명세서

발명의 명칭: 반도체 패키지 비전 검사방법

기술분야

[1] 본 발명은 반도체 패키지 제조 과정에서 반도체 패키지를 검사하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 반도체 패키지 제조장치에서 개별 반도체 패키지를 픽커에 픽업한 상태에서 비전카메라로 촬영하여 검사하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 반도체 패키지를 제조하는 공정 중 후공정에서는 리드프레임 상에 트랜지스터 및 커패시터 등과 같은 고집적회로가 형성된 반도체칩(chip)들을 부착하고, 도전성 와이어를 이용하여 반도체 칩의 패드를 리드프레임의 리드에 연결하여 통전시킨 다음, 그 상면을 레진수지로 몰딩하는 몰딩 공정이 수행된다. 몰딩 공정을 거친 리드프레임 상의 반도체 패키지들은 싱귤레이션(Singulation) 공정을 거쳐서 개별 단위로 절단된 후, 세척공정 및 건조공정을 거쳐 표면에 묻은 이물질이 제거된다.

[3] 싱귤레이션 공정을 통해 개별화된 반도체 패키지들은 트레이에 담겨지기 전에 픽커에 의해 픽업된 상태에서 비전 검사를 거친 후 트레이에 검사 결과 별로 분류되어 수납된다.

[4] 통상적으로, 반도체 패키지 싱귤레이션 장치에서는 처리 효율을 향상시키기 위하여 상기 픽커가 한번에 복수개의 반도체 패키지들을 진공 흡착하여 비전 검사를 수행하고, 트레이로 이송하여 수납시킨다.

[5] 그런데, 전술한 것과 같이 종래의 반도체 패키지 싱귤레이션 장치에서 픽커가 복수개의 반도체 패키지들을 진공 흡착한 상태에서 비전 검사를 수행할 때, 픽커가 비전 검사 영역을 수회에 걸쳐 단속적으로 이동 및 정지하면서 검사를 수행하므로 검사 속도가 늦어 생산성이 낮아지며, 가속 및 감속이 반복되어 진동이 발생하고, 픽커를 구동시키는 모터의 부하가 증가하는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 픽커가 복수개의 반도체 패키지들을 픽업한 상태에서 비전 검사를 수행할 때 신속하게 검사를 수행함과 더불어, 검사 과정에서 진동 및 모터 부하를 최소화할 수 있는 반도체 패키지 비전 검사방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

[7] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 검사 대상 반도체 패키지들이 놓여져 있는 테이블과, 상호 간의 간격 조절이 가능하며 반도체 패키지를 고정하는 복수개의 픽업부재를 구비한 픽커와, 상기 픽커에 고정된 반도체

패키지를 촬영하는 비전카메라를 포함하는 반도체 패키지 제조장치에서 반도체 패키지를 검사하는 방법에 있어서, (a) 상기 픽커의 픽업부재들 간의 간격이 제1피치인 상태에서 픽커가 테이블에서 복수개의 반도체 패키지를 픽업하는 단계와; (b) 상기 픽커의 픽업부재 간의 간격을 상기 제1피치보다 작은 제2피치로 가변시키는 단계와; (c) 상기 픽커와 비전카메라가 정지하지 않고 상대 이동하면서 비전카메라가 픽커에 고정된 반도체 패키지들을 촬영하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지 비전 검사방법을 제공한다.

발명의 효과

[8] 본 발명에 따르면 픽커가 테이블에서 반도체 패키지들을 픽업한 다음, 픽업부재들의 간격을 줄임으로써 비전카메라의 촬영 영역 내에 들어오는 반도체 패키지의 수를 증가시킬 수 있으며, 픽커의 행정 거리를 줄일 수 있다.

[9] 또한, 픽커가 비전카메라의 상측에서 정지하지 않고 계속 이동하면서 촬영이 이루어지게 되므로 비전 검사 속도가 향상되고, 진동 및 모터 부하를 대폭 경감시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[10] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 비전 검사방법이 적용되는 반도체 패키지 제조장치(예컨대 반도체 패키지 싱귤레이션 장치)의 비전검사부의 일 실시예를 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[11] 도 4는 도 1의 비전검사부의 테이블의 일시예를 나타낸 평면도이다.

[12] 도 5는 도 1의 비전검사부의 트레이의 일시예를 나타낸 평면도이다.

[13] 도 6은 도 1의 비전검사부의 픽커의 구성의 일 실시예를 나타낸 정면도이다.

[14] 도 7은 본 발명에 따른 비전 검사방법의 일 실시예를 설명하는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[15] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 반도체 패키지 비전 검사방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[16] 먼저, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 비전 검사방법이 적용되는 반도체 패키지 제조장치(예컨대 반도체 패키지 싱귤레이션 장치)의 비전검사부의 구성의 일례를 설명한다.

