

발명의 설명

발명의 명칭: 전자부품 테스트용 핸들러

기술분야

- [1] 본 발명은 전자부품의 테스트를 위해서 전자부품과 테스터 측을 전기적으로 연결하기 위한 핸들러에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 생산된 전자부품은 작동 여부에 대한 테스트를 거칠 필요가 있다.
- [3] 전자부품들 중에는 반도체소자가 있다.
- [4] 반도체소자는 웨이퍼 상태에서 각종 공정을 거쳐 최종적으로 패키징된 상태로 생산이 완료된다.
- [5] 패키징이 완료된 반도체소자는 별도의 단자를 가진다.
- [6] 단자는 볼 형태나 리드 형태일 수 있다.
- [7] 패키징이 완료된 반도체소자의 테스트는 일 측의 면에 있는 단자를 테스터 측에 전기적으로 연결시킨 상태로 이루어진다.
- [8] 반도체소자의 단자를 테스터 측에 전기적으로 연결시키는 장비로서 핸들러가 있다.
- [9] 핸들러에는 테스트트레이가 적용된 형태의 핸들러와 테스트트레이가 적용되지 않은 형태의 핸들러로 나뉠 수 있다.
- [10] 대한민국 공개특허 10-2007-0097247호는 테스트트레이가 적용된 핸들러(이하 '종래기술1'이라 함)를 제시하고 있다.
- [11] 일반적으로, 종래기술1에 따른 핸들러는 메모리소자와 같은 소품종 대량 생산이 가능한 반도체소자를 테스트하기 위해 사용된다.
- [12] 종래기술1에 따른 핸들러는 많은 수량의 반도체소자를 테스트트레이에 로딩(loading)시킨 후에 테스트트레이에 실린 반도체소자들을 한꺼번에 테스터 측에 전기적으로 연결시킨다.
- [13] 종래기술1에 따르면 많은 수의 반도체소자를 한꺼번에 처리하기 때문에 단위 시간 당 처리량이 매우 많다는 이점이 있다.
- [14] 그러나 테스트트레이에 실린 반도체소자는 인서트의 안착홈에 삽입된 상태로 안착되어 있는데, 반도체소자의 테스터의 적절한 전기적인 연결을 위해서 인서트는 어느 정도 유동성을 가져야만 한다.
- [15] 대한민국 공개특허 10-2017-0078209호는 테스트트레이가 적용되지 않은 핸들러(이하 '종래기술2'라 함)를 제시하고 있다.
- [16] 일반적으로 종래기술2에 따른 핸들러는 비메모리소자인 로직소자와 같은 다품종 소량 생산이 가능한 반도체소자를 테스트하기 위해 사용된다.
- [17] 종래기술2에 따른 핸들러는 소수의 반도체소자가 접촉유도기의 인서트에 안착된 상태에서 테스터 측과 전기적으로 연결되도록 구현된다.

- [18] 종래기술2의 인서트도 반도체소자의 테스트의 적절한 전기적인 연결을 위해서 어느 정도 유동성을 가져야만 한다.
- [19] 그런데, 위의 종래기술1 및 종래기술2에 따르면 다음과 같은 여러 문제들이 있다.
- [20] 첫째, 소품종 대량 생산의 반도체소자용 핸들러와 다품종 소량 생산의 반도체소자용 핸들러를 각각 구비해야 한다.
- [21] 둘째, 테스트되어야 할 반도체소자의 규격이 바뀔 경우에는 반도체소자의 이동, 반도체소자의 안착, 반도체소자의 가압을 위한 모든 구성부품들을 교체해야만 호환이 가능하다.
- [22] 위와 같은 점들은 수요자에게 생산 단가를 올리는 부담으로 작용한다.
- [23] 한편, 집적기술의 발달은 갈수록 회로 선폭을 미세화시키면서 단자들 간의 간격도 미세화시키고 있다. 그래서 더욱 정교하게 반도체소자와 테스트소켓 간의 전기적인 접촉을 요구한다.
- [24] 그런데, 반도체소자가 삽입 안착되는 인서트의 유동성, 안착공간과 반도체소자의 규격 차이, 반도체소자의 이동을 위한 다양한 구성품들의 안착 규격 등은 반도체소자와 테스트소켓 간의 정교한 전기적인 접촉에 한계로 작용한다.
- [25] 더 나아가, 인서트에는 안착홈에 적재된 반도체소자를 지지하기 위한 지지수단을 가져야만 한다. 지지수단의 두께는 반도체소자의 단자와 테스트의 테스트소켓간의 연결 거리를 증가시킨다. 이러한 점은 반도체소자의 접촉패드가 테스트소켓에 직접 접촉시키는 데 한계로 작용한다. 그래서 종래기술1이나 종래기술2에 따른 핸들러는 다이 상태의 반도체소자나 여러 개의 다이가 적층된 상태의 에이치비엠을 테스트하기 위해 적용할 수는 없었다.
- [26] [선행기술문헌]
- [27] [특허문헌]
- [28] (특허문헌 1) 대한민국 공개특허 10-2007-0097247호
- [29] (특허문헌 2) 대한민국 공개특허 10-2017-0078209호

발명의 내용

기술적 과제

- [30] 본 발명은 전자부품이 안착되는 안착 공간의 규격이 결정되어 있지 않으면서도 전자부품의 정교한 위치 설정이 가능한 핸들러에 대한 고민으로부터 안출되었다.

과제 해결 수단

- [31] 본 발명에 따른 전자부품 테스트용 핸들러는 테스트가 필요한 전자부품을 공급하거나 테스트가 완료된 전자부품을 회수하는 공급 및 회수장치; 상기 공급 및 회수장치로부터 공급되어 온 테스트가 필요한 전자부품을 테스트에 전기적으로 연결하여 전자부품이 테스트될 수 있게 하고, 테스트가 완료된 전자부품을 상기 공급 및 회수부분으로 보내는 연결장치; 상기 공급 및 회수장치와 상기 연결장

치 사이에서 전자부품을 중계하는 중계장치; 및 상기 공급 및 회수장치, 상기 연결장치 및 상기 중계장치의 동작을 제어하는 제어기;를 포함하고, 상기 연결장치는 안착된 전자부품들을 진공 흡착하기 위한 흡착구멍들이 형성되어 있고, 하역영역과 테스트영역을 이동할 수 있는 테스트척; 상기 테스트영역에 있는 상기 테스트척에 안착되어 있는 전자부품들을 테스터에 전기적으로 연결시키는 탐침보드; 상기 테스트척을 수평 방향으로 이동시킴으로써 상기 테스트척을 상기 하역영역과 상기 테스트영역에 선택적으로 위치시킬 수 있는 수평이동기; 상기 테스트척을 수직 방향으로 이동시킴으로써 상기 테스트영역에 있는 상기 테스트척에 안착된 전자부품을 상기 탐침보드에 접촉시키거나 접촉을 해제시키는 수직이동기; 상기 테스트가 필요한 전자부품을 상기 중계장치에 있는 중계플레이트로부터 상기 하역영역에 있는 상기 테스트척 상의 임의위치로 이동시키거나 테스트가 완료된 전자부품을 상기 하역영역에 있는 상기 테스트척으로부터 상기 중계플레이트로 이동시키는 픽커로봇; 상기 테스트척 상의 임의위치에 적재된 전자부품을 정위치로 재조정하기 위한 재안착기구; 및 상기 테스트척을 회전 이동시키는 회전이동기;를 포함하고, 상기 재안착기구는 전자부품을 파지하거나 파지를 해제할 수 있는 재안착픽커; 및 상기 재안착픽커와 이격되게 배치되며, 상기 픽커로봇에 의해 상기 테스트척의 임시위치에 놓인 반도체소자를 촬영하는 카메라;를 포함하고, 상기 카메라가 상기 테스트척 상의 임시위치에 적재된 반도체소자를 촬영하면, 상기 제어기는 상기 카메라에 의해 촬영된 이미지를 분석하여 반도체소자의 수평 방향의 위치 및 틀어짐 정도를 계산하고, 상기 재안착픽커, 상기 수평이동기, 상기 수직이동기, 상기 회전이동기의 동작을 제어하여 반도체소자를 상기 테스트척의 정위치에 적재시킨다.

[32] 상기 재안착기구는 상기 재안착픽커를 승강시키는 승강기;를 더 포함한다.

[33] 상기 재안착기구는 상기 재안착픽커를 회전시키는 회전기;를 더 포함한다.

발명의 효과

[34] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[35] 첫째, 다양한 전자부품들을 다룰 수 있는 새로운 형태의 핸들러가 제작될 수 있다.

[36] 둘째, 전자부품의 안착 규격이 제한되지 않기 때문에 다양한 규격과 다양한 종류의 전자부품을 테스트할 수 있어서 호환성이 크게 향상된다.

[37] 셋째, 다이 상태나 에이치비엠 상태의 전자부품의 테스트까지도 지원할 수 있기 때문에 수요자가 구축 비용을 절감할 수 있다.

[38] 넷째, 탐침보드만 교체하는 것으로 호환이 되기 때문에 수요자가 유지 비용을 절감할 수 있다.

