

발명의 설명

발명의 명칭: 전자부품 테스트용 핸들러 및 그 픽커장치

기술분야

- [1] 본 발명은 전자부품과 테스터를 전기적으로 연결시킴으로써 전자부품의 테스트를 지원하기 위한 핸들러에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자부품 테스트용 핸들러는 전자부품을 테스터에 전기적으로 연결시키기 위해 전자부품을 다루는 장비이다.
- [3] 갈수록 반도체소자와 같은 전자부품의 집적도가 높아지면서 회로의 선폭이 매우 좁아져 가는 추세에 있다. 그에 따라 전자부품을 테스터에 연결할 때의 정밀함이 더욱 요구되고 있다.
- [4] 예를 들어, 기존에는 $20\mu\text{m}$ 의 오차 범위를 가져도 전자부품과 테스터 간의 적절한 전기적인 연결이 가능할 수 있었지만, 지금은 $10\mu\text{m}$ 또는 그 이하의 수 μm 까지의 오차 범위 이내일 것이 요구되고 있는 실정이다.
- [5] 한편, 전자부품 중에는 웨이퍼 상태에서 개별 날개 단위로 분리한 상태에 있는 다이(Die)가 있다.
- [6] 다이는 패키징 작업을 거치거나, HBM(High Bandwidth Memory) 생산을 위해 적층된 후 패키징 작업을 거쳐 최종 제품으로 완성될 수 있다.
- [7] 다이 이후의 작업을 수행하기 위해서는 다이에 대한 테스트가 요구된다.
- [8] 다이 상태의 전자부품은 접촉패드를 테스터에 전기적으로 연결시킴으로써 테스트될 수 있다.
- [9] 다이는 접촉패드들 간의 간격이 미세하고, 매우 얇아서 쉽게 부러지거나 깨질 수 있어서 그간 다이나 HBM 상태의 전자부품의 테스트를 적절히 지원할 수 있는 테스트가 제안되지 못하고 있었다. 이에 출원인은 대한민국 공개특허 10-2021-0088373호(이하 '선행기술'이라 함)를 제안한 바 있다.
- [10] 선행기술은 전자부품을 테스터에 연결하기 전에 전자부품을 재배치하여 전자부품의 위치를 정렬하는 기술을 제안하고 있다.
- [11] 선행기술은 테스트테이블(선행기술에는 '척'으로 명명됨)에 있는 전자부품을 카메라로 스캔하여 현재위치를 파악하고, 전자부품의 위치를 재조정하여 오차 범위를 줄일 수 있도록 하고 있다.
- [12] 선행기술에 따르면 테스트테이블에 다양한 종류의 전자부품이 안착될 수 있고, 카메라는 고정되어 있다.
- [13] 일반적으로 전자부품의 극한의 온도에서도 동작되어야 한다.
- [14] 전자부품에 대한 테스트는 극고온 또는 극저온 과정으로 진행될 필요가 있다. 이에 따라 테스트테이블이 열수축이나 열팽창을 하게 되어 전자부품과 테스트의 테스트핀들이 정합을 이루기가 곤란해질 수 있다.

- [15] 열수축이나 열팽창에 따른 전자부품의 위치 가변량은 테스트테이블의 중심에서 멀어질수록 크다. 이러한 점은 테스터의 처리 용량을 늘릴 수 없는 한계로 작용한다.
- [16] 예를 들어, 256개의 전자부품이 적재될 수 있는 테스트테이블A와 516개의 전자부품이 적재될 수 있는 테스트테이블B를 비교해보자.
- [17] 적재되어야 할 전자부품의 크기가 동일하다고 했을 때, 테스트테이블A보다 테스트테이블B의 상면 넓이가 더 넓어야 한다. 테스트테이블B의 최외곽에 있는 전자부품의 열변형에 따른 위치 가변량이 테스트테이블A의 최외곽에 있는 전자부품의 열변형에 따른 위치 가변량보다 크다. 따라서 선행기술에 따른 전자부품 테스트용 핸들러는 일정 수준 이하의 처리용량으로 제한될 수밖에 없다.
- [18] [선행기술문헌]
- [19] [특허문헌]
- [20] (특허문헌 1) 대한민국 공개특허 10-2021-0088373호

발명의 내용

기술적 과제

- [21] 미세한 정밀성을 갖추면서도 처리용량을 늘릴 수 있는 기술이 안출되어야 한다.

과제 해결 수단

- [22] 본 발명의 제1형태에 따른 전자부품 테스트용 핸들러는 전자부품이 적재된 상태에서 이동됨으로써 전자부품들을 운반할 수 있는 운반테이블을 가지는 운반서틀; 상기 운반서틀의 작동에 의해 제1영역에 있는 운반테이블로 전자부품들을 싣는 제1핸드; 상기 운반서틀의 작동에 의해 상기 제1영역에서 제2영역으로 이동된 운반테이블로부터 전자부품들을 부리는 제2핸드; 상기 제2핸드에 의해 상기 운반테이블로부터 부려지는 전자부품들이 적재되는 테스트테이블; 상기 제2핸드에 의해 재배치공간에 있는 상기 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 정렬하면서 재배치시키기 위한 재배치기구; 상기 테스트테이블을 상기 재배치공간과 테스터에 의해 전자부품들이 테스트되는 테스트공간 간을 이동시키고, 상기 테스트테이블을 승강시켜서 상기 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 상기 테스터에 전기적으로 연결시키거나 해제시키는 이동기구; 및 상기 운반서틀, 상기 제1핸드, 상기 제2핸드, 상기 재배치기구 및 상기 이동기구의 동작을 제어하는 제어기;를 포함하며, 상기 테스트테이블은 전자부품들이 적재되는 제1단위영역과 제2단위영역을 가지며, 상기 제1단위영역은 상기 테스터의 제1테스트영역에 대응되고, 상기 제2단위영역은 상기 테스터의 제2테스트영역에 대응되며, 상기 제1단위영역과 상기 제2단위영역 간의 간격은 상기 제1단위영역 또는 상기 제2단위영역에 적재된 전자부품들 간의 간격보다 넓다.
- [23] 상기 재배치공간은 쌍으로 구비되며, 한 쌍의 상기 재배치공간은 상기 테스트공간을 사이에 두고 상기 테스트공간의 양 측에 나뉘어 배치된다.

