의 화소수인 X 화소수(59f)와 Y 방향의 화소수인 Y 화소수(59g)를 연산한다. 다음으로, 화상 연산부(52)는 제1 전극상(59d)이 배열되는 방향과 X 방향이 이루는 각도인 제1 전극 각도(59h)를 연산한다. 바꿔 말하면, 화상 연산부(52)는 제1 면(1a)의 위치 정보를 연산한다.
- [0075] X 스테이지(20), Y 스테이지(17), Z 이동 장치(22), 회전 장치(23)는 각각 위치를 검출하는 스케일이 설치되어 있다. 스케일은 예를 들면 눈금이 형성된 인코더와 눈금을 검출하는 센서 등으로 구성되어 있고, 가동부의 위치를 검출할 수 있는 장치이다. 각 장치의 스케일이 출력하는 위치 정보를 이용하여 스테이지 제어부(50)는 제1 활상부(21)의 위치를 검출하는 것이 가능하게 되어 있다. 그리고, 화상 연산부(52)가 검출하는 제1 전극상(59d)의 위치 정보를 이용하여 워크 위치 연산부(53)가 제1 전극(4a)의 위치와 X 방향에 대한 각도를 검출한다.
- [0076] 도 7의 (a)는 스텝 S4의 워크 파지 공정에 대응하는 도면이다. 도 7의 (a)에 도시하는 바와 같이, 스텝 S4에 있어서, 스테이지 제어부(50)가 스테이지 구동 장치(43)에 가동부(24)를 구동시켜 파지부(25)를 전자 부품(1)과 대향하는 장소로 이동시킨다. 이 때, XY 평면의 평면에서 보아 제1 프로브(27)가 제1 전극(4a)과 중첩되도록 스테이지 제어부(50)는 가동부(24)를 제어한다. 그리고, Z 이동 장치(22)가 파지부(25)를 전자 부품(1)에 압압시켜, 파지 제어부(54)가 흡인 장치(32)를 작동시킨다. 이에 의해, 전자 부품(1)은 파지부(25)의 흡착부(30)에 흡착된다. 즉, 전자 부품 검사 장치(5)는 제1 면(1a)의 위치 정보를 이용하여 파지부(25)와 제1 면(1a)과의 상

대 위치를 소정의 상대 위치로 하여 전자 부품(1)을 파지한다.

- [0077] 도 7의 (b)는 스텝 S5의 제2 활상 공정에 대응하는 도면이다. 도 7의 (b)에 도시하는 바와 같이, 스텝 S5에 있어서, 스테이지 제어부(50)가 스테이지 구동 장치(43)에 가동부(24)를 구동시켜, 전자 부품(1)을 제2 활상부(10)와 대향하는 장소로 이동시킨다. 다음으로, 활상 제어부(51)는 제2 활상부(10)에 전자 부품(1)의 제2 면(1b)을 활상시킨다.
- [0078] 도 7의 (c)는 스텝 S5의 제2 활상 공정 및 스텝 S6의 제2 위치 연산 공정에 대응하는 도면이다. 도 7의 (c)에 도시하는 바와 같이, 제2 활상부(10)는 전자 부품(1)이 활상된 제2 화상(60)을 형성한다. 제2 화상(60)에는 전자 부품(1), 기관(2), 제2 전극(4b), 파지부(25), 제2 프로브(28)에 각각 대응하는 화상인 전자 부품상(60a), 기관상(60b), 제2 전극상(60c), 파지부상(60d), 제2 프로브상(60e)이 형성되어 있다. 제1 화상(59)과 마찬가지로 제2 화상(60)은 격자 형상으로 배열되는 화소의 농담에 의해 표시되어 있다. 제2 화상(60)의 화소수는 제1 화상(59)과 마찬가지로 되어 있다.
- [0079] 스텝 S6에 있어서, 화상 연산부(52)는 제2 전극상(60c)의 위치와 기울기를 연산하여 검출한다. 바꿔 말하면, 화상 연산부(52)는 제2 면(1b)의 위치 정보를 연산한다. 제2 화상(60)에 있어서 도면 중 좌측 아래의 코너를 화상의 원점(60f)으로 한다. 그리고, 도면 중 우측의 방향을 X 방향으로 하고, 도면 중 상측의 방향을 Y 방향으로 한다. 원점(60f)과 가장 가까운 장소에 위치하는 제2 전극상(60c)의 위치 정보를 화상 연산부(52)가 연산한다. 구체적으로는, 원점(60f)과 제2 전극상(60c) 사이의 X 방향의 화소수인 X 화소수(60g)와 Y 방향의 화소수인 Y 화소수(60h)를 연산한다. 다음으로, 화상 연산부(52)는 제2 전극상(60c)이 배열되는 방향과 X 방향이 이루는 각도인 제2 전극 각도(60i)를 연산한다.
- [0080] X 스테이지(20), Y 스테이지(17), Z 이동 장치(22), 회전 장치(23)는 각각 위치를 검출하는 스케일이 설치되어 있다. 각 장치의 스케일이 출력하는 위치 정보를 이용하여 스테이지 제어부(50)는 파지부(25)의 위치를 검출하는 것이 가능하게 되어 있다. 그리고, 화상 연산부(52)가 검출하는 제2 전극상(60c)의 위치 정보를 이용하여 워크 위치 연산부(53)가 제2 전극(4b)의 위치와 X 방향에 대한 각도를 검출한다.
- [0081] 도 8의 (a)는 스텝 S7의 워크 이동 공정에 대응하는 도면이다. 도 8의 (a)에 도시하는 바와 같이, 스텝 S7에 있어서, 스테이지 제어부(50)는 스테이지 구동 장치(43)를 구동하여 파지부(25)를 검사대(11)와 대향하는 장소로 이동시킨다. 다음으로, 스테이지 제어부(50)는 Z 이동 장치(22)를 구동하여 파지부(25)를 검사대(11)에 압입시킨다.
- [0082] 도 8의 (b)는 스텝 S7의 워크 이동 공정 및 스텝 S8의 전기 특성 검사 공정에 대응하는 도면이다. 도 8의 (b)에 도시하는 바와 같이, 전자 부품(1)을 검사대(11)의 오펜부(11a)에 넣어서 제2 전극(4b)과 제3 프로브(36)가 접촉하도록 스테이지 제어부(50)는 가동부(24)를 제어한다. 스텝 S6에서 워크 위치 연산부(53)가 파지부(25)에 대한 제2 전극(4b)의 위치를 검출하였다. 그리고, 제3 프로브(36)의 위치 데이터는 메모리(42)에 스테이지 관련 데이터(48)로서 기억되어 있다. 그리고, 스테이지 제어부(50)는 제2 전극(4b)과 제3 프로브(36)와의 상대 위치를 연산하여 위치 정밀도 좋게 위치 맞춤을 행한다. 즉, 전자 부품 검사 장치(5)는 제2 면(1b)의 위치 정보를 이용하여 제2 면(1b)을 소정의 위치로 이동시킨다.
- [0083] 흡인 장치(32)가 작동하여 제1 면(1a)이 흡착된(30b)에 흡착된 상태에서, Z 이동 장치(22)는 전자 부품(1)을 검사대(11)에 압입한다. 이에 의해, 용수철(35)이 수축되어 흡착부(30)가 파지부(25)의 쪽으로 이동한다. 그리고, 제1 프로브(27)가 제1 전극(4a)에 압입되어 전기적으로 접촉하고, 제2 프로브(28)가 중계 단자(37)에 압입되어 전기적으로 접촉한다. 또한, 제3 프로브(36)가 제2 전극(4b)에 압입되어 전기적으로 접촉한다.
- [0084] 제1 전극(4a)은 제1 프로브(27)와 접속하고, 제1 프로브(27)는 배선(29)을 통하여 제2 프로브(28)와 접속한다. 제2 프로브(28)는 중계 단자(37)와 접속하고, 중계 단자(37)는 배선(38)을 통하여 제어 장치(26)와 접속한다. 따라서, 제어 장치(26)와 제1 전극(4a)은 통전되고, 소정의 전기 신호가 전송 가능하게 된다.
- [0085] 제2 전극(4b)은 제3 프로브(36)와 접속하고, 제3 프로브(36)는 배선(38)을 통하여 제어 장치(26)와 접속한다. 따라서, 제어 장치(26)와 제2 전극(4b)은 통전되고, 소정의 전기 신호가 전송 가능하게 된다. 이에 의해, 제어 장치(26)는 제1 전극(4a) 및 제2 전극(4b)의 전극(4)과 통전되어, 전기 신호가 전송 가능하게 되어 있다.
- [0086] 스텝 S8에 있어서, 전기 특성 검사부(55)는 프로그램 소프트웨어(46)에 따라 전극(4)에 소정의 전기 신호를 출력한다. 그리고, 전자 부품(1)이 전기 신호를 입력하여 동작하고 전기 신호를 전극(4)에 출력한다. 그리고, 전극(4)에 출력된 전기 신호를 제어 장치(26)가 입력한다. 제어 장치(26)는 입력한 전기 신호를 해석하고, 전자 부품(1)이 전기적으로 소정의 동작을 행했는지의 검사를 행한다. 그리고, 전기 특성 검사부(55)는 전자 부품(1)

이 양품인지 불량품인지의 판단을 행하여, 판단 결과를 워크 속성 데이터(47)로서 메모리(42)에 기억한다.