[39] 다섯째, 전자부품이 이동하거나 테스트되는 과정에서 안착 위치에 제한이 없고 전자부품의 재안착을 통해 미세한 위치 조정이 가능하기 때문에 전자부품과 테스터 간의 정교한 전기적인 연결이 가능해져서 테스트의 신뢰성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [40] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자부품 테스트용 핸들러에 대한 개념적인 평면도이다.
- [41] 도 2는 도 1의 핸들러에 적용된 매니플레이터를 설명하기 위한 개념도이다.
- [42] 도 3은 도 1의 핸들러에 적용된 중계장치에 대한 평면적인 개념도이다.
- [43] 도 4 내지 도 8은 도 3의 중계장치를 설명하기 위한 참고도이다.
- [44] 도 9는 도 1의 핸들러에 적용된 공급 및 회수장치에 대한 개념적인 평면도이다.
- [45] 도 10은 도 9의 공급 및 회수장치에 적용된 제1픽커로봇에 대한 개략적인 발체도이다.
- [46] 도 11은 도 10의 제1픽커로봇에 적용된 픽커모듈에 대한 개략도이다.
- [47] 도 12는 도 10의 픽커모듈에 적용된 라이브용픽커를 설명하기 위한 개략도이다.
- [48] 도 13 및 도 15는 도 10의 픽커모듈에 적용된 테드용픽커를 설명하기 위한 개략도이다.
- [49] 도 16은 도 9의 공급 및 회수장치에 적용된 반전기의 일 예시에 따른 개략도이다.
- [50] 도 17 내지 도 20은 도 16의 반전기에 대한 작동을 설명하기 위한 참고도이다.
- [51] 도 21은 도 9의 공급 및 회수장치에 적용된 에어클리너의 일 예시를 설명하기 위한 참고도이다.
- [52] 도 22는 도 1의 핸들러에 적용된 연결장치에 대한 개념적인 평면도이다.
- [53] 도 23 및 도 24는 도 22의 연결장치에 적용된 테스트척을 설명하기 위한 참고도이다.
- [54] 도 25 및 도 26은 도 22의 연결장치에 적용된 탐침보드를 설명하기 위한 참고도이다.
- [55] 도 27은 도 22의 연결장치에 적용된 제안착기구를 설명하기 위한 참고도이다.
- [56] 도 28은 도 22의 연결장치에 적용된 회전이동기를 설명하기 위한 참고도이다.
- [57] 도 29는 도 27의 제안착기구를 활용한 반도체소자의 제안착방식을 설명하기 위한 참고도이다.
- [58] 도 30은 도 1의 핸들러의 변형예에 따른 핸들러를 도시하고 있다.
- [59] 도 31 내지 도 33은 도 27의 제안착기구에 대한 변형예들에 따른 제안착기구를 설명하기 위한 참고도이다.
- [60] 도 34 내지 도 36은 도 23의 테스트척에 있는 제2냉각유로에 대한 부가적인 설명을 위한 참고도이다.
- [61] 도 37는 히터의 형태를 설명하기 위한 참고도이다.
- [62] 도 38 내지 도 41은 도 30의 핸들러에 적용될 수 있는 매니플레이터를 설명하기 위한 참고도이다.

[63] 도 42는 도 3의 중계장치에 적용될 수 있는 중계플레이트의 일 예시를 설명하기 위한 참고도이다.

[64] 도 43은 도 3의 중계장치에 적용될 수 있는 중계플레이트의 일 예시를 설명하기 위한 참고도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[65] 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하되, 설명의 간결함을 위해 주지된 구성이나 중복된 구성에 대한 설명은 가급적 생략하거나 압축한다.

[66] <전체 구성의 개요>

[67] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자부품 테스트용 핸들러(TH, 이하 '핸들러'라 약칭함)에 대한 개념적인 평면도이다.

[68] 본 발명에 따른 핸들러(TH)는 공급 및 회수장치(100), 연결장치(200), 중계장치(300), 매니플레이터(400) 및 제어기(500)를 포함한다.

[69] 공급 및 회수장치(100)는 테스트가 필요한 반도체소자를 공급하거나 테스트가 완료된 반도체소자를 회수한다. 반도체소자는 전자부품의 일 종류로서, 특히 본 발명에 따른 핸들러(TH)를 적용하여 테스트하기에 적절한 전자소자이다.

[70] 공급 및 회수장치(100)에 의해 공급되는 테스트가 필요한 반도체소자는 궁극적으로 연결장치(200)로 보내지고, 공급 및 회수장치(100)에 의해 회수되는 테스트가 완료된 반도체소자는 연결장치(200)로부터 온다.

[71] 연결장치(200)는 공급 및 회수장치(100)로부터 공급되어 온 반도체소자를 테스터(TESTER)에 전기적으로 연결한다.

[72] 반도체소자는 테스터(TESTER)에 전기적으로 연결된 상태에서 테스트될 수 있다.

[73] 연결장치(200)는 테스트가 완료된 반도체소자를 궁극적으로 공급 및 회수장치(100)로 보낸다.

[74] 중계장치(300)는 공급 및 회수장치(100)와 연결장치(200) 사이에서 반도체소자를 중계한다.

[75] 테스트가 필요한 반도체소자는 공급 및 회수장치(100)에서 중계장치(300)를 통해 연결장치(200)로 보내지고, 테스트가 완료된 반도체소자는 연결장치(200)에서 중계장치(300)를 통해 공급 및 회수장치(100)로 보내진다.

[76] 매니플레이터(400)는 테스터(TESTER)를 연결장치(200)에 결합시키기 위해 구비된다.

[77] 매니플레이터(400)는 연결장치(200)의 측방에 구비된다.

[78] 매니플레이터(400)는 핸들러(TH)에 테스터(TESTER)가 결합되면 제거되거나 그대로 유지될 수 있으며, 핸들러(TH)에 테스터(TESTER)를 결합시키는 다른 수단들로 대체될 수도 있다. 따라서 매니플레이터(400)는 선택적인 구성일 수 있다.

- [79] 다만, 도 2에서와 같이 매니플레이터(400)는 테스터(TESTER)를 180도 전환시킬 수 있다. 테스터(TESTER)는 매니플레이터(400)에 의해 180도 전환됨에 따라 핸들러(TH)에 장착될 수 있는 상태로 되거나 핸들러(TH)로부터 해체될 수 있는 상태로 전환될 수 있다.
- [80] 도 2의 상태에서는 테스터(TESTER)의 수리가 이루어질 수 있다.
- [81] 도 2의 상태에서 후술될 연결장치(200)에 있는 탐침보드의 교체가 가능하다.
- [82] 제어기(500)는 공급 및 회수장치(100), 연결장치(200) 및 중계장치(300)의 모든 동작을 제어한다.
- [83] 도 1의 실시예에 따르면, 공급 및 회수장치(100)와 연결장치(200)는 상호 이격되어 있다. 그리고 공급 및 회수장치(100)와 연결장치(200)는 중계장치(300)에 의해 상호 연결된다. 이러한 점은 공급 및 회수장치(100)와 연결장치(200)의 제작이 각각 독립적으로 이루어질 수 있고, 독립적으로 운반될 수 있음을 의미한다. 따라서 핸들러(TH)의 제작, 운반, 설치가 편리하게 이루어질 수 있다.
- [84] 최종적인 핸들러(TH)의 조립은 수요자의 테스트하우스에서 공급 및 회수장치(100)와 연결장치(200)를 중계장치(300)를 개재하여 상호 연결시킴으로써 완성될 수 있다.
- [85] 물론 실시하기에 따라서 공급 및 회수장치(100)와 연결장치(200)가 상호 직접 결합된 형태로 제작되는 것도 충분히 고려될 수 있다.
- [86] <중계장치에 대한 설명>
- [87] 도 3은 중계장치(300)에 대한 평면적인 개념도이다.
- [88] 중계장치(300)는 중계플레이트(310) 및 왕복이동기(320)를 포함한다.
- [89] 중계플레이트(310)는 공급 및 회수장치(100)와 연결장치(200) 간을 왕복 이동할 수 있다.
- [90] 중계플레이트(310)는 반도체소자를 실을 수 있다.
- [91] 테스트가 필요한 반도체소자들은 공급 및 회수장치(100)에 의해 중계플레이트(310)에 실려서 연결장치(200)로 이동될 수 있다.
- [92] 테스트가 완료된 반도체소자들은 연결장치(200)에 의해 중계플레이트(310)에 실려서 공급 및 회수장치(100)로 이동될 수 있다.
- [93] 도 4에서와 같이, 중계플레이트(100)는 다수의 진공구멍(VH)들을 가진다.
- [94] 진공구멍(VH)들은 중계플레이트(310)에 실린 반도체소자에 진공압을 가하기 위해 형성된다.
- [95] 중계플레이트(310)에 실린 반도체소자는 진공압에 의해 실린 위치 그대로 위치가 고정되게 안착될 수 있다.
- [96] 도 5는 진공구멍(VH)의 개수를 줄이고 하나의 진공구멍(VH)에 연결되는 특정 형태의 진공흡(VG)을 형성한 중계플레이트(310)에 대한 다른 예시를 보여준다.
- [97] 도 5의 예시에 따르면, 진공구멍(VH)을 통해 반도체소자에 제공되는 진공압은 진공흡(VG)을 통해 보다 넓은 면적에서 반도체소자에 작용하게 된다.

- [98] 도 4의 예시나 도 5의 예시에 따른 중계플레이트(310)에서는 도 6에서와 같이 반도체소자(D)가 중계플레이트(310)의 상면(TF)에 얹어지는 형태로 안착된다.
- [99] 도 6을 참고하면, 중계플레이트(310)에 안착된 반도체소자(D)들 사이는 빈 공간이다. 즉, 중계플레이트(310)에는 안착될 반도체소자(D)의 규격을 결정할 수 있는 턱이나 기타 장벽이 없다. 그래서 도 6의 (a)와 (b)에서 알 수 있듯이 중계플레이트(310)에는 서로 다른 다양한 규격의 반도체소자(D)들이 모두 안착될 수 있다. 다만, 중계플레이트(310)의 상면(TF)에 밀착되는 반도체소자(D)의 밀착면에 요철이 있으면 곤란하다. 따라서 반도체소자(D)는 반도체소자(D)의 평평한 면이 중계플레이트(310)의 상면(TF)과 밀착되는 밀착면이 되도록 중계플레이트(310)에 안착될 필요가 있다. 즉, 반도체소자(D)는 단자(T)가 상측으로 향하는 데드버그(dead bug) 상태로 중계플레이트(310)에 실리는 게 바람직하다.
- [100] 도 7을 참고하면, 중계플레이트(310)는 제1히터(311)와 제1냉각유로(CR1)를 가진다.
- [101] 제1히터(311)와 제1냉각유로(CR1)는 진공구멍(VH)의 하방에 내장될 수 있다.
- [102] 제1히터(311)는 중계플레이트(310)에 실린 반도체소자(D)들을 가열시키기 위해 구비된다.
- [103] 제1냉각유로(CR1)는 중계플레이트(310)에 실린 반도체소자(D)들을 냉각시키기 위해 구비된다. 제1냉각유로(CR1)로는 온도가 조절된 냉각유체가 흐르게 된다.
- [104] 중계플레이트(310)는 열전도율이 높은 금속재질의 소재로 구비된다. 그래서 제1히터(311)의 열기와 제1냉각유로(CR1)의 냉기는 중계플레이트(310)의 상면에 균일하게 퍼지고, 전도에 의해 반도체소자(D)로 신속하게 전달된다. 이에 따라 종래기술1이나 종래기술2에서와 같이 챔버 내부에서 대류를 통해 반도체소자(D)의 온도를 조절하는 방식에 비하여 본 발명에 따른 핸들러(TH)에서 훨씬 더 정교하게 반도체소자(D)의 온도가 조절될 수 있게 된다.
- [105] 왕복이동기(320)는 중계플레이트(310)를 좌우 방향으로 이동시킨다.
- [106] 중계플레이트(310)는 왕복이동기(320)에 의해 제1영역(S1)과 제2영역(S2)에 선택적으로 위치될 수 있다.
- [107] 제1영역(S1)은 공급 및 회수장치(100) 측에 배치되고, 제2영역(S2)은 연결장치(200) 측에 배치된다.
- [108] 제1영역(S1)에서는 공급 및 회수장치(100)가 중계플레이트(310)로 테스트가 필요한 반도체소자(D)를 로딩(loading)시키거나 중계플레이트(310)로부터 테스트가 완료된 반도체소자(D)를 언로딩(unloading)시킨다.
- [109] 제2영역(S2)에서는 연결장치(200)가 중계플레이트(310)로 테스트가 완료된 반도체소자(D)를 로딩시키거나, 중계플레이트(310)로부터 테스트가 필요한 반도체소자(D)를 언로딩시킨다.
- [110] 도 8의 예시에서와 같이, 중계장치(300)는 2개의 중계플레이트(310)와 2개의 왕복이동기(320)를 구비하도록 구현될 수 있다.