- [24] 상기 이동기구는 상기 테스트테이블을 승강시킴으로써 상기 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 상기 테스터에 전기적으로 연결시키거나 해제시키는 승강기; 및 상기 승강기가 설치되며, 제1방향으로 이동되도록 설치되는 제1이동플레이트; 상기 제1이동플레이트를 상기 제1방향으로 이동시키는 제1이동기; 상기 제1이동플레이트와 상기 제1이동기가 설치되며, 상기 제1방향과 직교하는 제2방향으로 이동되도록 설치되는 제2이동플레이트; 및 상기 제2이동플레이트를 상기 제2방향으로 이동시키는 제2이동기; 를 포함한다.
- [25] 상기 테스트테이블은 상기 제1단위영역이 있는 제1테이블; 및 상기 제1테이블과 이격되어 있으며, 상기 제2단위영역이 있는 제2테이블; 을 포함하고, 상기 제1테이블과 상기 제2테이블은 상호 간의 위치가 가변될 수 있다.
- [26] 상기 이동기구는 상기 제1테이블을 상기 제2방향으로 이동시키는 제1이동소자; 및 상기 제2테이블을 상기 제1방향으로 이동시키는 제2이동소자; 를 포함한다.
- [27] 상기 제1테이블은 상기 제1방향상에서의 위치가 고정되어 있고, 상기 제2테이블은 상기 제2방향상에서의 위치가 고정되어 있다.
- [28] 상기 승강기는 상기 제1테이블을 개별적으로 승강시키는 제1승강요소; 및 상기 제2테이블을 개별적으로 승강시키는 제2승강요소; 를 포함한다.
- [29] 상기 제1이동플레이트는 2개이며, 상기 제1테이블과 상기 제2테이블을 서로 독립되게 상기 제1방향으로 이동시키기 위해 상기 제1이동기도 2개로 구비된다.
- [30] 상기 제2이동플레이트는 복수개로 구비된다.
- [31] 상기 승강기는 상기 테스트테이블이 결합되는 높이조절기; 및 상기 높이조절기를 작동시켜서 상기 테스트테이블을 승강시키는 승강모터; 를 포함한다.
- [32] 상기 승강기는 상기 승강모터의 동력을 상기 높이조절기로 전달하는 전달부재; 를 더 포함한다.
- [33] 본 발명의 제2형태에 따른 전자부품 테스트용 핸들러는 전자부품이 적재된 상태에서 이동됨으로써 전자부품들을 운반할 수 있는 운반테이블을 가지는 운반셔틀; 상기 운반셔틀의 작동에 의해 제1영역에 있는 운반테이블로 전자부품들을 싣는 제1핸드; 상기 운반셔틀의 작동에 의해 상기 제1영역에서 제2영역으로 이동된 운반테이블로부터 전자부품들을 부리는 제2핸드; 상기 제2핸드에 의해 상기 운반테이블로부터 부려지는 전자부품들이 적재되는 복수개의 테스트테이블; 상기 제2핸드에 의해 재배치공간에 있는 상기 복수개의 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 정렬하면서 재배치시키기 위한 복수개의 재배치기구; 상기 복수개의 테스트테이블을 각각 상기 재배치공간과 테스터에 의해 전자부품들이 테스트되는 테스트공간 간을 이동시키고, 상기 테스트테이블을 승강시켜서 상기 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 상기 테스터에 전기적으로 연결시키거나 해제시키는 복수개의 이동기구; 및 상기 운반셔틀, 상기 제1핸드, 상기 제2핸드, 상기 복수개의 재배치기구 및 상기 복수개의 이동기구의 동작을 제어하는 제어기; 를 포함하며, 상기 복수개의 테스트테이블은 전자부품들이 적재되는 제1단

위영역과 제2단위영역을 가지며, 상기 제1단위영역은 상기 테스트의 제1테스트 영역에 대응되고, 상기 제2단위영역은 상기 테스트의 제2테스트영역에 대응된다.

[34] 상기 재배치공간은 상기 테스트공간을 사이에 두고 양 측에 쌍으로 형성되고, 상기 복수개의 테스트테이블은 한 쌍의 상기 재배치공간에 각각 배치될 수 있도록 쌍으로 구비된다.

[35] 상기 제어기는 상기 재배치공간들 중 일 측의 재배치공간에서 이동되어 온 테스트테이블이 상기 제1테스트영역에 대응되고, 상기 재배치공간들 중 타 측의 재배치공간에서 이동되어 온 테스트테이블이 상기 제2테스트영역에 대응되어서 전자부품에 대한 테스트가 이루어질 수 있도록 상기 복수개의 이동기구의 동작을 제어할 수 있다.

[36] 상기 제1단위영역에 적재되는 전자부품들의 개수와 상기 제2단위영역에 적재되는 전자부품들의 개수는 동일하다.

[37] 상기 제1핸드 또는 상기 제2핸드는 전자부품을 파지하기 위한 복수의 픽커; 및 상기 복수의 픽커 중 고정형 픽커를 제외한 이동형 픽커; 를 수평방향으로 이동시키는 이동요소; 를 포함한다.

[38] 상기 재배치기구는 상기 이동형 픽커를 회전시키는 회전요소; 를 더 포함한다.

[39] 본 발명에 따른 전자부품 테스트용 핸들러의 픽커장치는 위치가 고정되게 설치됨으로써 파지한 전자부품의 위치가 고정되는 고정형 픽커; 상기 고정형 픽커와 쌍을 이루며, 회전 가능하게 설치됨으로써 파지한 전자부품의 각좌표가 가변될 수 있는 회전형 픽커; 상기 회전형 픽커를 회전시키기 위한 가변소자; 및 상기 고정형 픽커, 회전형 픽커 및 회전요소가 설치되는 본체; 를 포함한다.

[40] 상기 가변소자는 회전형 픽커를 수평축 방향으로 이동시킴으로써 상기 회전형 픽커에 파지된 전자부품의 수평면상의 좌표가 상기 고정형 픽커에 대하여 상대적으로 가변될 수 있게 한다.

발명의 효과

[41] 본 발명에 따르면 테스트테이블에 정밀성이 담보될 수 있는 단위영역을 복수개로 구비함으로써 테스트테이블의 열변형에도 불구하고 각각의 단위영역들의 정밀성이 담보될 수 있어서 처리용량이 대폭 향상되는 효과가 있다.

[42] 본 발명에 따르면 테스트테이블의 단위영역들 간의 간격 조절을 통해 각각의 단위영역들의 정밀성이 담보될 수 있어서 처리용량이 대폭 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[43] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 전자부품 테스트용 핸들러에 대한 개념적인 평면도이다.

[44] 도 2는 도 1의 전자부품 테스트용 핸들러에 적용된 운반테이블에 대한 개략적인 평면도이다.

- [45] 도 3은 도 1의 전자부품 테스트용 핸들러에 적용된 제1핸드에 대한 개략적인 사시도이다.
- [46] 도 4는 도 1의 전자부품 테스트용 핸들러에 적용된 테스트테이블에 대한 개략적인 사시도이다.
- [47] 도 5는 도 4의 테스트테이블에 대한 평면도이다.
- [48] 도 6 내지 도 15은 도 1의 전자부품 테스트용 핸들러를 설명하기 위한 참고도이다.
- [49] 도 16 및 도 17은 본 발명의 제2실시예를 설명하기 위한 참고도이다.
- [50] 도 18은 본 발명의 제3실시예를 설명하기 위한 참고도이다.
- [51] 도 19 및 도 20은 본 발명의 제4실시예를 설명하기 위한 참고도이다.
- [52] 도 21은 본 발명의 제5실시예를 설명하기 위한 참고도이다.
- [53] 도 22 내지 도 24는 본 발명의 제6실시예를 설명하기 위한 참고도이다.
- [54] 도 25 및 도 26은 본 발명에 따른 개선된 픽커장치를 설명하기 위한 참고도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [55] 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 실시예 별로 설명하되, 설명의 간결함을 위해 주지된 구성이나 중복된 구성에 대한 설명은 가급적 생략하거나 압축한다.
- [56] **<제1실시예>**
- [57] 도 1은 본 발명에 따른 전자부품 테스트용 핸들러(TH, 이하 '핸들러'라 약칭함)의 개념적인 평면도이다.
- [58] 본 발명에 따른 핸들러(TH)는 이동부분(MP), 하역부분(LU), 재배치부분(RP) 및 연결부분(CP)으로 나눌 수 있으며, 운반셔틀(100), 제1핸드(210), 제2핸드(220), 테스트테이블(300), 진공기(400), 재배치기구(500), 이동기구(600) 및 제어기(800)를 포함한다.
- [59] 이동부분(MP)에서는 하역부분(LU)과 재배치부분(RP) 간에 전자부품들을 교환하기 위해 전자부품이 이동될 수 있다. 이를 위해 이동부분(MP)에는 전자부품을 실어 나르기 위한 운반셔틀(100)이 설치된다.
- [60] 운반셔틀(100)은 하역부분(LU)과 재배치부분(RP) 간에 전자부품을 운반하기 위해 구비된다.
- [61] 운반셔틀(100)은 이동 가능한 운반테이블(110)을 가진다.
- [62] 운반셔틀(100)은 적어도 1개 이상의 운반테이블(110)을 가질 수 있다.
- [63] 운반테이블(110)은 일 방향으로 왕복 이동이 가능하다.
- [64] 운반테이블(110)은 X축 방향으로 왕복 이동이 가능하다.
- [65] 운반테이블(100)이 복수개인 경우에, 복수개의 운반테이블(110)은 Y축 방향으로 병렬적으로 구비될 수 있다. 이 경우, 복수개의 운반테이블(110)은 서로 독립하여 X축 방향으로 왕복 이동되도록 구현될 필요가 있다.