- [0087] 도 8의 (c)는 스텝 S9의 제재 공정에 대응하는 도면이다. 도 8의 (c)에 도시하는 바와 같이, 스텝 S9에 있어서, 전자 부품(1)을 파지부(25)에 흡착시킨 상태에서 스테이지 제어부(50)는 Z 이동 장치(22)를 구동하여 파지부(25)를 상승시킨다. 다음으로, 스테이지 제어부(50)는 가동부(24)를 구동하여 파지부(25)를 스테이지(14)와 대향하는 장소로 이동시킨다. 계속해서, 파지 제어부(54)가 흡인 장치(32)를 구동하여 파지부(25)에 있어서의 전자 부품(1)의 흡착을 해제한다. 그 결과, 전자 부품(1)은 스테이지(14) 위에 재치된다.
- [0088] 계속해서, 스테이지(14)가 도면 중 우측으로 이동하여, 다음 공정이 행해지는 장소로 스테이지(14)는 전자 부품(1)을 반송한다. 이상의 공정에 의해 전자 부품을 검사하는 검사 공정이 종료된다. 또한, 이 공정에 있어서 스텝 S2 내지 스텝 S7까지가 반송 공정이고, 그 공정에서 행해지는 방법이 전자 부품 반송 방법에 해당한다.
- [0089] 상술한 바와 같이, 본 실시 형태에 따르면, 이하의 효과를 갖는다.
- [0090] (1) 본 실시 형태에 따르면, 제1 활상부(21)가 전자 부품(1)의 제1 면(1a)을 활상하여 제1 화상(59)을 형성하고 있다. 화상 연산부(52) 및 워크 위치 연산부(53)는 제1 화상(59)을 이용하여 제1 면(1a)의 위치를 검출한다. 그리고, 스테이지 제어부(50)는 가동부(24)를 제어하고, 가동부(24)가 파지부(25)를 이동시키고 있다. 그리고, 제1 전극(4a)과 제1 프로브(27)가 접촉하도록, 파지부(25)는 전자 부품(1)을 파지한다. 워크 위치 연산부(53)가 제1 면(1a)의 위치를 검출하여 스테이지 제어부(50)가 파지부(25)의 위치를 제어하기 때문에, 전자 부품 반송 장치(5a)는 파지부(25)와 제1 면(1a)과의 상대 위치를 위치 정밀도 좋게 맞추어 파지부(25)에 전자 부품(1)을 파지시킬 수 있다.
- [0091] (2) 본 실시 형태에 따르면, 활상 제어부(51)가 제2 활상부(10)를 제어하고, 제2 활상부(10)가 전자 부품(1)의 제2 면(1b)을 활상하여 제2 화상(60)을 형성한다. 화상 연산부(52) 및 워크 위치 연산부(53)는 제2 화상(60)을 이용하여 제2 면(1b)의 위치를 인식한다. 그리고, 화상 연산부(52)는 가동부(24)의 동작을 제어하고, 제2 면(1b)을 검사대(11)와 대향하는 위치로 이동시킨다. 제어 장치(26)는 제2 면(1b)의 위치를 검출하여 이동시키고 있기 때문에, 제2 면(1b)을 위치 정밀도 좋게 검사대(11)와 대향하는 위치로 이동시킬 수 있다. 따라서, 전자 부품 반송 장치(5a)는 제2 면(1b)을 위치 정밀도 좋게 검사대(11)와 대향하는 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0092] (3) 본 실시 형태에 따르면, 제1 활상부(21)가 제1 면(1a)을 활상하고, 제2 활상부(10)가 제2 면(1b)을 활상하고 있다. 따라서, 제1 면(1a)을 활상하기 쉬운 장소에 제1 활상부(21)를 배치하고, 제2 면(1b)을 활상하기 쉬운 장소에 제2 활상부(10)를 배치할 수 있다. 따라서, 제1 면(1a) 및 제2 면(1b)을 용이하게 활상할 수 있다.
- [0093] (제2 실시 형태)
- [0094] 다음으로, 전자 부품 검사 장치를 이용한 전자 부품의 반송 방법 및 검사 방법의 일 실시 형태에 대해서 도 9 내지 도 11을 이용하여 설명한다. 도 9는 검사 작업을 나타내는 플로우차트이고, 도 10 및 도 11은 검사 작업에 있어서의 검사 방법을 설명하기 위한 모식도이다. 본 실시 형태가 제1 실시 형태와 다른 부분은, 활상부가 파지부 및 검사대를 활상하여 위치를 검출하는 점에 있다. 또한, 제1 실시 형태와 동일한 점에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0095] 즉, 본 실시 형태에서는, 도 9에 도시하는 바와 같이, 스텝 S3의 제1 위치 연산 공정과 스텝 S4의 워크 파지 공정 사이에 스텝 S11 및 스텝 S12를 추가하고 있다. 스텝 S1 내지 스텝 S3은 제1 실시 형태와 마찬가지로 설명을 생략한다. 스텝 S3의 다음으로 스텝 S11로 이행한다. 스텝 S11은 파지부 활상 공정에 상당한다. 이 공정은, 활상부가 파지부를 활상하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S12로 이행한다. 스텝 S12는 파지부 위치 연산 공정에 상당한다. 이 공정은, 화상 연산부가 파지부의 위치를 연산하여 검출하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S4로 이행한다.
- [0096] 또한, 스텝 S6의 제2 위치 연산 공정과 스텝 S7의 워크 이동 공정 사이에 스텝 S13 및 스텝 S14를 추가하고 있다. 스텝 S4 내지 스텝 S6은 제1 실시 형태와 대략 마찬가지로 설명을 생략한다. 스텝 S6의 다음으로 스텝 S13으로 이행한다. 스텝 S13은 이동처 활상 공정에 상당한다. 이 공정은, 활상부가 검사대를 활상하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S14로 이행한다. 스텝 S14는 이동처 위치 연산 공정에 상당한다. 이 공정은, 화상 연산부가 검사대의 위치를 연산하여 검출하는 공정이다. 다음으로, 스텝 S7로 이행한다. 스텝 S7 내지 스텝 S9는 제1 실시 형태와 대략 마찬가지로 설명을 생략한다.
- [0097] 다음으로, 도 10 및 도 11을 이용하여, 도 9에 도시한 스텝과 대응시켜, 전자 부품(1)의 반송 방법 및 전기 특성을 검사하는 검사 방법을 상세하게 설명한다. 또한, 제1 실시 형태와 대략 마찬가지로의 공정은 설명을 생략하

고, 스텝 S11, 스텝 S12, 스텝 S13, 스텝 S14를 설명한다. 도 10의 (a)는 스텝 S11의 파지부 활상 공정에 대응하는 도면이다. 도 10의 (a)에 도시하는 바와 같이, 스텝 S11에 있어서, 스테이지 제어부(50)는 스테이지 구동 장치(43)에 가동부(24)를 구동시켜, 파지부(25)를 제2 활상부(10)와 대향하는 장소로 이동시킨다. 다음으로, 활상 제어부(51)는 제2 활상부(10)에 파지부(25)를 활상시킨다.

[0098] 도 10의 (b)는 스텝 S11의 파지부 활상 공정 및 스텝 S12의 파지부 위치 연산 공정에 대응하는 도면이다. 도 10의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제2 활상부(10)는 파지부(25)가 활상된 파지부 화상(61)을 형성한다. 파지부 화상(61)에는 파지면(25b), 흡착부(30), 제1 프로브(27), 제2 프로브(28)에 각각 대응하는 화상인 파지면상(61a), 흡착부상(61b), 제1 프로브상(61c), 제2 프로브상(61d)이 형성되어 있다. 파지부 화상(61)은 격자 형상으로 배열되는 화소의 농도에 의해 표시되어 있다. 화소수는 제1 화상(59)과 동일하고, 특별히 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는 예를 들면 중형의 화소수가 2048×2048로 되어 있다.

[0099] 스텝 S12에 있어서, 화상 연산부(52)는 제1 프로브상(61c)의 위치와 기울기를 연산한다. 파지부 화상(61)에 있어서 도면 중 좌측 아래의 코너를 화상의 원점(61e)으로 한다. 그리고, 도면 중 우측의 방향을 X 방향으로 하고, 도면 중 상측의 방향을 Y 방향으로 한다. 원점(61e)과 가장 가까운 장소에 위치하는 제1 프로브상(61c)의 위치 정보를 화상 연산부(52)가 연산한다. 구체적으로는, 원점(61e)과 제1 프로브상(61c) 사이의 X 방향의 화소수인 X 화소수(61f)와 Y 방향의 화소수인 Y 화소수(61g)를 연산한다. 다음으로, 화상 연산부(52)는 제1 프로브상(61c)이 배열되는 방향과 X 방향이 이루는 각도인 제1 프로브 각도(61h)를 연산한다. 바꿔 말하면, 화상 연산부(52)는 파지부(25)의 위치 정보를 연산한다.