[17] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 비전검사부는 싱귤레이션된 검사 대상 반도체 패키지들이 안착되는 복수개(이 실시예에서 2개)의 테이블(10)과, 상기 테이블(10)에서 반도체 패키지들을 고정하여 이송하는 픽커(20)와, 상기 픽커(20)의 하측에서 픽커(20)에 고정된 반도체 패키지(S)들을 촬영하는 비전카메라(30)와, 상기 비전카메라(30)에 의해 비전 검사가 완료된 반도체 패키지(S)들이 수납되는 트레이(40)를 포함한다.

[18] 도 4에 도시된 것과 같이, 상기 테이블(10)의 상부면에는 반도체 패키지(S)들이 진공 흡착되는 복수개의 진공홀(11)들이 형성되어 있다. 이 실시예에서 상기 2개의 테이블(10)의 진공홀(11)들은 각열에 1개씩 건너뛰면서 2피치

간격(P1)으로 교호로 배열되어 있으나, 이와 다르게 각각의 테이블(10)에 진공홀(11)들이 1피치씩 격자 형태로 배열될 수도 있을 것이다.

[19] 그리고, 상기 테이블(10)은 선형운동장치(미도시)에 의해 상기 픽커(20)의 하측에서 픽커(20)와 상대 이동하면서 픽커(20)에 의해 픽업될 반도체 패키지(S)들을 픽커(20)의 하측에 위치시킨다.

[20] 도 5에 도시된 것과 같이, 상기 트레이(40)는 비전 검사가 완료된 반도체 패키지(S)들이 수납되는 복수개의 포켓(41)을 구비한다. 상기 포켓(41)은 격자 구조로 일정한 간격(P3)으로 배열되어 있다. 상기 트레이(40) 역시 선형운동장치(미도시)에 의해 픽커(20)의 하측에서 픽커(20)와 상대 이동하도록 구성된다.

[21] 상기 픽커(20)는 상기 테이블(10)과 비전카메라(30) 및 트레이(40)의 상측을 가로지르는 가이드프레임(50)에 설치되는 선형운동장치(미도시)에 결합되어 가이드프레임(50)을 따라 수평 왕복 이동한다. 상기 픽커(20)를 구동시키는 선형운동장치(미도시)로는 볼스크류와 모터, 복수개의 풀리와 동력전달벨트 및 모터, 리니어모터 시스템 등 다양한 공지의 선형운동장치를 적용할 수 있다.

[22] 그리고, 상기 픽커(20)는 반도체 패키지(S)들을 진공 흡착하여 고정하는 복수개(이 실시예에서 8개)의 픽업부재(21)를 구비한다. 상기 픽업부재(21)들은 서로 간의 간격 조정이 가능하게 구성된다. 예를 들어, 도 6에 도시된 것과 같이 픽업부재(21)들이 가동블록(23) 및 LM가이드레일(24)을 매개로 픽커(20)의 몸체부(22)에 수평 이동 가능하게 설치되고, 각각의 픽업부재(21)들이 롤러(25)를 매개로 캠판(26)에 형성된 복수개의 간격조정용 경사홈(27)에 연결된 구조로 이루어진다. 이와 같이 구성된 픽커(20)는 모터(28)가 상기 캠판(26)을 상하로 이동시킴에 따라 간격조정용 경사홈(27)에 의해 상기 픽업부재(21)들이 측방으로 이동하여 서로 간의 간격이 조정된다.

[23] 다음으로, 도 1 내지 도 3, 그리고 도 7을 참조하여, 상기와 같이 구성된 비전검사부에서 이루어지게 되는 본 발명에 따른 비전 검사 방법에 대해 설명한다.

[24] 먼저, 도 1에 도시된 것과 같이, 픽커(20)가 테이블(10)의 상측에서 테이블(10)에 안착된 검사 대상 반도체 패키지(S)들을 진공 흡착한다(도 7의 단계 S1). 이 때, 상기 픽커(20)의 픽업부재(21)들은 테이블(10)에 안착되어 있는 반도체 패키지(S)들의 간격과 동일한 간격(제1피치; P1)으로 조정된 상태이다.

[25] 이어서, 도 2에 도시된 것과 같이, 상기 픽커(20)는 픽업부재(21)들의 간격을 이전보다 작은 간격으로 조정하고, 가이드프레임(50)을 따라 비전카메라(30)의 상측으로 이동한다(도 7의 단계 S2). 상기 픽커(20)의 픽업부재(21)들의 간격을 줄이는 동작은 픽커(20)가 가이드프레임(50)을 따라 이동하기 직전에 수행될 수도 있으며, 이와 다르게 픽커(20)가 가이드프레임(50)을 따라 이동하는 도중에 수행될 수도 있다.