- [66] 운반테이블(110)은 하역부분(LU) 쪽에 있는 제1영역(A1)과 재배치부분(RP) 쪽에 있는 제2영역(A2) 간을 오갈 수 있다.
- [67] 운반테이블(110)에는 전자부품들이 적재될 수 있다.
- [68] 운반테이블(110)은 전자부품이 안착될 수 있는 안착홈을 가진 포켓구조가 아니라 평면 상에 안착된 전자부품을 진공압에 의해 고정시키는 진공구조이다.
- [69] 도 2의 개략적인 평면도에서와 같이, 운반테이블(110)에는 전자부품을 진공으로 흡착하기 위한 진공구멍(VH)들과 진공홈(VG)들이 형성되어 있다.
- [70] 하나의 진공구멍(VH)과 하나의 진공홈(VG)은 쌍을 이룬다.
- [71] 진공구멍(VH)을 통해 오는 진공압은 진공홈(VG)을 통해 고르게 분산되면서 전자부품에 작용한다.
- [72] 전자부품이 진공압에 의해 운반테이블(110)에 고정될 수 있기 때문에, 운반테이블(110)에 실려 X축 방향으로 이동하는 과정에서 전자부품의 유동이 발생하지 않는다. 따라서 전자부품이 운반테이블(110)에 정밀하게 놓이게만 된다면, 그 간 문제가 되었던 전자부품의 위치 틀어짐의 공차를 최소화할 수 있게 된다.
- [73] 진공구멍(VH)들 및 진공홈(VG)들은 2x8 행렬 형태로 배치될 수 있지만, 운반테이블(110)의 적재용량은 얼마든지 가감될 수 있다.
- [74] 하역부분(LU)에서는 핸들러(TH)로 전자부품들이 공급되거나 핸들러(TH)로부터 전자부품들이 회수된다.
- [75] 테스트되어야 할 전자부품들은 하역부분(LU)을 통해 핸들러(TH)로 공급되고, 테스트가 완료된 전자부품들은 하역부분을 통해 핸들러(TH)로부터 회수된다.
- [76] 전자부품들은 제택트레이(Jedec Tray), 링프레임(Ring Frame) 또는 그 외의 형태를 가진 고객트레이에 실려서 핸들러(TH)로 공급되거나 핸들러(TH)로부터 회수될 수 있다.
- [77] 하역부분(LU)에 있는 테스트되어야 할 전자부품들은 제1영역(A1)에 있는 운반테이블(110)로 실리고, 제1영역(A1)의 운반테이블(110)에 실려 있는 테스트가 완료된 전자부품은 운반테이블(110)로부터 부려진다. 이를 위해 하역부분(LU)에는 제1핸드(210)가 구비된다.
- [78] 제1핸드(210)는 전자부품을 운반테이블(110)에 싣거나 운반테이블(110)로부터 부리기 위해 구비된다.
- [79] 제1핸드(210)에 의한 하역작업을 위해서는 운반테이블(110)이 하역부분(LU) 쪽으로 이동되어 제1영역(A1)에 있어야 한다.
- [80] 제1핸드(210)는 제1영역(A1)에 있는 운반테이블(110)로 테스트되어야 할 전자부품을 싣거나, 제1영역(A1)에 있는 운반테이블(110)로부터 테스트가 완료된 전자부품을 부린다.
- [81] 제1핸드(210)는 전자부품을 파지하거나 파지를 해제할 수 있는 하나 이상의 픽커를 가질 수 있다. 픽커는 진공압에 의해 전자부품을 파지할 수 있다.
- [82] 바람직하게는 제1핸드(210)에 4개의 픽커가 쌍을 이루어 설치됨으로써 처리용량을 향상시키도록 구현될 수 있다.

- [83] 예를 들어 도 3의 개략도에서와 같이, 제1핸드(210)는 2x2 행렬 형태로 배치되는 4개의 픽커(P)를 가질 수 있다. 물론, 실시하기에 따라서 제1핸드(210)에 구비되는 픽커(P)의 개수는 가감될 수 있다.
- [84] 제1핸드(210)는 카메라(C)를 더 포함할 수 있다.
- [85] 제1핸드(210)는 고객트레이로부터 전자부품을 파지하기 전에 제어기(800)에 의해 카메라(C)에 의해 촬영된 이미지로부터 위치가 정확히 계산된 전자부품을 파지하도록 제어된다.
- [86] 제1핸드(210)는 운반트레이(110)에 전자부품을 안착시키기 전에 제어기(800)에 의해 카메라(C)에 의해 촬영된 이미지로부터 위치가 정확히 계산된 진공구멍(VH)에 전자부품의 중심이 일치하게 안착하도록 제어된다.
- [87] 따라서, 픽커(P)는 더욱 정교한 위치에서 전자부품을 파지하거나 파지를 해제할 수 있으며, 그 만큼 전자부품의 정밀한 위치 설정이 가능해진다.
- [88] 재배치부분(RP)에서는 테스트되어야 할 전자부품(ED)들이 운반테이블(110)로부터 부러져서 테스트테이블(300)에 적재되고, 테스트테이블(300)에 적재된 전자부품들의 재배치가 이루어진다. 이를 위해 재배치부분(RP)에는 전자부품들의 재배치가 이루어지기 위한 재배치공간(RS)이 형성되어 있다.
- [89] 본 실시예에 따르면, 재배치부분(RP)은 X축 방향상에서 연결부분(CP)의 일 측에 배치된다.
- [90] 재배치부분(RP)에는 제2핸드(220)가 구비된다.
- [91] 제2핸드(220)는 테스트되어야 할 전자부품(ED)을 운반테이블(110)로부터 부러거나 테스트가 완료된 전자부품(ED)을 운반테이블(110)에 싣는다.
- [92] 제2핸드(220)에 의한 하역작업을 위해서는 운반테이블(110)이 재배치부분(RP) 쪽으로 이동되어 제2영역(A2)에 있어야 한다.
- [93] 제2핸드(220)는 제2영역(A2)에 있는 운반테이블(110)로부터 테스트되어야 할 전자부품을 부러거나, 제2영역(A2)에 있는 운반테이블(110)로부터 테스트가 완료된 전자부품을 싣는다.
- [94] 제2핸드(220)는 제1핸드(210)와 동일하게 구성될 수 있다. 물론, 제1핸드(210)에 구비된 픽커(P)의 개수와 제2핸드(220)에 구비된 픽커(P)의 개수는 달라도 좋다.
- [95] 제2핸드(220)는 제2영역(A2)에 있는 운반테이블(110)로부터 테스트되어야 할 전자부품들을 부러낸 후에 재배치부분(RP)으로 이동되어 온 테스트테이블(300)에 적재시킨다.
- [96] 제2핸드(220)는 테스트테이블(300)에 적재되어 있는 테스트가 완료된 전자부품들을 제2영역(A2)에 있는 운반테이블(110)에 싣는다.
- [97] 테스트테이블(300)은 제2핸드(220)에 의해 운반테이블(110)로부터 부러지는 전자부품(ED)을 적재하기 위해 마련된다.
- [98] 도 4의 개략적인 발취도에서와 같이, 테스트테이블(300)은 X축 방향의 길이가 Y축 방향의 길이보다 짧은 직사각 형태로서 상면(上面)은 평평하다.