[0100] 기대(6)에 있어서의 제2 활상부(10)의 위치는 기지(既知)이다. 스테이지 제어부(50)가 파지부(25)를 소정의 위치에 고정하여, 제2 활상부(10)가 파지부(25)를 활상하였다. 따라서, 기대(6)에 대한 파지부(25)의 위치도 기지이다. 그리고, 화상 연산부(52)가 검출하는 제1 프로브상(61c)의 위치 정보를 이용하여 워크 위치 연산부(53)가 제1 프로브(27)의 위치와 X 방향에 대한 각도를 검출한다. CPU(41)는 검출한 제1 프로브(27)의 위치와 X 방향에 대한 각도의 정보를 스테이지 관련 데이터(48)로서 메모리(42)에 기억시킨다. 그리고, 스텝 S4의 워크 파지 공정에서는, 스텝 S3에서 검출한 제1 면(1a)의 위치 정보와 스텝 S12에서 검출한 제1 프로브(27)의 위치 정보를 이용하여 제어 장치(26)는 파지부(25)의 위치를 제어한다. 다음으로, 제어 장치(26)는 제1 전극(4a)과 제1 프로브(27)가 접촉하도록 상대 위치를 맞춰서 파지부(25)에 전자 부품(1)을 파지시킨다.

[0101] 도 11의 (a)는 스텝 S13의 이동처 활상 공정에 대응하는 도면이다. 도 11의 (a)에 도시하는 바와 같이, 스텝 S13에 있어서, 스테이지 제어부(50)는 스테이지 구동 장치(43)에 가동부(24)를 구동시켜, 제1 활상부(21)를 검사대(11)와 대향하는 장소로 이동시킨다. 다음으로, 활상 제어부(51)는 제1 활상부(21)에 검사대(11)를 활상시킨다.

[0102] 도 11의 (b)는 스텝 S13의 이동처 활상 공정 및 스텝 S14의 이동처 위치 연산 공정에 대응하는 도면이다. 도 11의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제1 활상부(21)는 검사대(11)가 활상된 검사대 화상(62)을 형성한다. 검사대 화상(62)에는 오목부(11a), 상면(11b), 제3 프로브(36), 중계 단자(37)에 각각 대응하는 화상인 오목부상(62a), 상면상(62b), 제3 프로브상(62c), 중계 단자상(62d)이 형성되어 있다. 검사대 화상(62)은 격자 형상으로 배열되는 화소의 농도에 의해 표시되어 있다. 화소수는 제1 화상(59)과 동일하고, 특별히 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는 예를 들면 중형의 화소수가 2048×2048로 되어 있다.

[0103] 스텝 S14에 있어서, 화상 연산부(52)는 제3 프로브상(62c)의 위치와 기울기를 연산하여 검출한다. 검사대 화상(62)에 있어서 도면 중 좌측 아래의 코너를 화상의 원점(62e)으로 한다. 그리고, 도면 중 우측의 방향을 X 방향으로 하고, 도면 중 상측의 방향을 Y 방향으로 한다. 원점(62e)과 가장 가까운 장소에 위치하는 제3 프로브상(62c)의 위치 정보를 화상 연산부(52)가 연산한다. 구체적으로는, 원점(62e)과 제3 프로브상(62c) 사이의 X 방향의 화소수인 X 화소수(62f)와 Y 방향의 화소수인 Y 화소수(62g)를 연산한다. 다음으로, 화상 연산부(52)는 제3 프로브상(62c)이 배열되는 방향과 X 방향이 이루는 각도인 제3 프로브 각도(62h)를 연산한다. 바꿔 말하면, 화상 연산부(52)는 이동 예정 장소인 검사대(11)의 위치 정보를 연산한다.

[0104] X 스테이지(20), Y 스테이지(17), Z 이동 장치(22), 회전 장치(23)는 각각 위치를 검출하는 스케일이 설치되어 있다. 각 장치의 스케일이 출력하는 위치 정보를 이용하여 스테이지 제어부(50)는 제1 활상부(21)의 위치를 검출하는 것이 가능하게 되어 있다. 그리고, 화상 연산부(52)가 검출하는 제3 프로브상(62c)의 위치 정보를 이용하여 워크 위치 연산부(53)가 제3 프로브(36)의 위치와 X 방향에 대한 각도를 검출한다. CPU(41)는 검출한 제3 프로브(36)의 위치와 X 방향에 대한 각도의 정보를 스테이지 관련 데이터(48)로서 메모리(42)에 기억시킨다. 그리고, 스텝 S7의 워크 이동 공정에서는, 스텝 S6에서 검출한 제2 면(1b)의 위치 정보와 스텝 S14에서 검출한

검사대(11)의 위치 정보를 이용하여 제어 장치(26)는 파지부(25)의 위치를 제어한다. 다음으로, 제어 장치(26)는 제2 전극(4b)과 제3 프로브(36)가 접촉하도록 상대 위치를 맞춰서 전자 부품(1)을 검사대(11)에 압입시킨다. 또한, 이 공정에 있어서 스텝 S2 내지 스텝 S7까지가 반송 공정이고, 그 공정에서 행해지는 방법이 전자 부품 반송 방법에 해당한다.

- [0105] 상술한 바와 같이, 본 실시 형태에 따르면, 이하의 효과를 갖는다.
- [0106] (1) 본 실시 형태에 따르면, 제2 활상부(10)가 파지부(25)를 활상하고 있다. 이에 의해, 제어 장치(26)는, 제1면(1a)의 위치 외에 파지부(25)의 위치를 인식한다. 따라서, 제어 장치(26)가 인식하고 있었던 파지부(25)의 위치에 대하여 실제 파지부(25)의 위치가 바뀔 때에도, 바뀐 위치에 대응하여 전자 부품(1)을 파지할 수 있다. 그 결과, 파지부(25)는 위치 정밀도 좋게 전자 부품(1)을 파지할 수 있다.
- [0107] (2) 본 실시 형태에 의하면, 제1 활상부(21)는 전자 부품(1)을 이동시킬 예정 장소인 검사대(11)를 활상하고 있다. 제어 장치(26)는, 제2면(1b)의 위치 외에 검사대(11)에 있어서의 제3 프로브(36)의 위치를 인식한다. 따라서, 제3 프로브(36)의 위치가 바뀔 때에도, 바뀐 위치에 대응하여 전자 부품(1)을 이동시킬 수 있다. 그 결과, 파지부(25)는 위치 정밀도 좋게 제2 전극(4b)을 제3 프로브(36)에 접촉시킬 수 있다.
- [0108] (제3 실시 형태)
- [0109] 다음으로, 전자 부품 검사 장치를 이용한 전자 부품의 반송 장치 및 검사 장치의 일 실시 형태에 대해서 도 12를 이용하여 설명한다. 도 12는 전자 부품의 검사 장치를 도시하는 모식도이다. 도 12의 (a)는 모식 평면도이고, 도 12의 (b)는 모식 측면도이다. 도 12의 (c)는 검사대를 도시하는 주요부 모식 측면도이다. 본 실시 형태가 제1 실시 형태와 다른 부분은, 전자 부품을 반송하는 시간을 단축하도록 가동부가 배치되어 있는 점에 있다. 또한, 제1 실시 형태와 동일한 점에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0110] 즉, 본 실시 형태에서는, 도 12에 도시하는 바와 같이, 검사 장치(65)는 사각형의 기대(66)를 구비하고 있다. 기대(66)의 평면에서 보아 기대(66)의 직교하는 2변이 연장되는 방향을 X 방향과 Y 방향으로 하고, 연직 방향을 -Z 방향으로 한다. 기대(66) 위의 -Y 방향측에는 Y 방향으로 긴 4개의 벨트 컨베이어(67)가 설치되고, 벨트 컨베이어(67) 위에는 사각의 트레이(68)가 Y 방향으로 배열되어 설치되어 있다. 트레이(68) 위에는 3개의 마크(68a)가 설치되고, 또한 4개의 전자 부품(1)이 재치되어 있다. 그리고, 마크(68a)에 대하여 전자 부품(1)의 제1 전극(4a)이 소정의 위치가 되도록 전자 부품(1)이 배치되어 있다.
- [0111] 기대(66)의 네 구석에는 각각 지지 기둥(69)이 세워져 설치되어 있다. Y 방향의 끝에 위치하는 2개의 지지 기둥(69) 위에는 X 방향으로 연장되는 가교 부재(70)가 가설되고, -Y 방향의 끝에 위치하는 2개의 지지 기둥(69) 위에는 X 방향으로 연장되는 가교 부재(71)가 가설되어 있다. 가교 부재(70) 및 가교 부재(71)의 기대(66)측의 면에는 X 방향으로 연장되는 레일이 설치되어 있다. 그리고, 가교 부재(70) 및 가교 부재(71)의 레일에 현가(懸架)하여 Y 방향으로 긴 각기둥 형상의 급재 X 스테이지(72) 및 제재 X 스테이지(73)가 설치되어 있다. 급재 X 스테이지(72) 및 제재 X 스테이지(73)는 그 레일을 따라 X 방향으로의 왕복 이동이 가능하게 되어 있다.
- [0112] 급재 X 스테이지(72)의 기대(66)측의 면에는 Y 방향으로 연장되는 레일이 설치되어 있다. 그리고, 급재 X 스테이지(72)의 레일에 현가하여 급재 Y 스테이지(74)가 설치되고, 급재 Y 스테이지(74)는 그 레일을 따라 Y 방향으로의 왕복 이동이 가능하게 되어 있다. 급재 Y 스테이지(74)의 기대(66)측에는 급재 파지부(75)가 설치되고, 급재 Y 스테이지(74)는 급재 파지부(75)를 승강하는 직동 기구를 구비하고 있다. 급재 X 스테이지(72) 및 급재 Y 스테이지(74)가 급재 파지부(75)를 이동시켜, 급재 파지부(75)가 트레이(68)를 흡착 및 개방한다. 이에 의해 검사 장치(65)는 벨트 컨베이어(67) 위의 트레이(68)를 이동 가능하게 되어 있다.
- [0113] 제재 X 스테이지(73)의 기대(66)측의 면에는 Y 방향으로 연장되는 레일이 설치되어 있다. 그리고, 제재 X 스테이지(73)의 레일에 현가하여 제재 Y 스테이지(76)가 설치되고, 제재 Y 스테이지(76)는 그 레일을 따라 Y 방향으로의 왕복 이동이 가능하게 되어 있다. 제재 Y 스테이지(76)의 기대(66)측에는 제재 파지부(77)가 설치되고, 제재 Y 스테이지(76)는 제재 파지부(77)를 승강하는 직동 기구를 구비하고 있다. 제재 X 스테이지(73) 및 제재 Y 스테이지(76)가 제재 파지부(77)를 이동시켜, 제재 파지부(77)가 트레이(68)를 흡착 및 개방한다. 이에 의해 검사 장치(65)는 벨트 컨베이어(67) 위에 트레이(68)를 이동 가능하게 되어 있다.
- [0114] Y 방향의 가교 부재(70)측에는 X 방향으로 연장되는 한 쌍의 제1 레일(78)이 기대(66) 위에 설치되어 있다. 제1 레일(78) 위에는 직동 기구를 갖는 제1 셔틀(79)이 배치되고, 제1 셔틀(79)이 제1 레일(78)을 따라 X 방향으로 왕복 이동한다. 제1 셔틀(79)에는 Z 방향을 향하는 활상부로서의 제2 활상부(80)가 2개 설치되어 있다. 제1 셔틀(79) 위에는 트레이(68)를 재치하는 장소가 제2 활상부(80)를 사이에 두고 X 방향으로 2군데 설정되어 있