- [111] 2개의 중계플레이트(310)는 서로 독립적으로 이동될 수 있다. 즉, 2개의 중계플레이트(310)는 좌우 방향으로의 위치가 서로 중첩될 수 있거나 교차하면서 좌우 방향으로 이동될 수 있다.
- [112] 실시하기에 따라서 2개의 중계플레이트(310)는 모두 하나의 왕복이동기(320)에 의해 이동되도록 구현될 수 있다.
- [113] 물론, 중계플레이트(310)는 3개 이상 구비되는 것도 고려될 수 있다.
- [114] 중계플레이트(310)가 복수 개인 경우에는 그 만큼 핸들러(TH)의 처리 용량이 높아질 수 있다.
- [115] 위와 같은 중계장치(300)의 작동에 대해 설명한다.
- [116] 테스트를 위한 핸들러(TH)의 작동이 시작되면, 중계장치(300)는 중계플레이트(310)를 제1영역(S1)으로 이동시킨다. 공급 및 회수장치(100)는 제1영역(S)에 위치한 중계플레이트(310)로 반도체소자(D)들을 싣는다.
- [117] 중계장치(300)는 반도체소자(D)들이 실린 중계플레이트(310)를 제1영역(S1)에서 제2영역(S2)으로 이동시킨다. 연결장치(200)는 제2영역(S2)에 위치한 중계플레이트(310)로부터 반도체소자(D)를 가져간다.
- [118] 한편, 연결장치(200)는 테스트가 완료된 반도체소자(D)들을 제2영역(S2)에 위치한 빈 중계플레이트(310)에 싣는다. 제2영역(S2)에서 중계플레이트(310)가 테스트가 완료된 반도체소자(D)들로 채워지면, 중계장치(300)는 중계플레이트(310)를 제2영역(S2)에서 제1영역(S1)으로 이동시킨다. 그리고 공급 및 회수장치(100)는 제1영역(S1)에 위치한 중계플레이트(310)로부터 테스트가 완료된 반도체소자(D)를 회수한다.
- [119] <공급 및 회수장치에 대한 설명>
- [120] 도 9는 공급 및 회수장치(100)에 대한 개념적인 평면도이다.
- [121] 공급 및 회수장치(100)는 공급플레이트(110), 공급스택커(120), 회수플레이트(130), 회수스택커(140), 트랜스퍼(150), 제1픽커로봇(160), 반전기(170) 및 에어클리너(180) 포함한다.
- [122] 공급플레이트(110)는 승강 가능하게 구비되며, 테스트가 필요한 반도체소자(D)들이 실린 고객트레이를 받친다. 여기서 고객트레이는 제덱트레이(Jedec Tray)이거나 링프레임(Ring Flame)일 수 있다.
- [123] 공급플레이트(110)가 하강하면 트랜스퍼(150)에 의해 공급플레이트(110)에 고객트레이가 놓이거나 공급플레이트(110)에 있는 고객트레이가 제거될 수 있다.
- [124] 공급플레이트(110)는 한 개 이상 구비될 수 있다.
- [125] 공급스택커(120)는 공급플레이트(110)로 이동될 고객트레이를 수납하여 보관한다.
- [126] 테스트가 필요한 반도체소자(D)가 실린 고객트레이는 외부에서 공급스택터(120)로 반입된다. 즉, 공급플레이트(110)로 이동될 고객트레이에는 테스트가 필요한 반도체소자(D)들이 실려 있다.

- [127] 회수플레이트(130)는 승강 가능하게 구비되며, 테스트가 완료된 반도체소자(D)들을 싣기 위한 고객트레이를 받친다.
- [128] 회수플레이트(130)가 하강하면 트랜스퍼(150)에 의해 회수플레이트(130)에 빈 고객트레이가 놓이거나 회수플레이트(130)에 놓인 고객트레이가 제거될 수 있다. 회수플레이트(130)에서 제거되는 고객트레이에는 테스트가 완료된 반도체소자(D)들이 실려 있다.
- [129] 회수스택커(140)는 트랜스퍼(150)에 의해 회수플레이트(130)에서 회수된 고객트레이를 수납하여 보관한다.
- [130] 테스트가 완료된 반도체소자(D)가 실린 고객트레이는 회수스택커(140)에서 외부로 반출된다.
- [131] 트랜스퍼(150)는 공급플레이트(110), 공급스택커(120), 회수플레이트(130), 회수스택커(140) 간 고객트레이를 이송시킨다.
- [132] 트랜스퍼(150)는 공급스택커(120)에 있는 고객트레이를 하강되어 있는 공급플레이트(110)로 이송시키고, 회수플레이트(130)에 있는 고객트레이를 회수스택커(140)로 이송시킨다.
- [133] 트랜스퍼(150)는 공급플레이트(110)에 있는 빈 고객트레이를 회수플레이트(130)로 이동시키거나 별도로 구비될 수 있는 엠프티스택커(150)에 있는 빈 고객트레이를 회수플레이트(130)로 이동시킬 수도 있다.
- [134] 위의 공급플레이트(110)와 회수플레이트(130)는 흔히 셋플레이트라 명명되기도 한다.
- [135] 공급플레이트(110), 공급스택커(120), 회수플레이트(130), 회수스택커(140) 및 트랜스퍼(150)는 종래의 핸들러를 통해 다수 공지된 주지의 기술이므로 그 자세한 설명은 생략한다.
- [136] 제1픽커로봇(160)은 상승된 공급플레이트(110)가 받치고 있는 고객트레이에 실린 반도체소자(D)를 이동시켜서 중계플레이트(310)에 로딩시키거나 반전기(170)로 이동시킨다.
- [137] 또한, 제1픽커로봇(160)은 중계플레이트(310)로부터 반도체소자(D)를 언로딩시켜서 상승된 회수플레이트(130)가 받치고 있는 빈 고객트레이로 이동시키거나 반전기(170)로 이동시킨다.
- [138] 도 10에서와 같이, 제1픽커로봇(160)은 제1픽커모듈(161) 및 제1픽커이동기(162)를 포함한다.
- [139] 제1픽커모듈(161)은 반도체소자(D)를 파지하거나 파지를 해제할 수 있다.
- [140] 본 실시예에 따르면 도 11의 예시에서와 같이, 제1픽커모듈(161)은 4개의 픽커(161a, 161b)를 가진다.
- [141] 제1열에는 2개의 라이브용픽커(161a)가 배치된다.
- [142] 라이브용픽커(161a)는 진공압에 의해 라이브버그 상태의 반도체소자(D)를 파지하거나 파지를 해제할 수 있다.

- [143] 라이브버그 상태의 반도체소자(D)는 상면이 평평하다. 따라서 도 12의 예시와 같이, 라이브용픽커(161a)는 속이 비어 진공공간(VS)을 형성하는 원뿔 기둥 형태인 연질의 진공패드(VP)를 구비한다.
- [144] 제2열에는 2개의 데드용픽커(161b)가 배치된다.
- [145] 라이브용픽커(161a)와 데드용픽커(161b)는 하나의 픽커모듈(161)을 이루기 때문에, 데드용픽커(161b)는 라이브용픽커(161a)와 함께 이동된다.
- [146] 데드용픽커(161b)는 진공압에 의해 데드버그 상태의 반도체소자(D)를 파지하거나 파지를 해제할 수 있다.
- [147] 데드버그 상태의 반도체소자(D)는 상면이 단자(T) 등으로 인하여 요철이 있다. 따라서 도 13의 예시와 같이, 데드용픽커(161b)는 반도체소자(D)의 요철 형상에 맞게 변형될 수 있는 형상 적응형의 흡착패드(AP)를 구비한다. 즉, 라이브용픽커(161a)의 진공패드(VP)와 데드용픽커(161b)의 흡착패드(AP)는 형태가 서로 다르다.
- [148] 흡착패드(AP)에는 반도체소자(D)로 진공압을 가하기 위한 다수의 진공통로(PW)가 형성되어 있다.
- [149] 도 14는 데드용픽커(161b)가 반도체소자(D)를 파지한 상태를 보여주고 있다. 도 14에서와 같이 데드용픽커(161b)의 흡착패드(AP)는 반도체소자(D)의 접촉면의 형상에 적응하여 변형됨으로써 반도체소자(D)의 접촉면에 밀착된다.
- [150] 도 15는 데드용픽커(161b)의 흡착패드(AP)에 대한 다른 예시들을 보여주고 있다.
- [151] 도 15의 (a)는 흡착패드(AP)에 하나의 진공통로(PW)가 형성되어 있는 예시이다.
- [152] 도 15의 (b)는 흡착패드(AP)가 브러쉬와 같이 다수의 흡착기둥(AC)으로 구현되어 있는 예시이다.
- [153] 도 15의 (b)는 흡착기둥(AC)마다 진공통로(PW)들이 형성되어 있으며, 흡착기둥(AC)은 자유롭게 휘어질 수 있다.
- [154] 도 15의 (c)는 흡착패드(AP)의 저면에 접촉막(CM)이 구비된다.
- [155] 접촉막(CM)은 반도체소자(D)의 평면 형태와 동일한 사각형태이다.
- [156] 접촉막(CM)에는 반도체소자(D)의 단자(T)가 삽입되는 크기의 단자구멍(H)들이 단자(T)들의 개수만큼 단자(T)들의 배열과 동일한 배열로 형성되어 있다.
- [157] 또, 흡착패드(AP)에는 반도체소자(D)를 적절히 안내하기 위한 가이드(G)가 갖의 형태로 구비될 수 있다.
- [158] 라이브용픽커(161a)와 데드용픽커(161b)는 하나 이상 구비되면 족하다. 다만, 복수 개로 구비되면 그 만큼 처리 용량이 높아질 수 있다.
- [159] 라이브용픽커(161a)와 데드용픽커(161b)는 승강기(161c)에 장착됨으로써 개별적으로 승강 가능하게 구비됨이 바람직하다.
- [160] 제1픽커모듈(161)은 회전기(161d)들을 더 포함할 수 있다.