- [99] 전자부품들은 테스트테이블(300)의 평평한 상면에 놓이는 형태로 테스트테이블(300)에 적재된다.
- [100] 테스트테이블(300)은 X축, Y축 및 Z축 방향으로 이동될 수 있다.
- [101] 테스트테이블(300)은 Z축 방향으로 테스트테이블(300)의 중심을 지나는 수직선(V)을 회전축으로 하여 Θ 축 방향으로 회전 이동될 수 있다.
- [102] 일반적으로 전자부품(ED)이 테스트테이블(300)로 이동되는 과정에서는 이동에 수반하는 충격이나 관성이 발생하게 된다. 충격이나 관성 등은 테스트테이블(300)에 적재되는 전자부품의 위치를 흐트러트릴 수 있다. 이를 방지하기 위해 테스트테이블(300)에는 전자부품이 적재되는 영역에 진공구멍(h)들이 형성되어 있다.
- [103] 제2핸드(220)에 의해 전자부품이 테스트테이블(300)에 놓일 때, 전자부품은 진공압에 의해 놓인 그 위치에 그대로 안착될 수 있다. 그 상태에서 제2핸드(220)가 전자부품의 파지를 해제하면, 전자부품은 위치의 틀어짐 없이 안착된 위치에 그대로 고정된다.
- [104] 진공기(400)는 진공회로(도시되지 않음)를 통해 테스트테이블(300)에 있는 진공구멍(h)들로 진공압을 제공한다.
- [105] 진공기(400)에 의해서 제공되는 진공압은 진공구멍(h)을 통해 전자부품(ED)으로 전달되고, 테스트테이블(300)에 적재된 전자부품들은 진공압에 의해 위치가 고정된다.
- [106] 진공구멍(h)들은 진공회로를 제어하기에 따라서 선택적으로 개폐되게 구현될 수 있다. 전자부품(ED)들은 선택적으로 테스트테이블(300)에 고정되거나, 테스트테이블(300)로부터 이탈될 수 있다.
- [107] 테스트테이블(300)에 대한 개략적인 평면도인 도 5를 참고하여 본 발명의 특징을 더 살펴본다.
- [108] 본 발명에 따른 핸들러(TH)에서, 테스트테이블(300)에는 Y축 방향으로 나란히 배치되는 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)을 가진다.
- [109] 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)은 전자부품들이 적재되는 영역이어서 진공구멍(h)들이 형성되어 있다.
- [110] 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)은 테스트테이블(300)의 열변형에도 불구하고 전자부품과 테스터 간의 전기적인 연결에서 정밀성이 담보될 수 있는 넓이로 설정된다.
- [111] 테스터는 전자부품과 전기적으로 접촉되는 테스트핀들을 가지는 데, 테스트핀들은 테스터를 이루는 테스트보드에 설치된다. 테스트보드와 관련해서는 후술한다.
- [112] 현재 요구되는 정밀성은 전자부품이 16x16 행렬 형태로 배열되는 영역 내에 있다. 따라서 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)은 각각 256개의 전자부품이 배열될 수 있는 넓이로 동일하게 설정된다.

- [113] 만일, 정밀성이 더 확보되어야 할 경우에는 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)의 넓이도 작아지고 배열된 전자부품의 개수도 줄어들 수 있다. 예를 들어 더 고도의 정밀성이 요구되는 경우에, 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)은 각각 8x8 행렬 형태로 전자부품이 적재될 수 있는 넓이로 설정될 수도 있다.
- [114] 하나의 핸들러(TH)에서 서로 다른 종류의 전자부품이 테스트될 수도 있다. 이 경우에는 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)의 넓이가 동일하더라도 적재될 수 있는 전자부품의 개수는 다를 수 있다.
- [115] 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)에 동일한 종류의 전자부품이 적재되는 경우라도, 여러 상황에 따라서 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2)의 넓이를 다르게 설정할 수도 있다.
- [116] 도 6은 테스트테이블(300)에 있는 전자부품이 테스트보드(TB1, TB2)의 테스트핀들과 전기적으로 연결되기 위한 배치를 보여준다.
- [117] 제1테스트보드(TB1)에는 제1테스트영역(TS1)이 설정되어 있고, 제2테스트보드(TB2)에는 제2테스트영역(TS2)이 설정되어 있다.
- [118] 제1테스트영역(TS1)과 제2테스트영역(TS2)에는 테스트핀들이 설치되어 있다.
- [119] 제1테스트영역(TS1)은 제1단위영역(US1)에 대응되고, 제2테스트영역(TS2)은 제2단위영역(US2)에 대응된다.
- [120] 테스트보드(TB1, TB2) 중 적어도 어느 하나는 수평 이동이 미세하게 조정될 수 있다. 따라서 테스트테이블(300)이 열변형에 의해 수축 또는 팽창되더라도 테스트보드(TB1, TB2)의 위치 조정에 의해 제1테스트영역(TS1)은 제1단위영역(US1)에 정합되고, 제2테스트영역(TS2)은 제2단위영역(US2)에 정합될 수 있다. 이에 따라 테스트보드(TB1, TB2)의 테스트핀들과 테스트테이블(300)의 전자부품이 정밀하게 전기적으로 연결될 수 있다.
- [121] 다시 도 5를 참고하면, 테스트보드(TB1, TB2)의 위치 조정이 요구되므로 테스트보드(TB1, TB2)의 하드웨어적인 구조나 열수축 등을 고려하여 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2) 간에는 일정한 설정간격(G)이 필요하다.
- [122] 설정간격(G)은 적어도 제1단위영역(US1) 또는 제2단위영역(US2)에 적재된 서로 이웃하는 전자부품들 간의 간격(g)보다는 넓어야 한다.
- [123] 본 발명에 따르면, 테스트테이블(300)에 적재된 테스트되어야 할 전자부품들은 재배치부분(RP)에서 정교하게 재배치가 이루어진다.
- [124] 재배치기구(500)는 재배치공간(RS)에서 테스트테이블(300)에 적재된 전자부품의 위치를 정교하게 재배치한다. 재배치기구(500)에 대해서는 후에 자세히 설명한다.
- [125] 연결부분(CP)에서는 연결부분(CP)으로 이동되어 온 테스트테이블(300)에 적재된 전자부품들과 테스트보드(TB1, TB2)의 테스트핀들 간에 전기적인 연결이 이루어진다.
- [126] 테스트보드(TB)는 연결부분(CP)에서 핸들러(TH)에 결합된다.
- [127] 여기서, 테스트보드(TB : TB1, TB2)에 대하여 간략하게 살펴본다.