다.

- [0115] 제1 셔틀(79)과 벨트 컨베이어(67) 사이의 벨트 컨베이어(67)측에는 X 방향으로 연장되는 한 쌍의 제2 레일(83)이 기대(66) 위에 설치되어 있다. 제2 레일(83) 위에는 직동 기구를 갖는 제2 셔틀(84)이 배치되고, 제2 셔틀(84)이 제2 레일(83)을 따라 X 방향으로 왕복 이동한다. 제2 셔틀(84)에는 Z 방향을 향하는 제2 활상부(80)가 2개 설치되어 있다. 제2 셔틀(84) 위에는 트레이(68)를 재치하는 장소가 제2 활상부(80)를 사이에 두고 X 방향으로 2군데 설정되어 있다.
- [0116] 기대(66) 위에 있어서 제1 레일(78)의 Y 방향측 및 제2 레일(83)의 -Y 방향측에는 한 쌍의 지지 기둥(85)이 세워져 설치되어 있다. 한 쌍의 지지 기둥(85)은 X 방향에 있어서 제1 레일(78) 및 제2 레일(83)의 중앙에 위치하고 있다. 지지 기둥(85) 위에는 Y 방향으로 연장되는 가교 부재(86)가 가설되고, 가교 부재(86)의 기대(66)측의 면에는 Y 방향으로 연장되는 레일이 설치되어 있다. 그리고, 가교 부재(86)의 레일에 현가하여 Y 방향으로 긴 직방체의 검사용 스테이지(87)가 설치되어 있다. 검사용 스테이지(87)는 그 레일을 따라 Y 방향으로의 왕복 이동이 가능하게 되어 있다. 제1 셔틀(79), 제2 셔틀(84) 및 검사용 스테이지(87)에 의해 가동부가 구성되어 있다.
- [0117] 검사용 스테이지(87)의 기대(66)측에는 파지부로서의 제1 검사용 파지부(88) 및 파지부로서의 제2 검사용 파지부(89)가 설치되어 있다. 제1 검사용 파지부(88)에는 마크(88a)가 설치되고, 제2 검사용 파지부(89)에는 마크(89a)가 설치되어 있다. 검사용 스테이지(87)는 제1 검사용 파지부(88)를 승강하는 직동 기구와 제1 검사용 파지부(88)를 회전시키는 회전 기구를 구비하고 있다. 마찬가지로, 검사용 스테이지(87)는 제2 검사용 파지부(89)를 승강하는 직동 기구와 제2 검사용 파지부(89)를 회전시키는 회전 기구를 구비하고 있다.
- [0118] 검사용 스테이지(87)에는 제1 셔틀(79) 및 제2 셔틀(84)에 재치된 트레이(68)를 활상하는 활상부로서의 제1 활상부(90)가 4개 설치되어 있다. 제1 활상부(90) 및 제2 활상부(80)에 의해 활상부가 구성되어 있다.
- [0119] 기대(66) 위에 있어서 제1 레일(78)과 제2 레일(83) 사이에는 검사용 기대(91)가 설치되고, 검사용 기대(91) 위에는 검사대(11)가 설치되어 있다. 제1 실시 형태와 마찬가지로, 검사대(11)에는 제3 프로브(36) 및 중계 단자(37)가 배치되어 있다. 그리고, 제1 검사용 파지부(88) 및 제2 검사용 파지부(89)에는 제1 프로브(27), 제2 프로브(28) 및 흡착부(30)가 배치되어 있다. 기대(66)의 X 방향측에는 제어부로서의 제어 장치(92)가 설치되고, 제어 장치(92)가 검사 장치(65)의 동작 및 전기 특성의 검사의 제어를 행하고 있다. 그리고, 제1 셔틀(79), 제2 셔틀(84), 검사용 스테이지(87), 제1 검사용 파지부(88), 제2 검사용 파지부(89), 제2 활상부(80), 제1 활상부(90) 및 제어 장치(92) 등에 의해 전자 부품 반송 장치(93)가 구성되어 있다.
- [0120] 다음으로, 검사 장치(65)의 동작을 설명한다. 우선, 조작자가 트레이(68)에 전자 부품(1)을 재치한다. 이 때, 조작자는 마크(68a)에 대하여 제1 전극(4a)을 소정의 위치가 되도록 전자 부품(1)을 재치한다. 계속해서, 급제 파지부(75)가 벨트 컨베이어(67) 위의 트레이(68)를 파지하여 제1 셔틀(79) 및 제2 셔틀(84) 위에 반송한다. 그리고, 제1 셔틀(79)에는 트레이(68)를 위치 결정하여 고정하는 척이 구비되어 있고, 트레이(68)는 제1 셔틀(79)에 고정된다.
- [0121] 다음으로, 제어 장치(92)는 제1 셔틀(79)과 검사용 스테이지(87)를 이동시켜, 제1 활상부(90)와 대향하는 장소에 트레이(68)를 이동시킨다. 계속해서, 제1 활상부(90)가 트레이(68)를 활상한다. 제어 장치(92)는 활상한 화상을 이용하여 마크(68a)와 전자 부품(1)과의 상대 위치를 검출한다. 이에 의해, 제어 장치(92)는 전자 부품(1)의 위치를 인식한다. 다음으로, 제1 검사용 파지부(88)는 전자 부품(1)을 파지한다. 이 때, 제어 장치(92)는 전자 부품(1)의 위치를 인식하고 있기 때문에, 제1 프로브(27)와 제1 전극(4a)이 접촉하도록 제1 검사용 파지부(88)는 전자 부품(1)을 파지할 수 있다.
- [0122] 다음으로, 제어 장치(92)는 제1 셔틀(79)과 검사용 스테이지(87)를 이동시켜, 제2 활상부(80)와 대향하는 장소에 제1 검사용 파지부(88)를 이동시킨다. 그리고, 제2 활상부(80)는 마크(88a)와 전자 부품(1)을 활상한다. 제어 장치(92)는 활상한 화상을 이용하여 마크(88a)와 전자 부품(1)과의 상대 위치를 검출한다. 이에 의해, 제어 장치(92)는 전자 부품(1)의 위치를 인식한다. 다음으로, 제1 검사용 파지부(88)는 전자 부품(1)을 검사대(11)에 압압한다. 이 때, 제어 장치(92)는 전자 부품(1)의 위치를 인식하고 있기 때문에, 제3 프로브(36)와 제2 전극(4b)이 접촉하도록 제1 검사용 파지부(88)는 전자 부품(1)을 검사대(11)에 압압할 수 있다.
- [0123] 전자 부품(1)을 검사대(11)에 압압한 상태에서, 제어 장치(92)는 전자 부품(1)의 전기 특성을 검사한다. 다음으로, 제어 장치(92)는 전자 부품(1)을 검사대(11)로부터 제1 셔틀(79) 위의 트레이(68)에 반송한다. 계속해서, 제2 파지부(77)는 제1 셔틀(79) 위의 트레이(68)를 파지하여 벨트 컨베이어(67) 위에 반송한다.