[26] 그리고, 상기 단계 S2에서 가변되는 픽업부재(21)들의 간격(제2피치; P2)은

픽업부재(21)들의 최소 간격 또는 상기 트레이(40)의 포켓(41) 간격(제3피치; P3)과 동일한 간격인 것이 바람직하다. 상기와 같이 픽업부재(21)들의 간격을 줄이게 되면, 비전카메라(30)의 촬영 영역(FOV : Field of Vision) 내에 들어오는 반도체 패키지(S)의 수를 증가시킬 수 있으며, 픽커(20)의 행정 거리를 줄일 수 있는 이점이 있다.

[27] 상기 픽커(20)가 비전카메라(30)의 상측으로 이동했을 때, 픽커(20)는 비전카메라(30)의 상측에서 정지하지 않고 바로 비전카메라(30)의 상측을 통과하면서 촬영을 수행한다(도 7의 단계 S3). 이 때, 상기 비전카메라(30)는 픽커(20)에 고정되어 있는 반도체 패키지(S)들을 촬영 영역에 들어오는 갯수씩 연속 촬영한다. 예를 들어, 촬영 영역에 4개의 반도체 패키지(S)들이 들어오는 경우에는 4개씩 2회에 걸쳐 연속 촬영한다. 물론, 촬영 영역에 한번에 모든 반도체 패키지(S)들이 들어오는 경우 단 1회만 촬영하면 된다.

[28] 그리고, 상기와 같이 비전카메라(30)가 픽커(20)의 반도체 패키지(S)들을 촬영하는 단계(S3)를 수행할 때, 상기 픽커(20)가 일방향으로 이동하는 동안 픽업된 모든 반도체 패키지(S)들을 촬영할 수도 있지만, 픽커(20)가 일방향으로 이동할 때 픽업된 반도체 패키지(S)들 중 일부만 촬영하고, 픽커(20)가 반대 방향으로 이동하여 되돌아 갈 때 나머지 미촬영된 반도체 패키지(S)들을 촬영할 수도 있을 것이다. 예를 들어, 픽커(20)가 테이블(10)에서 비전카메라(30)의 상측으로 이동할 때 픽커(20)에 고정되어 있는 반도체 패키지(S)들 중 n개의 반도체 패키지(S)들을 촬영하고, 픽커(20)가 다시 반대 방향으로 이동하여 트레이(40) 쪽으로 이동할 때 나머지 m 개의 반도체 패키지(S)들을 촬영한다.

[29] 또는, 상기 픽커(20)가 일방향으로 이동할 때 픽업된 반도체 패키지(S)들 중 일부만 촬영하고, 픽커(20)가 멈추었을 때 픽업된 반도체 패키지(S)들 중 다른 일부를 촬영하며, 픽커(20)가 반대 방향으로 이동하여 되돌아 갈 때 나머지 미촬영된 반도체 패키지(S)들을 촬영할 수도 있을 것이다.

[30] 또한, 상기 비전카메라(30)가 픽커(20)의 반도체 패키지(S)들을 촬영하는 단계(S3)에서 픽커(20)는 비전카메라(30)의 촬영 영역에서 점차적으로 감속되며, 이 감속 구간에서 픽커(20)의 이동 속도가 설정 속도 이하일 때 촬영이 이루어지는 것이 바람직하다. 즉, 상기 픽커(20)는 테이블(10)에서 반도체 패키지(S)들을 픽업한 후, 비전카메라(30) 쪽으로 이동할 때 점차적으로 가속되다가 비전카메라(30) 상측에서 감속되는 속도 프로파일을 갖는데, 상기 픽커(20)가 비전카메라(30)의 상측에서 감속되어 설정 속도 이하일 때 촬영이 이루어져야 선명한 영상을 얻기가 쉽다.

[31] 상기 비전카메라(30)에 의해 픽커(20)에 고정된 반도체 패키지(S)들의 촬영이 완료되면, 도 3에 도시된 것과 같이 픽커(20)는 가이드프레임(50)을 따라 트레이(40) 쪽으로 이동하여 트레이(40)의 빈 포켓(41)에 반도체 패키지(S)들을 수납한다(도 7의 단계 S4). 이 때, 상기 단계 S2에서 픽커(20)의 픽업부재(21)들의 간격이 트레이(40)의 포켓(41) 간격과 동일한 간격(P3)으로 조정된 경우는

픽업부재(21)들의 간격을 재조정할 필요가 없지만, 픽업부재(21)들의 간격이 최소 간격으로 조정된 경우에는 이동 도중에 픽업부재(21)의 간격을 트레이(40)의 포켓(41) 간격(P3)과 동일한 간격으로 재조정한다.