- [161] 회전기(161d)들은 4개의 픽커(161a, 161b)를 각각 개별적으로 회전시킨다. 이 경우, 제1픽커로봇(160)은 회전기(161d)에 의해 4개의 픽커(161a, 161b)에 파지된 반도체소자(D)의 틀어짐을 정밀하게 보정할 수 있다. 이에 따라 제1픽커로봇(160)은 매우 정밀하게 정렬된 상태로 반도체소자(D)를 중계플레이트(310)에 적재시킬 수 있다.
- [162] 제1픽커이동기(162)는 제1픽커모듈(161)을 좌우 및 전후 방향으로 수평 이동시킴으로써 궁극적으로 제1픽커모듈(161)에 의해 파지된 반도체소자(D)를 좌우 및 전후 방향으로 이동시킨다.
- [163] 또, 제1픽커이동기(162)는 제1픽커모듈(161)을 승강시킴으로써 제1픽커모듈(161)이 반도체소자(D)를 파지하거나 파지를 해제할 수 있는 높이에 위치되게 할 수 있고, 제1픽커모듈(161)이 수평 방향으로 이동될 수 있는 높이에 위치되게 할 수 있다.
- [164] 반전기(170)는 라이브버그 상태의 반도체소자(D)를 데드버그 상태로 전환시킨다.
- [165] 또한, 반전기(170)는 데드버그 상태의 반도체소자(D)를 라이브버그 상태로 전환시킬 수도 있다.
- [166] 도 16은 반전기(170)의 예시를 보여준다.
- [167] 도 16의 반전기(170)는 제1반전플레이트(171a), 제1회전기(171b), 제2반전플레이트(172a) 및 제2회전기(172b)를 포함한다.
- [168] 제1반전플레이트(171a)는 라이브버그 상태의 반도체소자(D)를 실을 수 있다.
- [169] 제1회전기(171b)는 수평선을 회전축으로 하여 제1반전플레이트(171a)를 180도 만큼 회전시켜서 뒤집을 수 있다. 따라서 제1회전기(171b)에 의해 제1반전플레이트(171a)에 실린 라이브버그 상태의 반도체소자(D)는 180도 뒤집어져서 데드버그 상태로 전환될 수 있다.
- [170] 제2반전플레이트(172a)는 데드버그 상태의 반도체소자를 실을 수 있다.
- [171] 제2반전플레이트(172a)는 제1반전플레이트(171a)에 덮이거나, 제1반전플레이트(171a)에 의해 덮일 수 있다.
- [172] 제2회전기(172b)는 수평선을 회전축으로 하여 제2반전플레이트(172a)를 180도 만큼 회전시킨다. 따라서 제2회전기(172b)에 의해 제2반전플레이트(172a)에 실린 데드버그 상태의 반도체소자(D)는 180도 뒤집어져서 라이브버그 상태로 전환될 수 있다.
- [173] 예를 들어 도 17에서와 같이 제1픽커로봇(160)에 의해 제1반전플레이트(171a)로 라이브버그 상태의 반도체소자(D)가 실리면, 제2회전기(172b)가 작동하여 도 18에서와 같이 제2반전플레이트(171a)가 제1반전플레이트(172a)를 덮게 한다. 이 상태에서는 상측에 제2반전플레이트(172a)가 위치하고, 하측에 제1반전플레이트(171a)가 위치한다. 그리고 제1회전기(171b)와 제2회전기(172a)가 동시에 작동하여 도 19에서와 같이 제1반전플레이트(171a)와 제2반전플레이트(172a)를 180도 회전시킨다, 그러면 제1반전플레이트(171a)가 상측에 위치하고 제2반전플

레이트(172a)가 하측에 위치하게 된다. 이 후 도 20에서와 같이 제1회전기(171b)가 작동하여 제1반전플레이트(171a)를 회전시켜서 제2반전플레이트(172a)를 열면, 반도체소자(D)는 데드버그 상태로 제2반전플레이트(172a)에 실린 상태가 된다. 이에, 제1픽커로봇(160)은 제2반전플레이트(172a)로부터 데드버그 상태의 반도체소자(D)를 파지하여 중계플레이트(310)로 이동시킨다.

- [174] 물론 도 16은 반전기(170)에 대한 다양한 실시 형태 중 하나일 뿐이며, 반전기(170)는 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [175] 예를 들어, 반전기(170)는 회전판과 안착판으로 구성될 수 있다.
- [176] 회전판은 수평선을 회전축으로 하여 180도 회전이 가능하며, 반도체소자(D)를 진공압으로 파지할 수 있다.
- [177] 회전판에 안착된 반도체소자(D)는 안착판이 180도 회전함으로써 라이브버그 상태에서 데드버그 상태로 변환된다. 이와 함께 회전판에 진공흡착되어 있는 반도체소자(D)는 안착판에도 없어지게 된다.
- [178] 안착판은 반도체소자(D)를 진공압으로 파지할 수 있다.
- [179] 안착판이 없어진 반도체소자(D)를 진공흡착하면 회전판이 반도체소자의 진공흡착을 해제시키고, 역으로 180도 회전하게 된다.
- [180] 안착판은 제1픽커로봇(160)에 의한 작업을 지원하기 위해 승강 가능하게 구비될 수 있다. 이를 위해 반전기(170)는 안착판을 승강시키는 승강기를 더 포함할 수 있다.
- [181] 본 발명에 따르면, 중계플레이트(310)가 데드버그 상태의 반도체소자(D)를 실을 수 있도록 되어 있다.
- [182] 만일, 외부로부터 공급스택커(120)로 반입된 고객트레이에 데드버그 상태의 반도체소자(D)가 실려 있다면 반전기(170)의 작동은 요구되지 않는다.
- [183] 더 나아가, 핸들러(TH)로 데드버그 상태의 반도체소자(D)가 실린 고객트레이만 반입된다면 반전기(170)는 생략될 수 있다.
- [184] 반전기(170)는 핸들러(TH)로 라이브버그 상태의 반도체소자(D)가 실린 고객트레이가 반입되었을 때 유효하다. 따라서 반전기(170)는 선택적으로 동작하거나 선택적인 구성품일 수 있다.
- [185] 테스트가 필요한 반도체소자(D)가 라이브버그 상태로 고객트레이에 실려 공급스택커(120)를 통해 공급될 수 있다. 이 때, 반전기(170)의 작동이 요구된다.
- [186] 제1픽커로봇(160)은 라이브용픽커(161a)를 이용하여 고객트레이로부터 라이브버그 상태의 반도체소자(D)를 파지한 후 반전기(170)로 이동시키고, 반전기(170)에서 데드버그 상태로 전환된 반도체소자(D)를 데드용픽커(161b)를 이용하여 반전기(170)로부터 중계플레이트(310)로 이동시킨다.
- [187] 또한, 제1픽커로봇(160)은 데드용픽커(161b)를 이용하여 중계플레이트(310)로부터 데드버그 상태의 반도체소자(D)를 파지한 후 반전기(170)로 이동시키고, 반전기(170)에서 라이브버그 상태로 전환된 반도체소자(D)를 라이브용픽커(161a)를 이용하여 반전기(170)로부터 빈 고객트레이로 이동시킨다.

- [188] 테스트가 필요한 반도체소자(D)가 테드버그 상태로 고객트레이에 실려 공급스택커(120)를 통해 공급될 수 있다. 이 때에는 반전기(170)의 작동이 요구되지 않는다.
- [189] 제1픽커로봇(160)은 테드용픽커(161b)를 이용하여 고객트레이로부터 테드버그 상태의 반도체소자(D)를 파지한 후 곧바로 중계플레이트(310)로 이동시킨다.
- [190] 또한, 제1픽커로봇(160)은 테드용픽커(161b)를 이용하여 중계플레이트로(310)부터 테드버그 상태의 반도체소자(D)를 파지한 후 곧바로 빈 고객트레이로 이동시킨다.
- [191] 따라서 테드버그 상태의 반도체소자(D)가 실린 고객트레이만 핸들러(TH)로 반입된다면, 핸들러(TH)는 라이브용픽커(161a)나 반전기(170)를 구비할 필요가 없다.
- [192] 에어클리너(180)는 공기로 중계플레이트(310)를 청소하기 위해 구비된다.
- [193] 에어클리너(180)는 제1영역(S1)에 있는 중계플레이트(310)를 청소한다. 물론 제1영역(S)에 있는 중계플레이트(310)에 반도체소자(D)들이 모두 실리고 진공압에 의해 반도체소자(D)들이 고정되면, 에어클리너(180)가 작동하여 중계플레이트(310)와 반도체소자(D)를 함께 청소한다.
- [194] 도 21에서와 같이, 에어클리너(180)는 송풍기(181)와 흡입기(182)를 포함할 수 있다.
- [195] 송풍기(181)는 중계플레이트(310)의 상면(TF)을 향해 바람을 불어준다.
- [196] 흡입기(181)는 중계플레이트(310)의 상면(TF)을 지나는 바람을 이물질과 함께 흡입한다.
- [197] 흡입기(191)은 중계플레이트(310)의 상면(TF)를 지나 전후좌우로 흩어지는 바람을 하방에서 강하게 흡입하도록 구현될 수 있다.
- [198] 에어클리너(180)에 의해 먼지나 금속입자 등이 제거된 반도체소자(D)만이 연결장치(200)로 제공될 수 있으므로 반도체소자(D)와 테스터(TESTER) 간의 전기적인 연결이 적절히 이루어질 수 있고, 그 만큼 테스트의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [199] 또한, 에어클리너(180)는 테스트가 완료된 반도체소자(D)를 회수하기 전에도 작동시키도록 구현될 수 있다. 이 경우 테스트가 완료된 반도체소자(D)는 청소로 깨끗해진 상태에서 회수될 수 있다.
- [200] 본 실시예에서, 에어클리너(180)는 공급 및 회수장치(100)에 구비된다.
- [201] 그러나 실시하기에 따라서는 에어클리너(180)가 연결장치(200)에 구비될 수도 있다. 이 경우, 에어클리너(180)는 제2영역(S2)에 있는 중계플레이트(310)를 청소하도록 배치될 수 있다.
- [202] 위와 같은 공급 및 회수장치(100)의 작동에 대해서 설명한다.
- [203] **1. 반도체소자가 라이브버그 상태로 반입된 경우**
- [204] 트랜스퍼(150)는 공급스택커(120)에 있는 고객트레이를 공급플레이트(110)로 이송시킨다.