- [128] 테스트보드(TB)는 프로브카드의 구조나 테스트소켓을 가진 다른 종류의 인터페이스보드의 구조로 구비될 수 있다.
- [129] 도 7의 저면도에서와 같이, 테스트보드(TB)에는 각각 1개의 전자부품 대응하는 테스트구역(TZ)들이 배열되어 있다. 테스트구역(TZ)들은 테스트테이블(300)에 적재된 전자부품들과 일대일로 대응된다.
- [130] 1개의 테스트구역(TZ)에는 1개의 전자부품과 전기적으로 연결되기 위한 테스트핀(t)들이 구비되어 있다.
- [131] 1개의 테스트구역(TZ)에 있는 테스트핀(t)들은 하나의 집합체를 이루어 테스트구역(TZ)을 이루며, 전자부품(ED)과 전기적으로 연결된다.
- [132] 테스트구역(TZ)과 전자부품(ED)은 정합되어야 한다. 만일 X-Y 평면 상에서 테스트테이블(300)에 있는 전자부품(ED)의 좌표와 테스트구역(TZ)의 좌표가 일치하지 않으면 전자부품(ED)과 테스트의 전기적인 연결에 불량이 발생한다.
- [133] 특히 도 8의 개념적인 예시에서와 같이, 테스트테이블(300)에 있는 전자부품(ED)이 테스트구역(TZ)에 대하여 Θ 축 방향으로 비틀린 회전각(Θ_1)을 가지는 각 위치에 있다면 전자부품(ED)과 테스트의 전기적인 연결에 불량이 발생한다. 그래서 테스트보드(TB)의 모든 테스트구역(TZ)들과 테스트테이블(300)에 있는 모든 전자부품(ED)들이 정합되어야 한다.
- [134] 재배치기구(500)는 테스트구역(TZ)과 전자부품(ED)의 정합을 실현시키기 위해 구비된다.
- [135] 본 실시예에 따르면, 전자부품(ED)은 제2핸드(220)에 의해서 운반테이블(110)에서 테스트테이블(300)로 이동된다. 이 과정에서 제2핸드(220)의 작동 오차나 작동 충격 등에 의해 전자부품(ED)의 위치에 오차가 발생할 수 있다.
- [136] 제2핸드(220)에 의해 테스트테이블(300)에 적재되는 전자부품(ED)들의 X-Y 평면상의 위치나 각위치가 제 각각일 수 있고, 테스트테이블(300)에 적재된 전자부품(ED)들과 테스트보드(TB)의 테스트구역(TZ)들이 서로 일치하지 않을 수 있다.
- [137] 전자부품(ED)과 테스트구역(TZ) 간의 오차 허용범위가 넓다면 상관이 없다. 그러나 패키징이 완료된 반도체소자는 $30\mu\text{m}$ 이내의 정밀도가 요구되고 있고, 다이 나 HBM의 경우에는 $5\mu\text{m}$ 내의 정밀도가 요구되고 있는 실정이다.
- [138] 본 발명에서는 제2핸드(220)가 운반테이블(110)에서 테스트테이블(300)로 전자부품들을 이동시킬 때 전자부품들을 임시구역들에 적재시킨 후 임시구역들에서 정위치구역들로 재배치한다.
- [139] 임시구역은 설정된 위치가 아니라 전자부품(ED)이 제2핸드(220)에 의해 테스트테이블(300)에 놓여지는 임의의 위치이다.
- [140] 임시구역은 제어기(800)에 의해 설정되거나 고정되어 있지 않고, 제2핸드(220)에 의해 임의적으로 결정되는 위치이다. 예를 들어 제2핸드(220)가 전자부품(ED)을 테스트테이블(300)에 안착시키면, 전자부품(ED)이 안착된 구역이 임시구역(BZ)이 된다.

- [141] 과장된 도 9는 테스트테이블(300) 상에 있는 임시구역(BZ)에 대한 예시를 보여주고 있다.
- [142] 정위치구역(RZ)은 전자부품과 테스트구역(TZ)이 일치하게 되는 위치를 말한다. 과장된 도 10은 테스트테이블(300) 상에서 임시구역(BZ)과 정위치구역(RZ)의 관계를 보여주고 있다.
- [143] 정위치구역(RZ)은 미리 설정되어 있을 수도 있지만, 테스트되어야 할 전자부품(ED)들이 테스트테이블(300)에 적재된 후에 테스트보드(TB)에 있는 테스트구역(TZ)들의 위치 및 배치에 일치되도록 설정될 수도 있다.
- [144] 도 10에서 임시구역(BZ)은 정위치구역(RZ)에 대하여 X축 방향, Y축 방향 및 Θ 축 방향까지 모두 오차를 가진다.
- [145] 재배치기구(500)는 제2핸드(220)에 의해 테스트테이블(300)에 적재된 전자부품(ED)의 위치를 임시구역(BZ)에서 정위치구역(RZ)으로 재배치하기 위해 구비된다.
- [146] 본 실시예에 따르면, 제2핸드(220)는 운반테이블(110)로부터 부려진 테스트되어야 할 전자부품(ED)들을 임시구역(BZ)에 적재시켜 놓는다. 그리고 재배치기구(500)가 활용되어서 임시구역(BZ)에 있는 전자부품(ED)들을 정위치구역(RZ)으로 이동시킨다.
- [147] 도 11의 개략도에서와 같이, 재배치기구(500)는 재배치픽커(510) 및 재배치카메라(520)를 포함한다.
- [148] 재배치기구(500)는 그 위치가 고정되어 있다. 예를 들어, 재배치기구(500)는 핸들러(TH)의 뼈대를 이루는 프레임에 고정되게 장착될 수 있다.
- [149] 재배치픽커(510)는 전자부품(ED)을 파지하거나 파지를 해제할 수 있다. 재배치픽커(510)는 진공압에 의해 전자부품(ED)을 파지할 수 있다.
- [150] 재배치픽커(510)는 X축 및 Y축 방향인 수평 방향으로의 위치가 고정된다.
- [151] 재배치카메라(520)는 재배치픽커(510)와 이격되게 배치된다.
- [152] 재배치카메라(520)는 전자부품(ED)을 촬영하기 위해 마련된다.
- [153] 도 12의 예시에서와 같이, 재배치카메라(520)는 전자부품(ED)에 있는 식별마크(M: M1, M2)를 촬영한다. 식별마크(M)는 서로 대각 방향에 배치된 것일 수 있다.
- [154] 다만, 전자부품(ED)을 재배치시키기 위해 재배치카메라(520)에 의해 촬영되는 대상은 식별마크(M)에 한정될 필요는 없다. 재배치카메라(520)에 의해 촬영되는 대상은 전자부품(ED)의 모서리, 전자부품(ED)의 식별패드나 식별패턴 등으로 대체될 수도 있다.
- [155] 재배치픽커(510)와 재배치카메라(520)는 하나의 모듈로 묶여서 결합되어 있다. 따라서 재배치픽커(510)와 재배치카메라(520) 상호 간의 배치위치는 고정되어 있다.
- [156] 이동기구(600)는 테스트테이블(300)을 X축 및 Y축 방향인 수평방향으로 이동시킬 수 있다.
- [157] 이동기구(600)는 테스트테이블(300)을 Θ 축 방향으로 회전 이동시킬 수 있다.