- [0124] 마찬가지로, 제2 검사용 파지부(89)는 제2 셔틀(84) 위의 트레이(68) 위에 위치하는 전자 부품(1)을 파지하여, 검사대(11)에 반송한다. 이 때, 제2 검사용 파지부(89)는 제1 검사용 파지부(88)와 마찬가지로의 동작을 행한다. 이에 의해, 제1 프로브(27)와 제1 전극(4a)이 접촉하도록 제2 검사용 파지부(89)는 전자 부품(1)을 파지할 수 있다. 또한, 제3 프로브(36)와 제2 전극(4b)이 접촉하도록 제2 검사용 파지부(89)는 전자 부품(1)을 검사대(11)에 압입할 수 있다.
- [0125] 검사용 스테이지(87)에는 제1 검사용 파지부(88)와 제2 검사용 파지부(89)가 설치되어 있다. 이에 의해, 제1 검사용 파지부(88)가 검사대(11)로부터 제1 셔틀(79)의 트레이(68)에 전자 부품(1)을 이동시키는 공정과 병행하여, 제2 검사용 파지부(89)가 제2 셔틀(84)의 트레이(68)로부터 검사대(11)에 전자 부품(1)을 이동시키는 공정을 행할 수 있다. 따라서, 생산성 좋게 전자 부품(1)의 반송을 행할 수 있다.
- [0126] 또한, 제1 검사용 파지부(88) 또는 제2 검사용 파지부(89)와 검사대(11)에서 전자 부품(1)의 전기 특성의 검사를 하고 있는 동안에, 급재 Y 스테이지(74)가 벨트 컨베이어(67)로부터 제1 셔틀(79) 또는 제2 셔틀(84)에 트레이(68)를 반송할 수 있다. 또한, 급재 파지부(75)가 트레이(68)를 반송하고 있는 동안에, 제재 파지부(77)가 제1 셔틀(79) 또는 제2 셔틀(84)로부터 트레이(68)를 벨트 컨베이어(67)에 반송할 수 있다. 따라서, 복수의 공정을 병행하여 행함으로써 생산성 좋게 전자 부품(1)의 반송을 행할 수 있다.
- [0127] 상술한 바와 같이, 본 실시 형태에 따르면, 이하의 효과를 갖는다.
- [0128] (1) 본 실시 형태에 따르면, 전자 부품 반송 장치(93)는 전자 부품(1)의 제1 전극(4a) 및 제2 전극(4b)을 촬상하여, 제1 전극(4a) 및 제2 전극(4b)의 위치를 검출하고 있다. 따라서, 전자 부품 반송 장치(93)는 제1 프로브(27)와 제1 전극(4a)을 접촉시켜, 제3 프로브(36)와 제2 전극(4b)을 접촉시킬 수 있다.
- [0129] (2) 본 실시 형태에 따르면, 급재 파지부(75)가 트레이(68)를 이동시키는 공정과 전자 부품(1)의 전기 특성을 검사하는 공정과, 제재 파지부(77)가 트레이(68)를 이동시키는 공정을 병행하여 행할 수 있다. 따라서, 생산성 좋게 전자 부품(1)의 전기 특성을 검사할 수 있다.
- [0130] 또한, 본 실시 형태는 상술한 실시 형태에 한정되는 것이 아니라, 다양한 변경이나 개량을 추가하는 것도 가능하다. 변형예를 이하에 설명한다.
- [0131] (변형예 1)
- [0132] 상기 제1 실시 형태에서는, 제2 촬상부(10) 및 제1 촬상부(21)의 2개의 촬상부를 이용하였지만, 촬상부는 1개여도 좋다. 촬상부를 이동시키는 기구를 이용하여 촬상하는 장소에 촬상부를 이동시켜도 된다. 해상도가 높은 촬상부를 이용할 때, 촬상부를 제조하는 것은 용이하지는 않다. 이 경우에는, 촬상부를 1개로 함으로써, 생산성 좋게 전자 부품 검사 장치(5)를 제조할 수 있다. 또한, 촬상부를 용이하게 제조할 수 있을 때에는 촬상부를 3개 이상 설치해도 된다. 각 촬상부가 촬상하는 장소를 한정함으로써, 높은 해상도로 촬상할 수 있다.
- [0133] (변형예 2)
- [0134] 상기 제1 실시 형태에서는, 가동부(24)가 제1 촬상부(21) 및 파지부(25)를 이동시켜, 제2 촬상부(10) 및 검사대(11)를 고정하였다. 제1 촬상부(21) 및 파지부(25)를 고정시켜, 가동부(24)가 제2 촬상부(10) 및 검사대(11)를 이동시키는 구조로 해도 된다. 제1 전극(4a) 및 제2 전극(4b)의 위치를 검출하여, 전자 부품(1)을 파지하고 검사대(11) 위에 반송할 수 있으면 된다. 이 경우에도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- [0135] (변형예 3)
- [0136] 상기 제2 실시 형태에서는, 스텝 S3의 제1 위치 연산 공정에 계속해서 스텝 S11의 파지부 촬상 공정 및 스텝 S12의 파지부 위치 연산 공정을 행하였다. 스텝 S3과 스텝 S11 사이에 파지부 인식 판단 공정을 넣어도 좋다. 파지부 인식 판단 공정은 스텝 S11 및 스텝 S12를 행하는지의 여부를 판단하는 공정이다. 예를 들면, 전자 부품 검사 장치(5)에 전원을 투입하였을 때나, 온도 등 환경 변화가 생겼을 때에만 스텝 S11 및 스텝 S12를 행하도록 해도 된다. 그 밖에도, 스텝 S1부터 스텝 S2를 소정의 횟수로 행하였을 때에 스텝 S11 및 스텝 S12를 행하도록 해도 된다. 이와 같이, 스텝 S11 및 스텝 S12를 행하는 횟수를 줄임으로써 생산성 좋게 검사를 행할 수 있다.
- [0137] (변형예 4)
- [0138] 상기 제2 실시 형태에서는, 스텝 S6의 제2 위치 연산 공정에 계속해서 스텝 S13의 이동처 촬상 공정 및 스텝 S14의 이동처 위치 연산 공정을 행하였다. 스텝 S6과 스텝 S13 사이에 이동처 인식 판단 공정을 넣어도 좋다.

이동체 인식 판단 공정은 스텝 S13 및 스텝 S14를 행하는지의 여부를 판단하는 공정이다. 예를 들면, 전자 부품 검사 장치(5)에 전원을 투입하였을 때나, 온도 등 환경 변화가 생겼을 때에만 스텝 S13 및 스텝 S14를 행하도록 해도 된다. 그 밖에도, 스텝 S1부터 스텝 S2를 소정의 횟수로 행하였을 때에 스텝 S13 및 스텝 S14를 행하도록 해도 된다. 이와 같이, 스텝 S13 및 스텝 S14를 행하는 횟수를 줄임으로써 생산성 총계 검사를 행할 수 있다.