- [205] 제1픽커로봇(160)은 공급플레이트(110)에 반혀져 있는 고객트레이로부터 반도체소자(D)를 파지하여 반전기(170)로 이동시킨다. 그러면 반전기(170)는 반도체소자(D)를 데드버그 상태로 전환시킨다.
- [206] 제1픽커로봇(160)은 데드버그 상태의 반도체소자(D)를 반전기(170)에서 제1영역(S1)에 있는 중계플레이트(310)로 이동시킨다. 그리고 에어클리너(180)에 의해 중계플레이트(310) 및 중계플레이트(310)에 안착되어 있는 반도체소자(D)들에 대한 청소가 이루어진다.
- [207] 한편 제1영역(S1)에 테스트가 완료된 반도체소자(D)가 실린 중계플레이트(310)가 위치되면, 제1픽커로봇(160)은 테스트가 완료된 반도체소자(D)를 중계플레이트(310)로부터 반전기(170)로 이동시킨다. 그러면 반전기(170)는 반도체소자(D)를 라이브버그 상태로 전환시킨다.
- [208] 픽커로봇(160)은 라이브버그 상태의 반도체소자(D)를 반전기(170)에서 회수플레이트(130)에 받쳐져 있는 빈 고객트레이로 이동시킨다.
- [209] 빈 고객트레이가 채워지면, 트랜스퍼(150)는 고객트레이를 회수플레이트(130)에서 회수스택커(140)로 이송시킨다.
- [210] **<연결장치에 대한 설명>**
- [211] 도 22는 연결장치(200)에 대한 개념적인 평면도이다.
- [212] 도 22의 연결장치(200)는 테스트척(210), 탐침보드(220), 수평이동기(230), 수직이동기(240), 제2픽커로봇(250), 제안착기구(260) 및 회전이동기(270)를 포함한다.
- [213] 도 23의 예시에서와 같이, 테스트척(210)은 평면이 사각형으로 구비된다. 테스트척(210)이 사각형이기 때문에 원형 대비 더 많은 개수의 반도체소자(D)가 안착될 수 있으므로 처리 용량이 향상된다. 바꿔 말하면, 테스트척(210)이 사각형이기 때문에 동일 개수의 반도체소자(D)가 안착되는 경우라면 원형 대비 더 작은 면적으로 구현될 수 있다.
- [214] 테스트척(210)에는 안착된 반도체소자(D)를 진공 흡착하기 위한 흡착구멍(AH)들이 형성되어 있다.
- [215] 테스트척(210)은 하역영역(LU)과 테스트영역(TD)을 이동할 수 있다.
- [216] 하역영역(LU)에서는 테스트척(210)으로 반도체소자(D)가 안착되거나 테스트척(210)에서 반도체소자(D)가 제거될 수 있다.
- [217] 도 23의 예시에 따른 테스트척(210)에서는 도 24에서와 같이 데드버그 상태의 반도체소자(D)가 테스트척(210)의 상면(TS)에 얹어지는 형태로 안착된다.
- [218] 도 24를 참고하면, 테스트척(210)에 안착된 반도체소자(D)들 사이는 빈 공간이다. 즉, 테스트척(210)에는 안착될 반도체소자(D)의 규격을 결정할 수 있는 장벽이 없다. 그래서 테스트척(210)에는 다양한 규격의 반도체소자(D)들이 모두 안착될 수 있다. 다만, 테스트척(210)의 상면(TS)에 밀착되는 반도체소자(D)의 밀착면에 요철이 있으면 곤란하다. 따라서 반도체소자(D)는 반도체소자(D)의 평평한 면이 테스트척(210)의 상면(TS)과 밀착되는 밀착면이 되도록 테스트척(210)에 안

착될 필요가 있다. 즉, 반도체소자(D)는 단자(T)가 상측으로 향하는 테드버그 상태로 테스트척(210)에 안착된다.

- [219] 테스트척(210)은 제2히터(211)와 제2냉각유로(CR2)를 가진다.
- [220] 제2히터(211)와 제2냉각유로(CR2)는 흡착구멍(AH)의 하방에 내장될 수 있다.
- [221] 제2히터(211)는 테스트척(210)에 실린 반도체소자(D)들을 가열시키기 위해 구비된다.
- [222] 제2냉각유로(CR2)는 테스트척(210)에 실린 반도체소자(D)들을 냉각시키기 위해 구비된다. 제2냉각유로(CR2)로는 온도가 조절된 냉각유체가 흐르게 된다.
- [223] 테스트척(210)은 열전도율이 높은 금속재질의 소재로 구비된다. 그래서 제2히터(211)의 열기와 제2냉각유로(CR2)의 냉기는 테스트척(210)의 상면(TS)에 균일하게 퍼지고, 전도에 의해 반도체소자(D)로 신속하게 전달된다. 이에 따라 종래 기술1이나 종래기술2에서와 같이 챔버 내의 대류를 통해 반도체소자(D)의 온도를 조절하는 방식에 비하여 본 발명에 따른 핸들러(TH)에서 훨씬 더 정교하게 반도체소자의 온도가 조절될 수 있게 된다.
- [224] 탐침보드(220)는 하측이 테스트척(210)에 안착된 반도체소자(D)와 전기적으로 연결되고, 상측이 테스터(TESTER)에 전기적으로 연결된다. 즉 탐침보드(220)의 상측에는 테스터(TESTER)가 배치되고, 탐침보드(220)의 하측에는 테스트척(210)이 배치된다.
- [225] 탐침보드(220)는 테스트영역(TD)에 있는 테스트척(210)에 안착된 반도체소자(D)들을 테스터(TESTER)에 전기적으로 연결시킨다.
- [226] 탐침보드(220)는 테스트척(210)의 형상에 대응되도록 평면이 사각형으로 구비된다. 다만, 탐침보드(220)는 평면이 원형으로 구비될 수도 있다.
- [227] 테스트척(210)이 상승하면 탐침보드(220)와 테스트척(210)에 안착되어 있는 반도체소자(D)들이 전기적으로 접촉함으로써 반도체소자(D)와 테스터(TESTER)가 전기적으로 연결될 수 있다.
- [228] 도 25의 사시도 및 도 26의 분해사시도에 따른 예시를 참고하면, 탐침보드(220)는 배치프레임(221), 마이크로소켓(222) 및 고정기(223)를 포함한다.
- [229] 배치프레임(221)은 탐침보드(220)의 골격을 이루며, 견고한 금속재질로 구비된다.
- [230] 배치프레임(221)은 평면이 사각형이며 상하 방향으로 관통된 배치구멍(PH)들이 형성되어 있다.
- [231] 마이크로소켓(222)은 사각 큐브 형태이며 배치프레임(221)에 설치된다.
- [232] 마이크로소켓(222)은 배치구멍(PH)과 동일한 개수로 구비된다.
- [233] 마이크로소켓(222)들은 도 25의 도시에서와 같이 배치구멍(PH)들에 삽입되는 형태로 배치된다.
- [234] 마이크로소켓(222)의 하측은 반도체소자(D)에 전기적으로 접촉되고, 마이크로소켓(222)의 상측은 테스터(TESTER) 측에 전기적으로 접촉된다. 따라서 마이크로소켓(222)은 반도체소자(D)와 테스터(TESTER)를 전기적으로 연결시킨다.

- [235] 고정기(223)는 마이크로소켓(222)을 배치프레임(221)에 고정시키기 위해 구비된다.
- [236] 고정기(223)는 마이크로소켓(222)의 고정을 해제시킬 수 있도록 구현된다.
- [237] 고정기(223)가 마이크로소켓(222)의 고정을 해제하면, 마이크로소켓(222)은 배치프레임(221)으로부터 분리될 수 있다.
- [238] 즉, 마이크로소켓(222)은 배치프레임(221)에 탈착 가능하게 장착될 수 있다. 따라서 일부의 마이크로소켓(222)이 고장나면, 작업자는 일부의 마이크로소켓(222)을 교체하여 줌으로써 쉽게 탐침보드(220)를 수리할 수 있다.
- [239] 또, 테스트가 필요한 반도체소자(D)의 규격이 변환되면, 작업자는 마이크로소켓(222)을 교체하여 줌으로써 핸들러(TH)의 처리 사양이 전환된다.
- [240] 물론, 탐침보드(220)를 탈착 가능하게 장착되도록 구현할 수 있다. 따라서 따라서 테스트가 필요한 반도체소자(D)의 규격이 변환되면, 작업자는 탐침보드(220) 자체를 교체하여 장착시키는 것만으로 신속하게 핸들러(TH)의 처리 사양을 전환시킬 수 있다.
- [241] 수평이동기(230)는 테스트척(210)을 수평 방향인 전후 및 좌우 방향으로 이동시킨다.
- [242] 테스트척(210)은 수평이동기(230)에 의해 하역영역(LU)과 테스트영역(TD)에 선택적으로 위치될 수 있다.
- [243] 수직이동기(240)는 테스트척(210)을 수직 방향으로 이동시킨다.
- [244] 테스트척(210)이 테스트영역(TD)에 있는 경우 수직이동기(240)가 작동하여 테스트척(210)을 상승시키면 테스트척(210)에 안착된 반도체소자(D)가 탐침보드(220)에 전기적으로 접촉되고, 테스트척(210)을 하강시키면 테스트척(210)에 안착된 반도체소자(D)와 탐침보드(220)의 접촉이 해제된다.
- [245] 또한, 수평이동기(230)와 수직이동기(240)는 테스트척(210) 상에서 반도체소자(D)의 위치를 재배열시킬 때에도 작동된다.
- [246] 제2픽커로봇(250)은 테스트가 필요한 반도체소자(D)를 제2영역(S2)에 있는 중계플레이트(310)로부터 하역영역(LU)에 있는 테스트척(210)으로 이동시킨다.
- [247] 또한, 제2픽커로봇(250)은 테스트가 완료된 반도체소자(D)를 하역영역(LU)에 있는 테스트척(210)으로부터 제2영역(S2)에 있는 빈 중계플레이트(310)로 이동시킨다.
- [248] 제2픽커로봇(250)은 진공압에 의해 반도체소자(D)를 파지하거나 파지를 해제할 수 있는 하역픽커를 가진다.
- [249] 제2픽커로봇(250)은 하역픽커를 전후 및 좌우 방향으로 수평 이동시킬 수 있고, 하역픽커를 수직 방향으로 승강 이동시킬 수도 있다.
- [250] 제2픽커로봇(250)은 적어도 한 개 이상의 하역픽커를 구비할 수 있다.
- [251] 하역픽커는 데드버그 상태의 반도체소자를 파지하거나 파지를 해제할 수 있어야 하므로 앞서 설명한 데드용픽커(161b)와 동일한 구조를 가진다.