[32] 상술한 것과 같이, 본 발명에 따르면 픽커(20)가 테이블(10)에서 반도체 패키지(S)들을 픽업한 다음, 픽업부재(21)들의 간격을 줄임으로써 비전카메라(30)의 촬영 영역 내에 들어오는 반도체 패키지의 수를 증가시킬 수 있으며, 픽커(20)의 행정 거리를 줄일 수 있다. 또한, 픽커(20)가 비전카메라(30)의 상측에서 정지하지 않고 계속 이동하면서 촬영이 이루어지게 되므로 비전 검사 속도가 향상되고, 진동 및 모터 부하를 대폭 경감시킬 수 있는 이점이 있다.

[33] 전술한 본 발명에 따른 반도체 패키지 비전 검사방법의 실시예는 단지 본 발명의 이해를 돕기 위한 예시 목적으로 제시된 것으로 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 첨부된 특허청구범위에 기재된 기술 사상의 범주 내에서 다양한 변경 및 실시가 가능할 것이다.

[34]

산업상 이용가능성

[35] 전술한 반도체 패키지 비전 검사방법은 반도체 패키지 싱귤레이션 장치의 비전검사부에 적용된 것을 예시하였지만, 이외에도 본 발명은 다양한 반도체 패키지 제조장치나 검사 장치에서 반도체 패키지의 가공 상태 등을 검사하는데에 유용하게 적용될 수 있다.

[36]

청구범위

[청구항 1] 검사 대상 반도체 패키지들이 놓여져 있는 테이블과, 상호 간의 간격 조절이 가능하며 반도체 패키지를 고정하는 복수개의 픽업부재를 구비한 픽커와, 상기 픽커에 고정된 반도체 패키지를 촬영하는 비전카메라를 포함하는 반도체 패키지 제조장치에서 반도체 패키지를 검사하는 방법에 있어서,
(a) 상기 픽커의 픽업부재들 간의 간격이 제1피치인 상태에서 픽커가 테이블에서 복수개의 반도체 패키지를 픽업하는 단계와;
(b) 상기 픽커의 픽업부재 간의 간격을 상기 제1피치보다 작은 제2피치로 가변시키는 단계와;
(c) 상기 픽커와 비전카메라가 정지하지 않고 상대 이동하면서 비전카메라가 픽커에 고정된 반도체 패키지들을 촬영하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지 비전 검사방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 제2피치는 픽업부재들간의 최소 간격인 것을 특징으로 하는 반도체 패키지 비전 검사방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 (c) 단계 이후 픽커의 픽업부재의 간격을 검사 완료된 반도체 패키지가 수납될 트레이의 포켓 간격과 동일한 제3피치로 가변하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지 비전 검사방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 제2피치는 검사 완료된 반도체 패키지가 수납될 트레이의 포켓 간격과 동일한 간격인 것을 특징으로 하는 반도체 패키지 비전 검사방법.

[청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (c) 단계에서 픽커와 비전카메라가 제1방향으로 상대 이동하면서 비전카메라가 픽커에 고정된 복수개의 반도체 패키지들 중 일부를 촬영하고, 픽커와 비전카메라의 상대 이동이 멈춘 경우 또는 픽커와 비전카메라가 제1방향의 반대 방향인 제2방향으로 상대 이동할 때 비전카메라가 픽커에 고정된 반도체 패키지들 중 나머지를 촬영하는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지 비전 검사방법.

[청구항 6] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (c) 단계에서 픽커와 비전카메라가 제1방향으로 상대 이동하면서 비전카메라가 픽커에 고정된 복수개의 반도체 패키지들 중 일부를 촬영하고, 픽커와 비전카메라의 상대 이동이 멈춘 경우에 비전카메라가 픽커에 고정된 복수개의 반도체 패키지들 중 다른 일부를 촬영하며, 픽커와 비전카메라가 제1방향의 반대 방향인 제2방향으로 상대 이동하면서 비전카메라가 픽커에 고정된 반도체 패키지들 중 나머지를 촬영하는 것을 특징으로 하는

반도체 패키지 비전 검사방법.

[청구항 7] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (c) 단계에서 픽커가 비전카메라의 상부에서 상대 이동하는 속도는 상기 픽커가 테이블에서 비전카메라로 이동하는 속도보다 작은 것을 특징으로 하는 반도체 패키지 비전 검사방법.

[청구항 8] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (c) 단계에서 픽커가 비전카메라의 상부에서 설정 속도 이하로 상대 이동하면서 촬영이 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지 비전 검사방법.