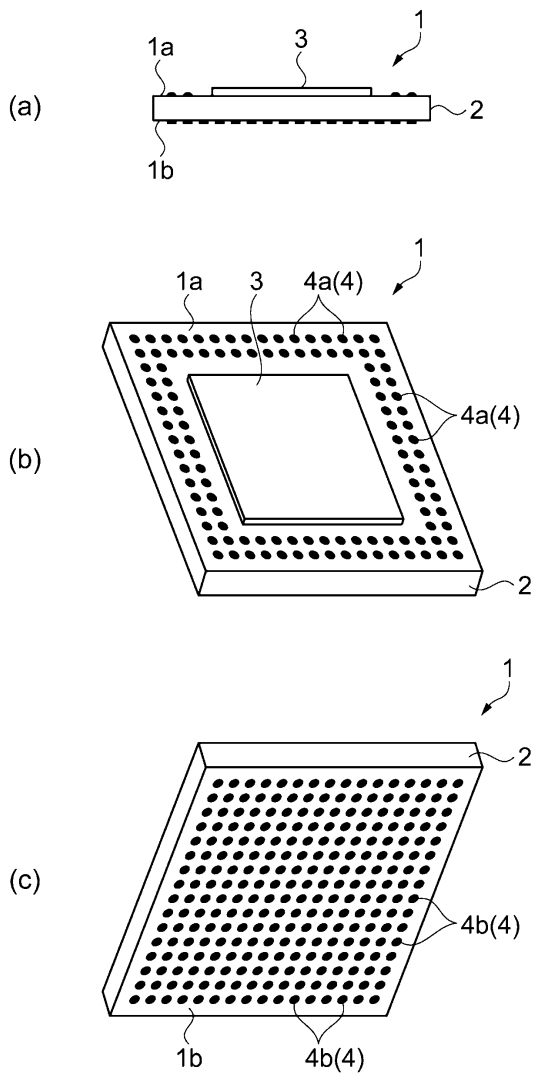
부호의 설명

[0139]

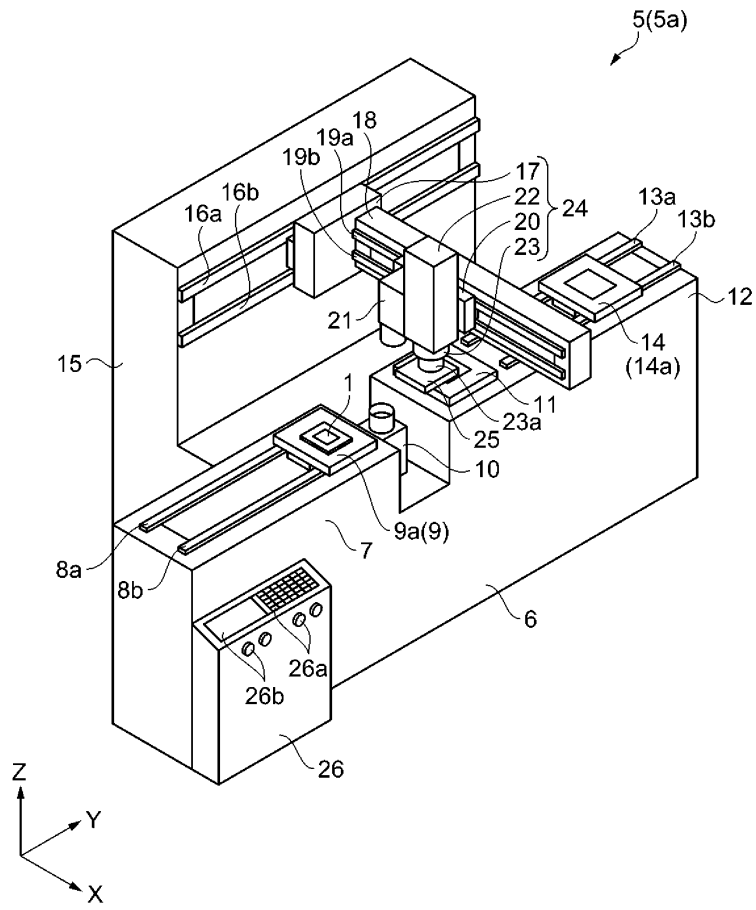
- 1 : 전자 부품
- 1a : 제1 면
- 1b : 제2 면
- 5a : 전자 부품 반송 장치
- 10, 80 : 촬상부로서의 제2 촬상부
- 21, 90 : 촬상부로서의 제1 촬상부
- 24 : 가동부
- 25 : 파지부
- 26 : 제어부로서의 제어 장치
- 88 : 파지부로서의 제1 검사용 파지부
- 89 : 파지부로서의 제2 검사용 파지부