- [252] 재안착기구(260)는 제2픽커로봇(250)에 의해 테스트척(210)에 안착된 반도체소자(D)의 위치를 재조정하기 위해 구비된다.
- [253] 재안착기구(260)는 위치가 불량한 반도체소자(D)의 위치를 재조정한다.
- [254] 재안착기구(260)는 그 위치가 고정되어 있다. 예를 들어, 재안착기구(260)는 핸들러(TH)의 뼈대를 이루는 프레임에 고정되게 장착될 수 있다.
- [255] 도 27에서와 같이, 재안착기구(260)는 재안착픽커(261) 및 카메라(262)를 포함할 수 있다.
- [256] 재안착픽커(261)는 반도체소자(D)를 파지하거나 파지를 해제할 수 있다. 재안착픽커(261)는 진공압에 의해 반도체소자(D)를 파지할 수 있다.
- [257] 재안착픽커(261)는 수평 및 수직 방향으로의 위치가 고정된다.
- [258] 재안착픽커(261)는 데드버그 상태의 반도체소자(D)를 파지하거나 파지를 해제하면서 테스트척(210)에 반도체소자(D)를 재안착시킬 수 있어야 하므로 앞서 설명한 데드용픽커(161b)와 동일한 구조를 가진다.
- [259] 카메라(261)는 재안착픽커(261)와 이격되게 배치된다.
- [260] 카메라(261)는 반도체소자(D)를 촬영하기 위해 마련된다.
- [261] 카메라(261)는 제2픽커로봇(250)에 의해 중계플레이트(310)에서 테스트척(210)에 놓인 반도체소자(D)를 촬영한다.
- [262] 회전이동기(270)는 반도체소자(D)의 틀어짐을 보정하기 위해 구비된다.
- [263] 회전이동기(270)는 테스트척(210)을 회전 이동시킨다.
- [264] 도 28에서와 같이, 회전이동기(270)는 수직선(PL)을 회전축으로 하여 테스트척(210)을 회전이동시킨다. 따라서 회전이동기(270)의 작동에 의해 테스트척(210)에 적재된 반도체소자(D)도 회전이동되게 된다.
- [265] 재안착기구(260)는 수평이동기(230), 수직이동기(240) 및 회전이동기(270)와 함께 테스트척(210)의 임시위치에 적재된 반도체소자(D)를 정위치로 이동시키는 데 활용된다.
- [266] 예를 들어 과장된 도 29에서와 같이, 제2픽커로봇(250)은 테스트되어야 할 반도체소자(D)를 테스트척(210) 상의 임시위치(Pt)에 적재시킨다. 그러면, 제어기(500)는 카메라(261)에 의해 테스트척(210) 상의 임시위치(Pt)에 적재된 반도체소자(D)를 촬영하도록 제어한다.
- [267] 카메라(261)에 의해 반도체소자(D)가 촬영되면, 제어기(500)는 촬영된 이미지를 분석하여 반도체소자(D)의 수평 방향(전후좌우 방향)의 위치 및 틀어짐 정도를 계산한다. 이후, 제어기(500)는 재안착픽커(261)가 반도체소자(D)를 파지할 수 있는 위치로 테스트척(210)을 수평 이동시킨 후 테스트척(210)을 상승시켜서 재안착픽커(261)가 반도체소자(D)를 파지하도록 제어한다.
- [268] 재안착픽커(261)에 의해 반도체소자(D)가 파지되면, 제어기(500)는 테스트척(210)을 하강시킨다. 그리고 제어기(500)는 정위치(Pr)에 반도체소자(D)가 적재될 수 있도록 수평이동기(230), 수직이동기(240) 및 회전이동기(270)를 작동시켜

서 반도체소자(D)가 정위치(Pr)에 정확히 일치하도록 테스트척(210)을 수평 이동 및 회전 이동시킨다.

- [269] 정위치(Pr)에 반도체소자(D)가 정확히 일치하면, 제어기(500)는 테스트척(210)을 상승시켜서 제안착픽커(261)에 파지된 반도체소자(D)가 정위치(Pr)에 적재되게 한다. 이어서 테스트척(210)이 반도체소자(D)를 파지하는 대신 제안착픽커(261)가 반도체소자(D)의 파지를 해제하게 되고, 이어서 테스트척(210)이 하강한다. 이렇게 테스트척(210) 상의 임시위치(Pt)에 적재된 반도체소자(D)들은 순차적으로 모두 정위치(Pr)로 이동되어 적재될 수 있다. 위와 같은 연결장치(200)의 작동에 대해서 설명한다.
- [270] 테스트가 필요한 반도체소자(D)가 실린 중계플레이트(310)가 제2영역(S2)에 위치하면, 제2픽커로봇(250)은 중계플레이트(310)로부터 하역영역(LU)에 있는 테스트척(210)으로 반도체소자(D)를 이동시킨다.
- [271] 테스트척(210)의 임시위치(Pt)들로 테스트되어야 할 반도체소자(D)들이 모두 실리면, 제안착기구(260)를 활용하여 반도체소자(D)의 위치가 재조정된다.
- [272] 예를 들어, 위치가 정위치(Pr)로 재조정되어야 하는 특정 반도체소자(D)가 있는 경우 수평이동기(230)는 특정 반도체소자(D)가 제안착픽커(261)의 직하방에 위치하도록 테스트척(210)을 수평 이동시킨다. 이어서 수직이동기(240)가 작동하여 테스트척(210)을 정해진 높이만큼 상승시켜서 제안착픽커(261)가 특정 반도체소자(D)를 파지할 수 있도록 한다.
- [273] 제안착픽커(261)가 특정 반도체소자(D)를 진공압에 의해 파지하면, 특정 반도체소자(D)를 흡착하는 흡착구멍(AH)의 진공압이 해제된다. 이 후, 수직이동기(240)가 작동하여 테스트척(210)을 하강시킨 다음 수평이동기(230) 및 회전이동기(270)가 작동하여 제안착픽커(261)의 직하방에 정위치가 배치되도록 테스트척(210)을 수평 이동 및 회전 이동시킨다.
- [274] 정위치가 제안착픽커(261)의 직하방에 배치되면, 수직이동기(240)가 작동하여 테스트척(210)을 상승시키고, 상승된 테스트척(210)의 정위치에 특정 반도체소자(D)가 안착되면 특정 반도체소자(D)가 흡착구멍(AH)의 진공압에 의해 위치가 고정된다. 그리고 제안착픽커(261)가 특정 반도체소자(D)의 파지를 해제하면, 수직이동기(240)가 작동하여 테스트척(210)을 하강시킨다.
- [275] 그러한 방식으로 위치의 재조정이 필요한 반도체소자(D)들이 정위치로 위치가 재조정되면, 수평이동기(230)가 작동하여 테스트척(210)을 하역영역(LU)에서 테스트영역(TS)으로 이동시킨다.
- [276] 테스트척(210)이 테스트영역(TS)에 위치하면, 수직이동기(240)가 작동하여 테스트척(210)을 상승시켜서 테스트척(210)에 안착된 반도체소자(D)와 탐침보드(220)를 전기적으로 연결시킨다.
- [277] 한편 반도체소자(D)의 테스트가 완료되면, 수직이동기(240)가 작동하여 테스트척(210)을 하강시키고, 이어서 수평이동기(230)가 작동하여 테스트척(210)을 테스트영역(TS)에서 하역영역(LU)으로 이동시킨다. 이 후, 제2픽커로봇(250)이

작동하여 테스트가 완료된 반도체소자(D)를 테스트척(210)으로부터 중계플레이트(310)로 이동시킨다.

[278] 중계플레이트(310)로 이동된 반도체소자(D)는 공급 및 회수장치(100)에 의해 회수된다.

[279] <핸들러에 대한 변형예>

[280] 앞선 실시예는 테스트척(210)이 1개인 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 도 30의 예시에 따른 핸들러(TH)에서와 같이 테스트척(210A, 210B)이 2개가 구비될 수 있다.

[281] 도 30의 핸들러(TH)에 따르면, 2개의 하역영역(LU)은 테스트영역(TD)의 좌우 양쪽에 배치된다. 즉, 2개의 하역영역(LU)은 테스트영역(TS)을 사이에 두고 배치된다.

[282] 또한, 중계장치(300)의 중계플레이트(310)는 2개의 하역영역(LU)에 모두 위치될 수 있다. 즉, 도 30의 핸들러(TH)에서는 제2영역(S2)이 2개이다.

[283] 또한, 도 30의 핸들러(TH)에서는 매니플레이터(400)가 중계장치(300)의 후방에 배치되어 있다.

[284] 변형예에 따르면, 1개의 테스트척(210A/210B)이 테스트영역(TD)에 있을 때 나머지 다른 테스트척(210B/210A)은 하역영역(LU)에 위치될 수 있다. 물론, 하역영역(LU)에 있는 테스트척(210A, 210B)에서는 테스트가 완료된 반도체소자(D)들이 제거되거나 테스트가 필요한 반도체소자(D)들이 안착되는 작업이 진행될 수 있다.

[285] <재안착기구에 대한 변형예>

[286] 1. 완충기의 적용

[287] 도 31은 재안착기구(260)에 대한 제1변형예이다.