- [158] 이동기구(600)는 테스트테이블(300)을 Z축 방향으로 승강 이동시킬 수 있다.
- [159] 도 13의 개략적인 발췌도에서와 같이, 이동기구(600)는 회전기(610), 승강기(620), 제1이동플레이트(630), 제1이동기(640), 제2이동플레이트(650) 및 제2이동기(660)를 포함한다.
- [160] 회전기(610)는 Θ 축 방향으로 테스트테이블(300)을 회전시킨다.
- [161] 회전기(610)에 의해 테스트테이블(300)을 회전시킴으로써 전자부품(ED)의 각 위치를 조정할 수 있다.
- [162] 승강기(620)는 테스트테이블(300)을 승강시킨다.
- [163] 테스트테이블(300)은 회전기(610)를 개재하여 승강기(620)에 결합되어 있다.
- [164] 테스트테이블(300)이 승강기(620)에 의해 상승하면 테스트테이블(300)의 전자부품(ED)들이 테스트핀(t)들에 접촉되면서 전자부품(ED)들이 테스터(TESTER)에 전기적으로 연결된다. 테스트테이블(300)이 승강기(620)에 의해 하강하면 전자부품(ED)들과 테스트핀(t)들 간의 접촉이 해제되며, 테스트테이블(300)이 수평 방향으로 이동될 수 있는 상태로 된다.
- [165] 도 14는 승강기(620)에 대한 개략적인 예시이다.
- [166] 승강기(620)는 높이조절기(621), 승강모터(622) 및 전달부재(623)를 포함할 수 있다.
- [167] 높이조절기(621)는 회전부재(621a)와 승강부재(621b)를 포함한다.
- [168] 회전부재(621a)와 승강부재(621b)는 상호 간에 나사구조로 결합되어 있다.
- [169] 회전부재(621a)는 승강모터(622)의 동력으로 정역 회전한다.
- [170] 승강부재(621b)는 회전부재(621a)의 정역 회전에 연동하여 승강한다. 승강부재(621b)는 도시되지 않은 제한부재에 의해 회전 이동은 금지되어 있다.
- [171] 승강부재(621b)에는 회전기(610)를 개재하여 테스트테이블(300)이 결합되어 있다. 따라서 테스트테이블(300)은 승강부재(621b)와 함께 승강한다.
- [172] 승강모터(622)는 높이조절기(621)를 작동시켜서 테스트테이블(300)을 승강시킨다.
- [173] 승강모터(622)에서 발생시킨 동력으로 회전부재(621a)가 회전하면서 승강부재(621b)가 승강하게 된다.
- [174] 전달부재(623)는 승강모터(622)의 동력을 높이조절기(621)로 전달한다. 더 구체적으로, 승강모터(622)의 동력은 높이조절기(621)의 회전부재(621a)로 전달된다.
- [175] 전달부재(623)는 회전벨트로 구비될 수 있다.
- [176] 도 14와 같은 예시에 따르면 크기가 커서 높은 높이를 요구하는 승강모터(622)를 테스트테이블(300)과 제1이동플레이트(630) 사이에서 벗어난 영역에 배치시키는 게 가능하기 때문에 테스트테이블(300)과 제1이동플레이트(630) 사이의 간격을 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [177] 도 15는 승강기(620)의 배치에 관한 예시를 보여준다.
- [178] 도 15의 (a)는 승강기(620)가 테스트테이블(300)의 중심 부근에 승강력을 가하는 단일한 구성을 가진 예시를 보여준다.

- [179] 도 15의 (b)는 승강기(620)가 테스트테이블(300)의 제1단위영역(US1)의 중심 부근에 승강력을 가하는 제1승강요소(620A)와 테스트테이블(300)의 제2단위영역(US2)의 중심 부근에 승강력을 가하는 제2승강요소(620B)로 나뉘어 구성되는 예시를 보여준다.
- [180] 제1이동플레이트(630)는 제1방향인 Y축 방향으로 이동된다.
- [181] 제1이동플레이트(630)에는 승강기(620)가 설치된다. 따라서 회전기(610), 승강기(620) 및 승강기(620)와 결합된 테스트테이블(300)은 제1이동플레이트(630)와 함께 Y축 방향으로 이동된다.
- [182] 제1이동기(640)는 제1이동플레이트(630)를 Y축 방향으로 이동시킨다.
- [183] 제2이동플레이트(650)는 제2방향인 X축 방향으로 이동된다.
- [184] 제2이동플레이트(650)는 핸들러(TH)의 골격을 이루는 베이스플레이트(BS)에 레일 결합되는 형태로 이동 가능하게 설치될 수 있다.
- [185] 제2이동플레이트(650)에는 제1이동플레이트(630)가 Y축 방향으로 이동 가능하게 설치된다. 따라서 제1이동플레이트(630), 승강기(620) 및 테스트테이블(300)은 제2이동플레이트(650)와 함께 X축 방향으로 이동된다.
- [186] 실시하기에 따라서는 제1이동플레이트(630)를 X축 방향으로 이동시키고, 제2이동플레이트(650)를 Y축 방향으로 이동시키도록 구현될 수 있다.
- [187] 제2이동기(660)는 제2이동플레이트(650)를 X축 방향으로 이동시킨다.
- [188] 제2이동기(660)에 의해 테스트테이블(300)이 X축 방향으로 이동함으로써, 테스트테이블(300)은 재배치공간(RS)과 테스트공간(TS)에 선택적으로 위치될 수 있다. 여기서 테스트공간(TS)은 테스트부분(RP)에 형성되는 공간으로서, 테스트테이블(300)이 테스트공간(TS)에 있을 때 테스트테이블(300)의 상승에 의해 전자부품(ED)과 테스터(TESTER) 간의 전기적인 연결이 이루어진다.
- [189] 위와 같은 이동기구(600)는 3개의 기능을 가진다.
- [190] 제1기능은 테스트테이블(300)을 재배치공간(RS)과 테스트공간(TS) 간에 이동시키는 기능이다.
- [191] 제2기능은 전자부품(ED)을 테스터(TESTER)에 전기적으로 연결시키거나 연결을 해제시키는 기능이다.
- [192] 제3기능은 재배치공간(RS)에서 이루어지는 전자부품(ED)의 재배치를 위한 기능이다. 재배치픽커(510)가 고정되어 있기 때문에, 테스트테이블(300)이 X축 방향, Y축 방향 및 Z축 방향으로 이동하면서 전자부품(ED)의 위치를 조정하게 된다.
- [193] 여기서 전자부품(ED)의 재배치 시의 동작에 대해 설명한다.
- [194] 도 10에서와 같이, 전자부품(ED)의 임시구역(BZ)이 정위치구역(RZ)과 X축 방향, Y축 방향, Θ 축 방향에서 모두 차이를 가질 수 있다.
- [195] 재배치카메라(520)는 테스트테이블(300)에 있는 전자부품(ED)을 촬영하여 식별마크(M)의 위치를 통해 임시구역(BZ)을 확인한다.