도면

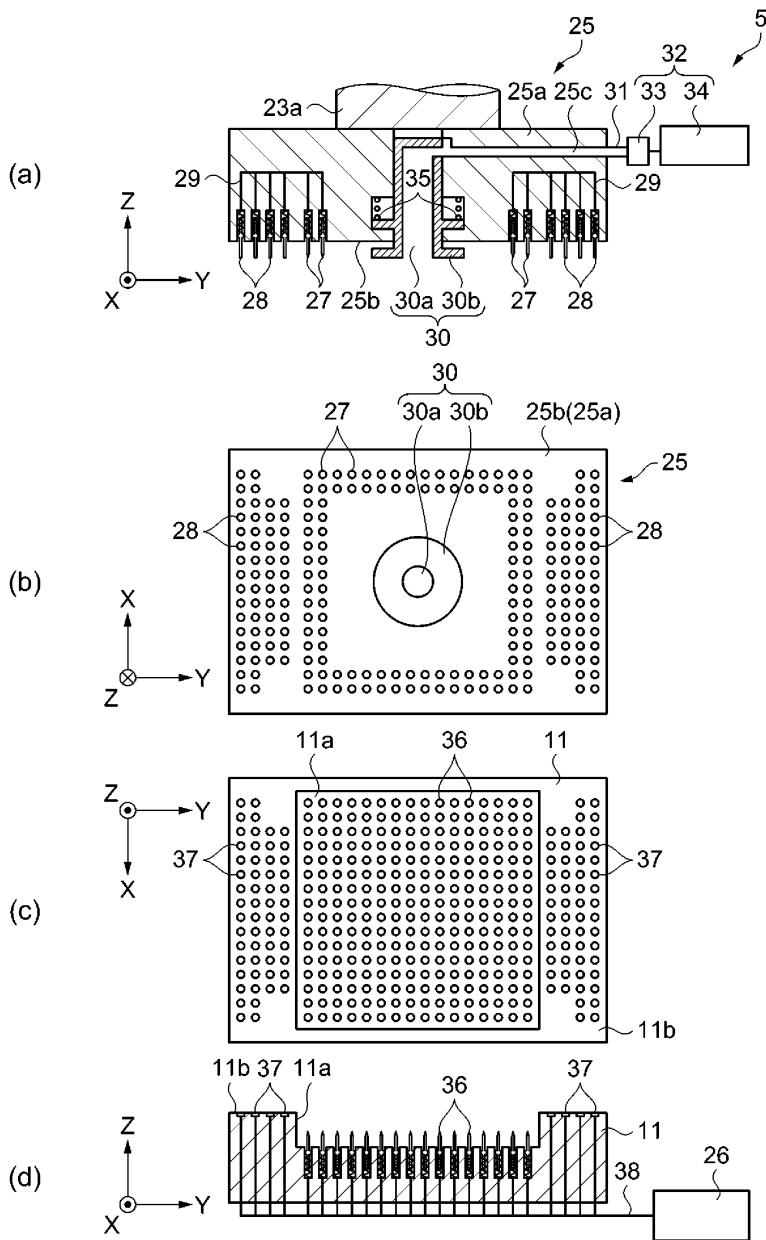
도면1



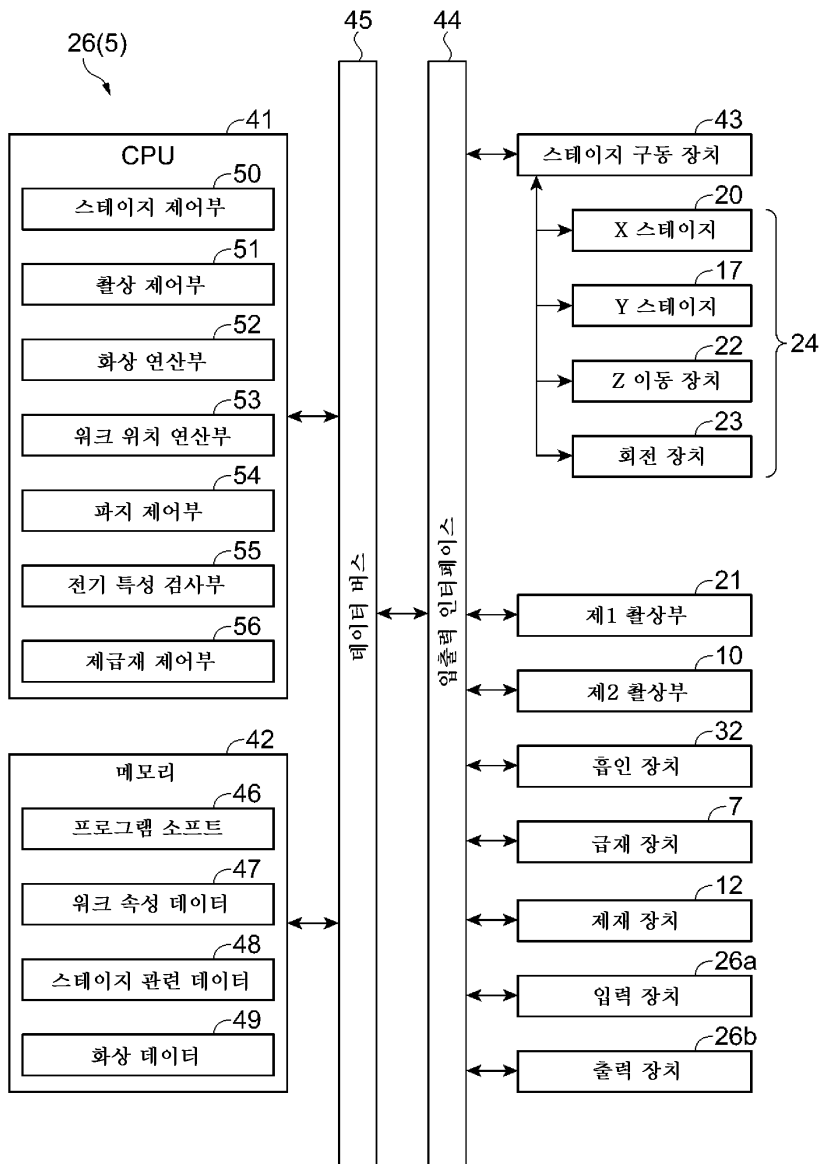
도면2



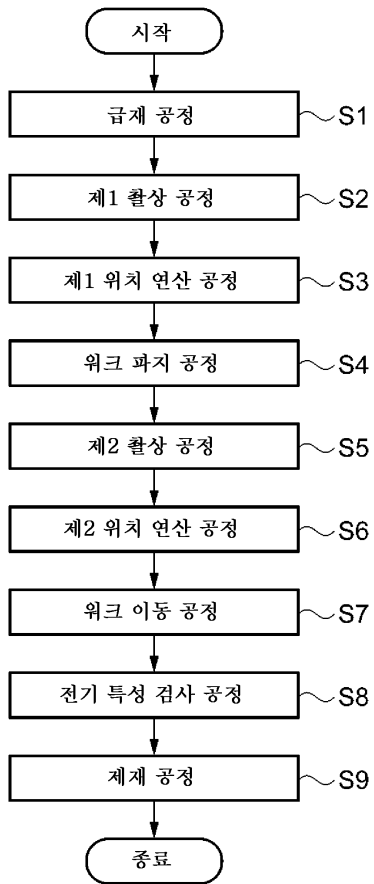
도면3



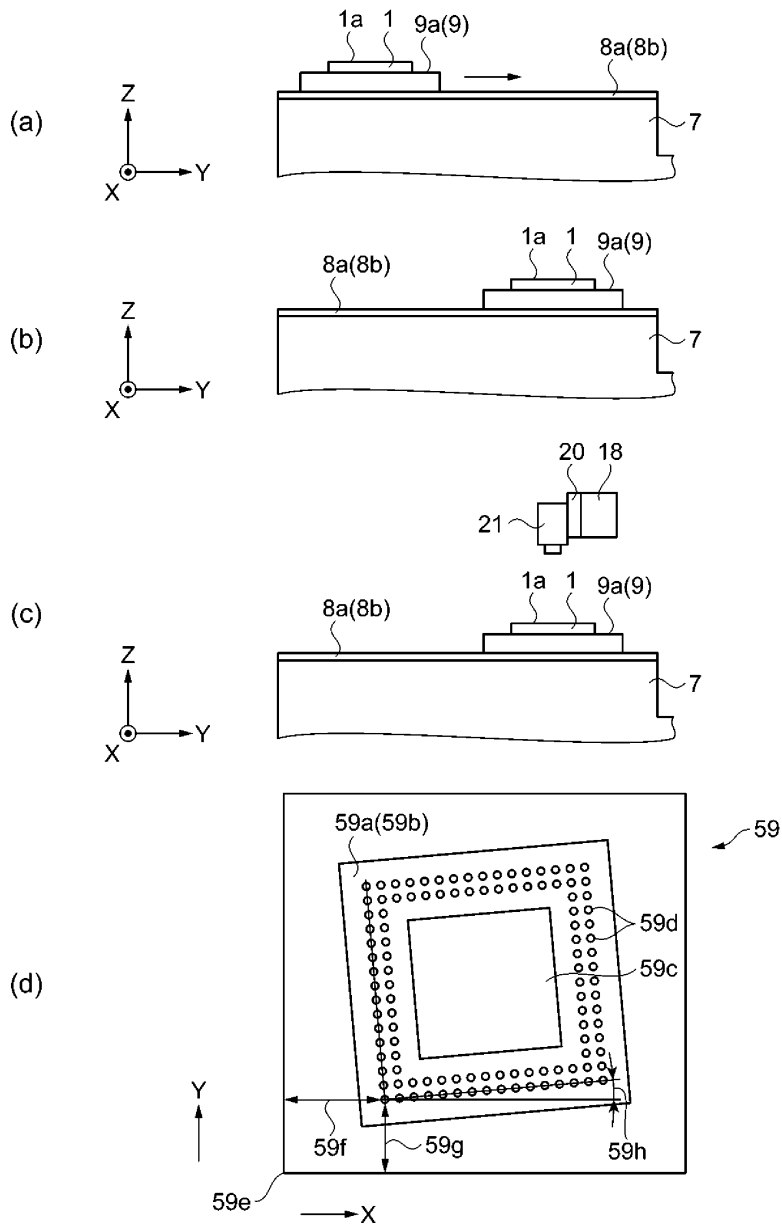
도면4



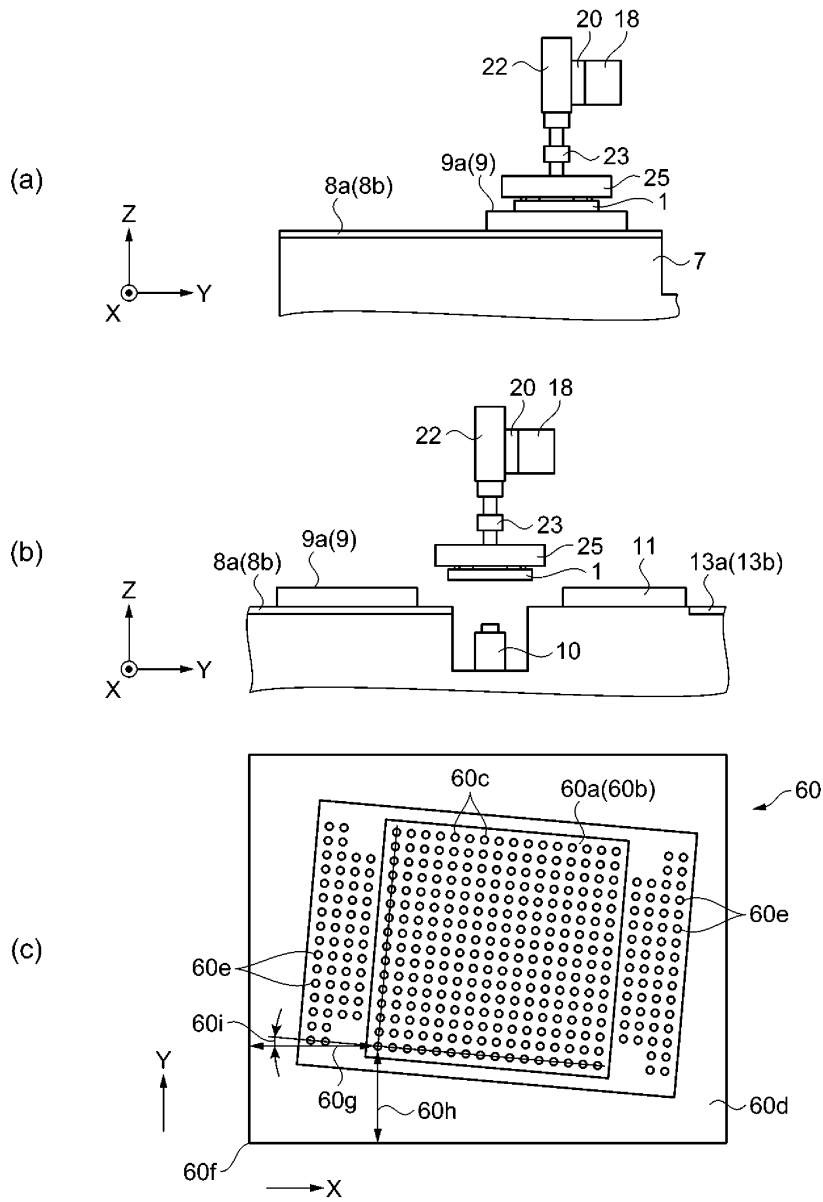