[288] 도 31의 재안착기구(260)는 재안착픽커(261), 카메라(262) 및 완충기(263)를 포함할 수 있다.

[289] 완충기(263)는 재안착픽커(261)가 파지하고 있는 반도체소자(D)로 가해지는 가압력을 완충시킨다.

[290] 완충기(263)는 스프링이나 공압실린더 등으로 구비될 수 있다.

[291] 본 실시예에 따르면 수평 방향으로 재안착픽커(261)의 위치가 고정되어 있다. 그리고 테스트척(210)이 상승함으로써 재안착픽커(261)가 테스트척(210) 상에 있는 반도체소자(D)를 파지할 수 있게 되거나, 테스트척(210) 상에 반도체소자(D)를 안착시킬 수 있게 된다.

[292] 본 발명에 따르면, 반도체소자(D)의 정교한 위치 결정이 매우 중요하다. 테스트척(210)이 상승하여 재안착픽커(261)가 반도체소자(D)를 파지하거나, 재안착픽커(261)가 반도체소자(D)의 파지를 해제할 때 반도체소자(D)의 위치가 변하여서는 아니 된다. 이를 위해 재안착픽커(261)와 테스트척(210) 간 반도체소자(D)의 교환이 이루어질 때 반도체소자(D)의 위치가 변하여서는 아니 된다. 그래서 테스트척(210)의 승강 높이는 매우 정밀하게 결정되어야 한다.

- [293] 만일, 테스트척(210)의 상승 높이가 조금이라도 부족하면 반도체소자(D)의 위치가 변할 수 있다.
- [294] 그런데 테스트척(210)이 조금이라도 과도하게 상승하게 되면, 반도체소자(D)에 과도한 가압력이 가해지기 때문에 반도체소자(D)에 손상이 발생할 수 있다. 따라서 본 변형예에서와 같이 테스트척(210)이 다소 과도하게 상승되었다고 하더라도, 완충기(263)가 압축되면서 제안착픽커(261)가 미세하게 상승됨으로써 제안착픽커(261)가 파지해야 하거나 파지하고 있는 반도체소자(D)에 가해지는 가압력이 줄게 된다. 따라서 제안착픽커(261)와 테스트척(210) 간 위치의 변함이 없는 반도체소자(D)의 교환이 이루어질 수 있으면서도 반도체소자(D)의 손상이 최소화될 수 있다.
- [295] **2. 승강기의 적용**
- [296] 도 32는 제안착기구(260)에 대한 제2변형예이다.
- [297] 도 32의 제안착기구(260)는 제안착픽커(261), 카메라(262) 및 승강기(264)를 포함할 수 있다.
- [298] 승강기(261)는 제안착픽커(261)를 승강시킬 수 있다.
- [299] 테스트척(210)은 테스트척(210)에 적재된 반도체소자(D)가 카메라(262)의 초점 거리에 위치하는 높이까지만 상승된다.
- [300] 본 변형예에 따르면, 반도체소자(D)의 제안착 과정에서 테스트척(210)이 상승하여 반도체소자(D)가 카메라(262)의 초점 거리에 위치하면 카메라(262)에 의한 반도체소자(D)의 촬영이 이루어진다.
- [301] 따라서 더 정교하게 임시위치(Pt)에 있는 반도체소자(D)의 위치를 파악할 수 있다.
- [302] **3. 회전기의 적용**
- [303] 도 33은 제안착기구(260)에 대한 제3변형예이다.
- [304] 도 33의 제안착기구(260)는 제안착픽커(261), 카메라(262) 및 회전기(265)를 포함할 수 있다.
- [305] 회전기(265)는 수직선(PL)을 회전축으로 하여 제안착픽커(261)를 회전시킬 수 있다.
- [306] 본 변형예에 따르면, 반도체소자(D)의 제안착 과정에서 테스트척(210)의 회전 대신 회전기(265)에 의해 제안착픽커(261)를 회전시킴으로써 반도체소자(D)의 틀어짐을 보정할 수 있다.
- [307] **4. 기타**
- [308] 위의 완충기(263), 승강기(264) 및 회전기(265)는 제안착기구(260)에 선택적 조합되어 적용될 수 있다.
- [309] <부가적인 사항>
- [310] **1. 제2냉각유로 관련**
- [311] 도 34의 예시와 같이, 테스트척(210)에서 제2냉각유로(CR2)는 한 쌍으로 형성될 수 있다.

- [312] 도 35와 같이, 한 쌍의 제2냉각유로(CR2) 중 제1유로(CR2-1)는 입력된 냉각유체가 테스트척(210)의 가장자리부터 돌면서 중앙부위로 이동한 뒤에 출력되도록 형성된다. 즉, 제1유로(CR2-1)로 입력되는 냉각유체는 가장자리부터 냉각시키면서 중앙부위 쪽으로 이동하는 흐름을 가진다.
- [313] 도 36과 같이, 한 쌍의 제2냉각유로(CR2) 중 제2유로(CR2-2)는 입력된 냉각유체가 테스트척(210)의 중앙부위로 먼저 이동하여 중앙부위부터 돌면서 가장자리로 이동한 뒤에 출력되도록 형성된다. 즉, 제2유로(CR2-2)로 입력되는 냉각유체는 중앙부위부터 냉각시키면서 가장자리 쪽으로 이동하는 흐름을 가진다.
- [314] 본 실시예에 따르면 제1유로(CR2-1)의 입구(1i)와 제1유로(CR2-1)의 출구(1o)는 서로 높이가 다르고, 제2유로(CR2-2)의 입구(2i)와 제2유로(CR2-2)의 출구(2o)는 서로 높이가 다르다. 또한, 제1유로(CR2-1)의 입구(1i)와 제2유로(CR2-2)의 출구(2o)는 서로 높이가 동일하고, 제2유로(CR2-2)의 입구(2i)와 제1유로(CR2-1)의 출구(1o)는 서로 높이가 동일하다. 그리고 제1유로(CR2-1)와 제2유로(CR2-2)는 가장자리에서 중앙부위로 갈수록 높이가 높아지도록 형성된다. 이러한 이유는 제2유로(CR2-2)의 입구(2i)에서 중앙부위로 직선형태로 형성되는 연결구간(2j)에 냉각유체로부터 소실되는 냉기를 감안하여 테스트척(210)의 가장자리에서 중앙부위까지 모두 균일하게 냉각될 수 있도록 하기 위함이다. 즉, 도 34 내지 도 36의 예에 따르면, 테스트척(210)의 전면적이 냉각유체에 의해 균일하게 냉각될 수 있다.
- [315] 이러한 구조의 냉각구조는 중계플레이트(310)에도 적용될 수 있다.
- [316] **2. 픽커의 자동 교체**
- [317] 픽커(161a, 161b)는 그 규격을 자동으로 전환할 수 있도록 구현될 수 있다.
- [318] 예를 들어, 핸들러(TH)에 다양한 규격의 픽커(161a, 161b)를 구비한 테이블을 구비한다.
- [319] 테이블은 픽커(161a, 161b)를 탈거시키는 탈거기를 가진다.
- [320] 제1픽커로봇(160), 제2픽커로봇(250), 제안착픽커(260)는 필요한 경우에 이동하여 테이블의 빈 위치에 현재 장착된 픽커(161a, 161b)를 탈거시켜서 적재시키도록 구현된다. 그리고 제1픽커로봇(160), 제2픽커로봇(250), 제안착픽커(260)는 테이블에 있는 다른 규격의 새로운 픽커(161a, 161b)를 장착시킨다.
- [321] 위와 같이 픽커(161a, 161b)는 자동으로 규격을 전환시키도록 구현될 수 있다.
- [322] **3. 히터의 형태**
- [323] 제1히터(311)와 제2히터(211)는 선형으로 구비될 수도 있지만, 열적 균일도를 향상시키기 위해 도 37의 예시와 같이 판상으로 구비되는 게 바람직하다.
- [324] 제2냉각유로(CR2)와 판상의 제2히터(211)로 인하여 테스트척(210)의 전면적에 걸쳐 동일한 온도분포를 지니면서도 실시간 온도 제어가 가능해질 수 있다.
- [325] **4. 매니플레이터 관련**
- [326] 도 30에 따른 핸들러(TH)에서는 매니플레이터(400)가 중계장치(300)의 후방에 배치된다. 따라서 테스트영역(TD)과 매니플레이터(400) 사이에 중계장치(300)가

배치된다. 이러한 배치에서는 도 2와 같은 매니플레이터(400)의 구조를 가져가기 곤란하다.

- [327] 따라서 도 38에서와 같이, 매니플레이터(400)는 본체(410), 지지대(420), 회전장치(430), 전후진장치(440) 및 승강장치(450)를 포함하도록 구현된다.
- [328] 본체(410)는 매니플레이터(400)를 위치를 견고하게 고정시키며, 제반 구성을 지지한다.
- [329] 지지대(420)는 테스터(TESTER)를 지지한다. 테스터(TESTER)는 지지대(420)에 탈착 가능하게 장착될 수 있다.
- [330] 회전장치(430)는 도 39에서와 같이 테스터(TESTER)를 180도 회전시켜서 테스터(TESTER)의 상하 방향을 전환시킨다.
- [331] 회전장치(430)에 의해 테스터(TESTER)의 단자 측이 상방으로 향하게 된 상태에서는 테스터(TESTER)에 대한 수리가 편리해진다.
- [332] 전후진장치(440)는 도 40에서와 같이 테스터(TESTER)를 전후진 시킨다.
- [333] 전후진장치(440)에 의해 테스터(TESTER)의 위치는 테스트영역(TD)에 위치하거나 테스트영역(TD)의 위치를 벗어날 수 있다.
- [334] 승강장치(450)는 도 41에서와 같이 테스터(TESTER)를 승강시킨다.
- [335] 승강장치(450)에 의해 테스터(TESTER)가 하강하면 테스터(TESTER)가 장착되는 상태가 되고, 테스터(TESTER)와 탐침보드(220)가 전기적으로 접촉된다.
- [336] 승강장치(450)에 의해 테스터(TESTER)가 상승하면 테스터(TESTER)가 분리되는 상태가 되고, 테스터(TESTER)와 탐침보드(200)의 접촉이 해제된다.
- [337] 물론, 도 38에 따른 매니플레이터(400)는 도 1의 핸들러(TH)에도 충분히 적용될 수 있다.
- [338] **5. 독립적인 제작**
- [339] 본 발명에 따른 핸들러(TH)는 공급 및 회수장치(100), 연결장치(200), 중계장치(300) 및 매니플레이터(400)가 각각 독립적으로 제작된 후 수요자의 테스트하우스에서 조립될 수 있다.
- [340] 따라서 공급 및 회수장치(100), 연결장치(200), 중계장치(300) 및 매니플레이터(400)의 각각 독립적으로 변형된 형태로 제작될 수 있다.
- [341] **6. 탐침보드의 교체**
- [342] 탐침보드(220)는 도 2에서와 같이 테스터(TESTER)의 결합이 해제된 상태에서 교체될 수 있다.
- [343] 탐침보드(220)는 작업자들에 의해 수동으로 교체될 수도 있지만, 자동으로 교체되도록 구현될 수도 있다.
- [344] 자동교체를 위해서는 제어기(500)는 관리서버와 통신할 수 있는 통신수단을 가질 것이 요구된다.
- [345] 핸들러(TH)에서 테스터(TESTER)가 해제된 후 관리자가 입력수단을 통해 제어기(500)로 일정 규격의 탐침보드(220)로 교체할 것을 요구하면, 제어기(500)는 해당 관리자의 교체명령을 통신수단을 통해 관리서버로 전송된다.