- [196] 임시구역(BZ)이 확인되면 제1이동기(640) 및 제2이동기(660)가 작동하여 임시구역(BZ)의 중심을 재배치픽커(510)의 하방에 위치시키고, 승강기(620)가 작동하여 테스트테이블(300)을 상승시킨다.
- [197] 상승된 테스트테이블(300)의 전자부품(ED)을 재배치픽커(510)가 진공압으로 흡착 파지하면, 승강기(620)가 작동하여 테스트테이블(300)을 하강시킨다. 이 후, 제1이동기(640) 및 제2이동기(660)가 작동하여 정위치구역(RZ)의 중심을 재배치픽커(510)가 파지한 전자부품(ED)의 중심과 일치시키고, 회전기(610)가 작동하여 전자부품(ED)을 정위치구역(RZ)에 일치시킨다. 이 상태에서 승강기(620)가 작동하여 테스트테이블(300)을 상승시킴으로써 재배치픽커(510)가 파지하고 있는 전자부품(ED)이 정위치구역(RZ)에 안착되게 한다.
- [198] 전자부품(ED)이 정위치구역(RZ)에 안착된 상태에서 진공구멍(h)으로 가해지는 진공압에 의해 전자부품(ED)이 테스트테이블(300)에 고정되면, 재배치픽커(510)가 전자부품(ED)의 파지를 해제한다. 그리고 테스트테이블(300)이 하강하고 다음 순번의 전자부품(ED)에 대한 재배치를 시작한다.
- [199] 제어기(800)는 운반셔틀(100), 제1핸드(210), 제2핸드(220), 진공기(400), 재배치기구(500) 및 이동기구(600) 등 핸들러(TH)의 적절한 작동에 필요한 구성들을 제어한다.
- [200] 계속하여 위와 같은 핸들러(TH)의 작동에 대해서 설명한다.
- [201] 제1테스트보드(TB1)와 제2테스트보드(TB2) 간의 간격은 열변형을 고려하여 미리 조정되어 있다.
- [202] 하역부분(LU)에서 제1핸드(210)는 제1영역(A1)에 있는 운반테이블(110)로 테스트되어야 할 전자부품(ED)들을 싣는다.
- [203] 운반테이블(110)에 전자부품(ED)들이 모두 실리면, 운반셔틀(100)이 동작하여 운반테이블(110)이 제2영역(A2)으로 이동한다.
- [204] 제2핸드(220)는 제2영역(A2)에 있는 운반테이블(110)로부터 전자부품(ED)을 부려서 재배치영역(RS)에 있는 테스트테이블(300)로 이동시킨다. 이 때, 제2핸드(220)에 의해 테스트테이블(300)에 적재되는 전자부품(ED)들의 위치들은 임시구역(BZ)들이다.
- [205] 테스트테이블(300)에 테스트되어야 할 전자부품(ED)들이 모두 적재되면, 제어기(800)는 재배치기구(500) 및 이동기구(600)를 작동시켜서 전자부품(ED)들을 임시구역(BZ)들에서 정위치구역(RZ)들로 재배치시킨다.
- [206] 테스트테이블(300) 상에서 전자부품(ED)들의 재배치가 완료되면, 이동기구(600)가 작동하여 테스트테이블(300)을 테스트영역(TS)으로 이동시킨다. 이에 따라 테스트테이블(300)의 제1단위영역(US1)은 제1테스트영역(TS1)과 정합되는 위치에 배치되고, 제2단위영역(US2)은 제2테스트영역(TS2)과 정합되는 위치에 배치된다.
- [207] 이 후 연결기(700)가 동작하여 테스트테이블(300)을 테스트보드(TB) 쪽으로 상승시켜서 전자부품(ED)들이 테스터(TESTER)에 전기적으로 연결되게 한다.

- [208] 전자부품(ED)들에 대한 테스트가 종료되면, 이동기구(600)에 의해 테스트테이블(300)이 재배치부분(RP)으로 이동된다. 그러면 제2핸드(220)가 제2영역(A2)에 있는 운반트레이(110)로 테스트가 완료된 전자부품(ED)들을 이동시키고, 테스트가 완료된 전자부품(ED)들로 채워진 운반트레이(110)는 제1영역(A1)으로 이동한다. 이어서 제1핸드(210)가 운반테이블(110)로부터 테스트가 완료된 전자부품(ED)들을 부려서 빈 고객트레이에 싣는다.
- [209] <제2실시예>
- [210] 제2실시예는 도 16에서 참고되는 바와 같은 테스트보드(TB)에 적용될 수 있다.
- [211] 도 16의 예시에 따르면, 제1테스트영역(TS1)과 제2테스트영역(TS2)이 하나의 단일한 테스트보드(TB)에 설정되어 있다. 따라서 제1테스트영역(TS1)과 제2테스트영역(TS2)는 상호 간의 위치가 고정되어 있다.
- [212] 테스트테이블(300)은 제1테이블(310)과 제2테이블(320)로 나뉘어 있다.
- [213] 제1테이블(310)에는 제1단위영역(US1)이 설정되어 있고, 제2테이블(320)에는 제2단위영역(US2)이 설정되어 있다.
- [214] 이동기구(600)의 회전기(610)는 제1회전요소(610A)와 제2회전요소(610B)로 나뉘어 배치되고, 승강기(620)는 제1승강요소(620A)와 제2승강요소(620B)로 나뉘어 배치된다.
- [215] 제1회전요소(610A)와 제1승강요소(620A)는 제1테이블(310)을 회전시키거나 승강시킨다.
- [216] 제2회전요소(610B)와 제2승강요소(620B)는 제2테이블(320)을 회전시키거나 승강시킨다.
- [217] 그리고 도 17에서 참고되는 바와 같이, 이동기구(600)는 제3이동플레이트(671), 제4이동플레이트(672), 제1이동소자(680) 및 제2이동소자(690)를 더 포함한다.
- [218] 제3이동플레이트(671), 제4이동플레이트(672), 제1이동소자(680) 및 제2이동소자(690)는 제1이동플레이트(630)에 설치된다.
- [219] 제3이동플레이트(671)는 Y축 방향으로 이동 가능하게 설치된다.
- [220] 제3이동플레이트(671)에는 제1테이블(310), 제1회전요소(610A) 및 제1승강요소(620A)가 탑재되어 있다. 따라서 제1테이블(310), 제1회전요소(610A) 및 제1승강요소(620A)는 제3이동플레이트(671)와 함께 Y축 방향으로 이동한다.
- [221] 제4이동플레이트(672)는 X축 방향으로 이동 가능하게 설치된다.
- [222] 제4이동플레이트(672)에는 제2테이블(320), 제2회전요소(610B) 및 제2승강요소(620B)가 탑재되어 있다. 따라서 제2테이블(320), 제2회전요소(610B) 및 제2승강요소(620B)는 제4이동플레이트(672)와 함께 X축 방향으로 이동한다.
- [223] 제3이동플레이트(671)는 X축 방향으로의 위치가 고정되어 있다. 따라서 제1테이블(310), 제1회전요소(610A) 및 제1승강요소(620A)도 X축 방향으로의 위치가 고정된다.