도면5



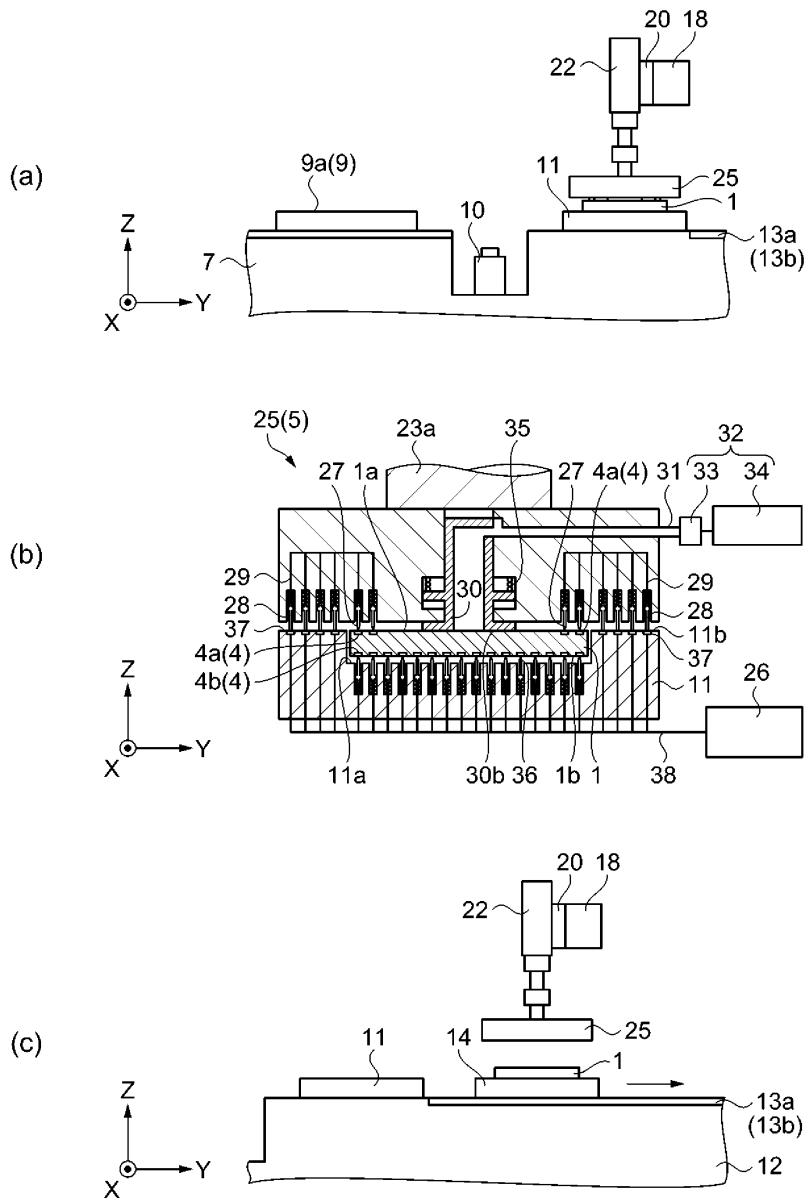
도면6



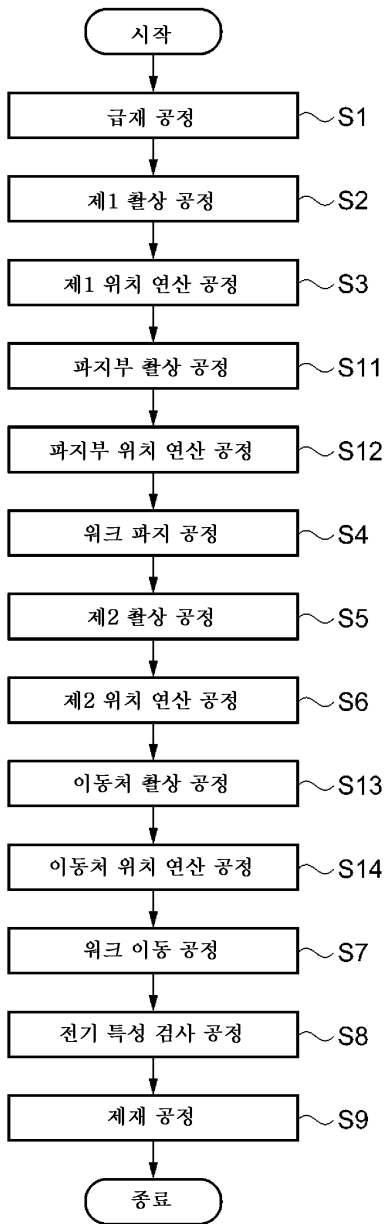
도면7



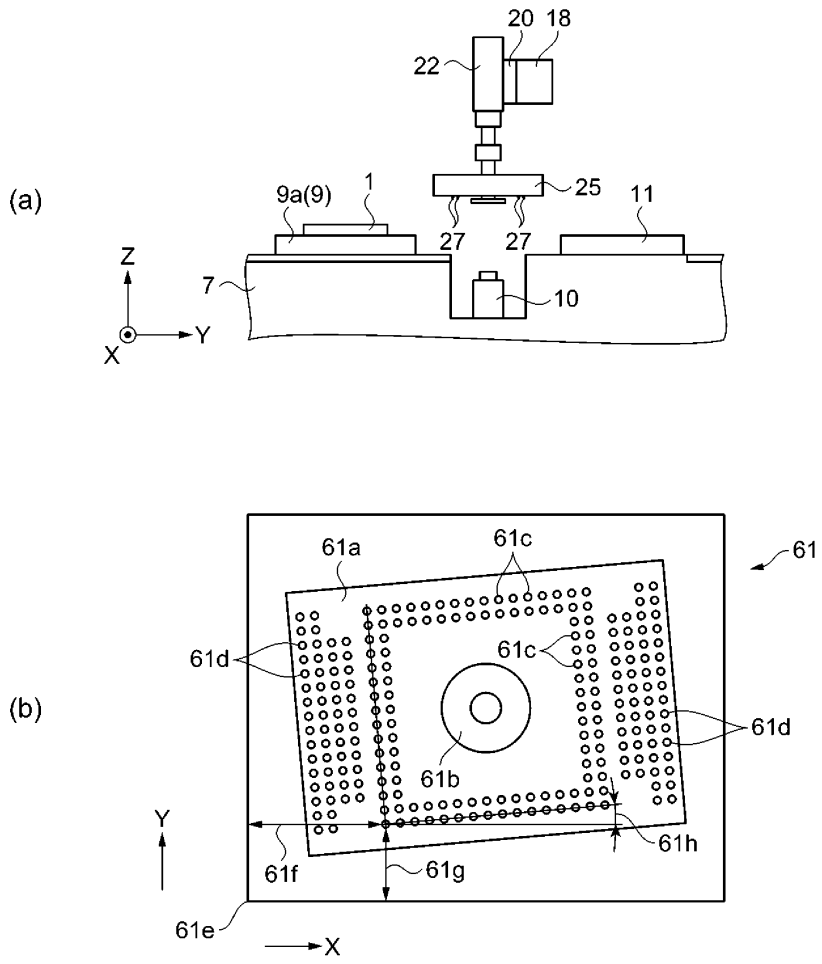
도면8



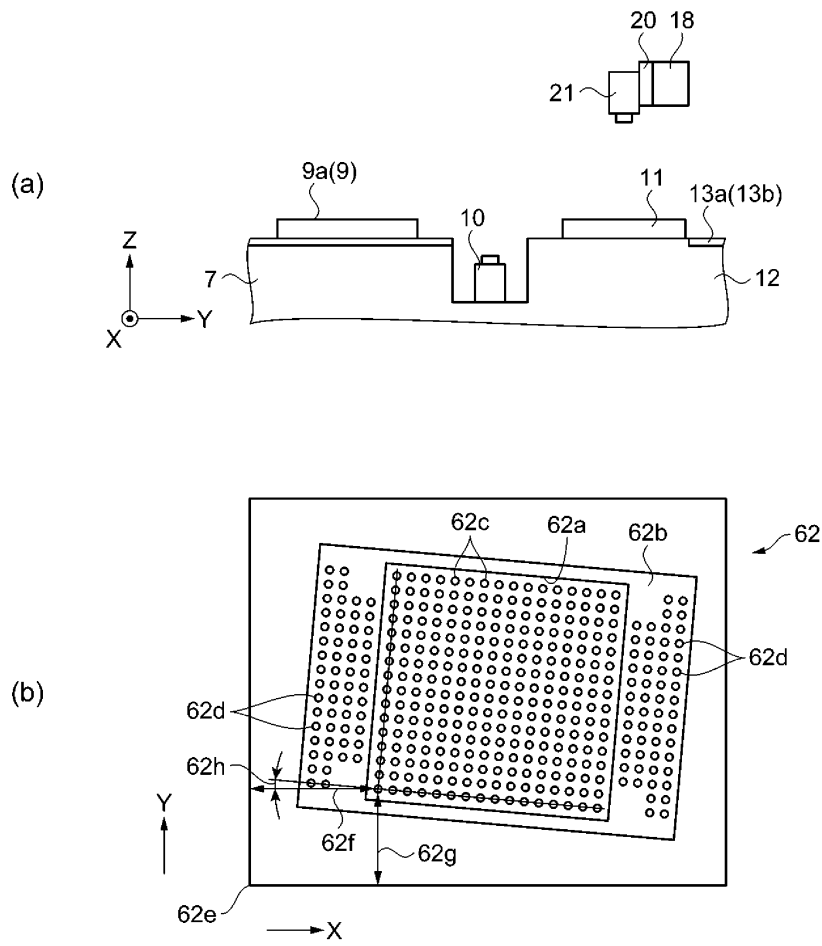
도면9



도면10



도면11



도면12