- [346] 관리서버는 교체명령에 따라 OHT(Overhead Hoist Transport) 또는 AGV(Automated Guided Vehicle) 등의 자동화 물류로봇을 작동시켜서 탐침보드(220)의 자동교체를 실행한다.
- [347] OHT나 AGV는 기존에 설치되어 있던 탐침보드(220)를 해체시켜 수거해 가고, 새로운 탐침보드(220)를 핸들러(TH)에 탑재시킨다.
- [348] 이와 같은 탐침보드(220)의 교체 방식은 중계플레이트(310)의 교체에도 동일하게 적용할 수 있다.
- [349] **7. 중계플레이트 관련**
- [350] 1) 중계플레이트(310)의 제1냉각유로(CR1)은 도 42에서 참고되는 바와 같이 한 쌍으로 형성될 수 있다.
- [351] 제1냉각유로(CR1) 중 제1유로(CR1-1)는 냉각유체가 좌측에서 입력되어서 우측으로 출력된다.
- [352] 제2냉각유로(CR2) 중 제2유로(CR1-2)는 냉각유체가 우측에서 입력되어서 좌측으로 출력된다.
- [353] 제1유로(CR-1)와 제2유로(CR1-2)는 모두 지그재그 형태를 가지도록 형성되며, 서로 겹치지 않는다.
- [354] 제1유로(CR1-1)에서의 냉각유체의 이동 방향과 제2유로(CR1-2)에서의 냉각유체의 이동 방향은 서로 반대가 된다.
- [355] 또한, 도 42의 제1냉각유로(CR1)와 함께 제1히터(311)를 판상으로 구비하면, 중계플레이트(210)는 전면적에 걸쳐서 최대한 균일한 온도 분포를 가질 수 있으며, 실시간 온도 제어가 가능해질 수 있다.
- [356] 도 42와 같은 제1냉각유로(CR1)의 배치구조는 제2냉각유로(CR2)의 배치구조에도 적용될 수 있다.
- [357] 2) 중계플레이트(310)는 도 43에서 참고되는 바와 같이 가열영역(HZ)과 냉각영역(CZ)으로 나뉠 수 있다.
- [358] 가열영역(HZ)는 적재된 반도체소자(D)를 가열하는 영역이다.
- [359] 냉각영역(CZ)은 적재된 반도체소자(D)를 냉각하는 영역이다.
- [360] 가열영역(HZ)은 제1히터(311)의 가열로 운영되고, 냉각영역(CZ)은 저항코일에 에어가 분사되고, 그 열기가 상부에 있는 열전소자의 하면에 미쳐 열전소자의 상면이 냉각되는 방식으로 운영될 수 있다.
- [361] 도 43과 같이 중계플레이트(310)를 가열영역(HZ)과 냉각영역(CZ)으로 나누어 운영하면, 테스트 전에 반도체소자(D)의 예열이나 예냉이 가능할 뿐만 아니라, 테스트가 완료된 반도체소자(D)의 빠른 상온 복귀가 가능해진다.
- [362] **8. 반도체소자의 방향 전환**
- [363] 고객트레이에 실린 반도체소자(D)의 단자(T) 방향과 마이크로소켓(222)의 단자 방향이 일치하지 않을 수 있다. 따라서 공급 및 회수장치(100)에는 전환기를 추가적으로 구성할 수 있다.

- [364] 전환기는 수직선을 회전축으로 하여 회전함으로써 반도체소자(D)를 회전시킬 수 있다. 전환기에 의한 반도체소자(D)의 회전량은 90도, 180도, 270도일 수 있다.
- [365] 전환기가 작동이 필요한 경우, 제1픽커로봇(160)은 고객트레이서 파지한 반도체소자(D)를 우선 반전기로 공급한다. 그러면, 반전기가 반도체소자(D)를 회전시켜서 반도체소자(D)의 단자(T)의 방향과 마이크로소켓(222)의 단자의 방향을 일치시킨다. 이 후, 제1픽커로봇(160)이 반전기로부터 반도체소자(D)를 회수하여 중계플레이트(310)에 적재시킨다.
- [366] **9. 스택커의 작동 구조**
- [367] 공급 및 회수장치(100)에는 공급스택커(120), 회수스택커(140) 및 앰프티스택커(150) 등 각종 스택커가 구비된다.
- [368] 더 나아가 각종 스택커에는 다양한 역할로 활용될 수 있는 멀티스택커도 포함될 수 있다.
- [369] 스택커는 셋플레이트와 셋베이스를 지나면서 고객트레이를 수용할 수 있다.
- [370] 스택커는 고객트레이가 반입되는 반입구가 전방에 존재할 수 있다. 이 경우, 전방에서 개폐 가능한 도어와 주변구조체의 접근을 인지할 수 있는 인지센서가 구비될 수 있다. 인지센서에 의해 주변구조체의 접근이 인지되면 도어를 개방하여 OHT나 AGV로부터 고객트레이를 공급받게 된다.
- [371] OHT나 AGV로부터 오는 고객트레이를 더 적절히 받기 위하여, 스택커는 핸들러(TH) 밖으로 1단 이상 배출될 수 있다. 여기서 스택커는 OHT나 AGV의 전달기를 지지하기 위한 지지턱을 가질 수 있으며, 스택커는 후방으로 이동될 수 있다.
- [372] 또, 스택커는 트랜스퍼(150)와의 간섭을 방지하기 위해 필요한 경우 승강도가 가능할 수 있게 구현된다.
- [373] **10. 적용성 관련**
- [374] 본 발명에 따른 핸들러(TH)는 소품종 대량 생산이 가능한 반도체소자, 다품종 소량 생산이 가능한 반도체소자, 다이 상태의 반도체소자, HBM 상태의 반도체소자 등이 두루 적용할 수 있다.
- [375] 더 나아가 본 발명에 따른 핸들러(TH)는 반도체소자 외에서 다양한 전자부품에 적용될 수도 있다.
- [376] 상술한 실시예들은 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이며, 다양한 응용 형태를 가질 수 있다. 그래서 본 발명이 위에 기재된 내용으로만 국한되게 이해되어서는 아니 된다. 대신 본 발명의 권리범위는 별도로 기재된 청구범위 및 그 균등범위로 이해되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 테스트가 필요한 전자부품을 공급하거나 테스트가 완료된 전자부품을 회수하는 공급 및 회수장치;
상기 공급 및 회수장치로부터 공급되어 온 테스트가 필요한 전자부품을 테스트에 전기적으로 연결하여 전자부품이 테스트될 수 있게 하고, 테스트가 완료된 전자부품을 상기 공급 및 회수부분으로 보내는 연결장치;
상기 공급 및 회수장치와 상기 연결장치 사이에서 전자부품을 중계하는 중계장치; 및
상기 공급 및 회수장치, 상기 연결장치 및 상기 중계장치의 동작을 제어하는 제어기; 를 포함하고,
상기 연결장치는
안착된 전자부품들을 진공 흡착하기 위한 흡착구멍들이 형성되어 있고, 하역영역과 테스트영역을 이동할 수 있는 테스트척;
상기 테스트영역에 있는 상기 테스트척에 안착되어 있는 전자부품들을 테스트에 전기적으로 연결시키는 탐침보드;
상기 테스트척을 수평 방향으로 이동시킴으로써 상기 테스트척을 상기 하역영역과 상기 테스트영역에 선택적으로 위치시킬 수 있는 수평이동기;
상기 테스트척을 수직 방향으로 이동시킴으로써 상기 테스트영역에 있는 상기 테스트척에 안착된 전자부품을 상기 탐침보드에 접촉시키거나 접촉을 해제시키는 수직이동기;
상기 테스트가 필요한 전자부품을 상기 중계장치에 있는 중계플레이트로부터 상기 하역영역에 있는 상기 테스트척 상의 임의위치로 이동시키거나 테스트가 완료된 전자부품을 상기 하역영역에 있는 상기 테스트척으로부터 상기 중계플레이트로 이동시키는 픽커로봇;
상기 테스트척 상의 임의위치에 적재된 전자부품을 정위치로 재조정하기 위한 재안착기구; 및
상기 테스트척을 회전 이동시키는 회전이동기; 를 포함하고,
상기 재안착기구는
전자부품을 파지하거나 파지를 해제할 수 있는 재안착픽커; 및
상기 재안착픽커와 이격되게 배치되며, 상기 픽커로봇에 의해 상기 테스트척의 임시위치에 놓인 반도체소자를 촬영하는 카메라; 를 포함하고,
상기 카메라가 상기 테스트척 상의 임시위치에 적재된 반도체소자를 촬영하면, 상기 제어기는 상기 카메라에 의해 촬영된 이미지를 분석하여 반도체소자의 수평 방향의 위치 및 틀어짐 정도를 계산하고, 상기 재안착픽커, 상기 수평이동기, 상기 수직이동기, 상기 회전이동기의 동작을 제어하여 반도체소자를 상기 테스트척의 정위치에 적재시키는

- [청구항 2] 전자부품 테스트용 핸들러.
제1항에 있어서,
상기 재안착기구는
상기 재안착픽커를 승강시키는 승강기; 를 더 포함하는
전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 재안착기구는
상기 재안착픽커를 회전시키는 회전기; 를 더 포함하는
전자부품 테스트용 핸들러.