- [224] 제4이동플레이트(672)는 Y축 방향으로의 위치가 고정되어 있다. 따라서 제2테이블(320), 제2회전요소(610B) 및 제2승강요소(620B)도 X축 방향으로의 위치가 고정된다.
- [225] 당연히, 제1실시예에서의 이동기구(600)와 같이 제2실시예에서의 이동기구(600)도 제1이동기(640), 제2이동플레이트(650) 및 제2이동기(660)를 가진다.
- [226] 제2실시예에 따르면 제1테스트영역(TS1)과 제2테스트영역(TS2)이 고정되어 있는 대신, 제1테이블(310)과 제2테이블(320)이 이동한다.
- [227] 제1테이블(310)과 제2테이블(320)의 간격 조정은 제1이동소자(680)의 작동에 의해 제1테이블(310)이 Y축 방향으로 이동함으로써 이루어질 수 있다.
- [228] 열변형이 발생하면, 제1이동소자(680)가 작동하여 제1테이블(310)을 Y축 방향으로 이동시킨다. 이에 따라 제1단위영역(US1)과 제2단위영역(US2) 간의 간격이 제1테스트영역(TS1)과 제2테스트영역(TS2) 간의 간격과 동일해진다. 이 상태에서 제1이동기(640)와 제2이동기(660)가 작동하여 제1단위영역(US1)이 제1테스트영역(TS1)에 정합될 수 있는 위치로 제1테이블(310)을 이동시킨다. 그리고 제2이동소자(690)가 작동하여 제2단위영역(US2)이 제2테스트영역(TS2)에 정합될 수 있는 위치로 제2테이블(320)을 X축 방향으로 이동시킨다.
- [229] 제2실시예는 다양한 변형예를 가질 수 있다.
- [230] 예를 들어, 제1테이블(310)의 위치를 고정시키고, 제2테이블(320)이 X축 방향이나 Y축 방향으로 모두 이동되게 제1이동소자(680)와 제2이동소자(690)를 구현하도록 변형될 수 있다.
- [231] 예를 들어, 제1이동소자(680)와 제2이동소자(690)를 2개씩 구비하여 제1테이블(310)과 제2테이블(320)이 모두 X축 방향이나 Y축 방향으로 이동되도록 구현될 수 있다.
- [232] 다만, 추가되는 부품수의 최소화와 이동 설계의 단순화를 위해 도 16 및 도 17을 참고한 예시가 가장 바람직하다.
- [233] <제3실시예>
- [234] 제3실시예는 도 18에서 참고되는 바와 같은 하나의 제1이동플레이트(630)가 다수의 제2이동플레이트(650)에 이동 가능하게 설치되도록 구현된다.
- [235] 도 18의 예시에 따르면, 다수의 제2이동플레이트(650)에 설치된 가이드수단들에 의해 제1이동플레이트(630)의 Y축 방향에 대한 이동이 안내된다. 따라서 제1이동플레이트(630)는 Y축 방향으로의 양 끝 단 간 틀어짐이 최소화된 상태로 균형 있는 Y축 이동을 하게 된다.
- [236] <제4실시예>
- [237] 제4실시예는 도 19에서 참고되는 바와 같은 재배치공간(RS)이 쌍으로 구비된다.
- [238] 한 쌍의 재배치공간(RS)은 테스트공간(TS)을 사이에 두고 X축 방향으로 나뉘어 배치된다.

- [239] 물론, 제4실시예에서는 테스트테이블(300)도 쌍으로 구비된다. 따라서 각각의 재배치공간(RS)에는 서로 다른 테스트테이블(300)이 위치된다.
- [240] 도 20을 참고하면, 일 측의 테스트테이블(300)이 테스트영역(TS)에 위치한 상태에서 전자부품(ED)들의 테스트가 이루어질 때 타 측의 재배치공간(RS)에 있는 테스트테이블(300)에서는 전자부품(ED)들의 재배치가 이루어질 수 있다.
- [241] 제4실시예에 따르면 테스트의 휴지시간이 대폭 줄어들어서 처리용량이 향상된다.
- [242] <제5실시예>
- [243] 제5실시예는 도 21을 참고할 수 있다.
- [244] 제5실시예에서는 재배치공간(RS)에 Y축 방향으로 2개의 제1이동플레이트(630)가 배치된다.
- [245] 제1이동플레이트(630)은 서로 독립되게 Y축 방향으로 이동될 수 있다. 이를 위해 제1이동기(640)도 2개로 구비된다.
- [246] 제1테이블(310)과 제2테이블(320)은 각각 2개의 제1이동플레이트(630)에 나뉘어 설치된다.
- [247] 제1테이블(310)은 -Y방향에 있는 제1이동플레이트(630)에 위치되고, 제2테이블(320)은 +Y방향에 있는 제2이동플레이트(630)에 위치된다.
- [248] 따라서 제1테이블(310)과 제2테이블(320)도 서로 독립되게 Y축 방향으로 이동될 수 있다.
- [249] 제5실시예에서는 운반셔틀(100)이 Y축 방향으로 양단에 각각 구비되어서 처리용량을 더욱 늘리도록 구현될 수 있다.
- [250] <제6실시예>
- [251] 제6실시예는 도 22에서와 같이 제4실시예와 제5실시예의 결합형이다.
- [252] 제6실시예에서도 4개의 테스트테이블(300)은 2개씩 나뉘어 테스트공간(TS)의 양 측에 있는 재배치공간(RS)에 위치될 수 있다.
- [253] 4개의 테스트테이블(300)은 서로 독립적으로 X축 방향과 Y축 방향으로 이동될 수 있다.
- [254] 제6실시예에 따르면, 전자부품(ED)들의 재배치와 테스트를 위한 테스트테이블(300)의 위치에 다양한 변화가 가능하다.
- [255] 도 23과 같이 일 측의 재배치공간(RS)에서 전자부품의 재배치가 이루어진 한 쌍의 테스트테이블(300)이 함께 테스트공간(TS)에 위치한 상태로 전자부품(ED)에 대한 테스트가 이루어질 수 있다.
- [256] 또한, 도 24와 같이 일 측의 재배치공간(RS)에서 전자부품의 재배치가 이루어진 하나의 테스트테이블(300)과 타 측의 재배치공간(RS)에서 전자부품의 재배치가 이루어진 하나의 테스트테이블(300)이 함께 테스트공간(TS)에 위치한 상태로 전자부품(ED)에 대한 테스트가 이루어질 수 있다.
- [257] 제6실시예에 따르면 상황 별 테스트테이블(300)의 배치를 통해 처리용량을 더욱 확장시킬 수 있다.

[258] <픽커장치에 대한 참고사항>

- [259] 본 발명에 따르면 전자부품(ED)을 이동시키기 위한 총 2종류의 픽커장치로서 제1핸드(210) 및 제2핸드(220)가 구비된다.
- [260] 도 3의 예시에서와 같이, 각각의 픽커장치들은 서로 쌍을 이루는 복수개의 픽커들을 가질 수 있다.
- [261] 도 23은 개선된 픽커장치(PA)에 대한 예시를 보여준다.
- [262] 픽커장치(PA)는 4개의 픽커(Pf, Pr), 3개의 가변소자(TE) 및 본체를 포함한다.
- [263] 4개의 픽커(Pf, Pr)들 중 하나는 고정형 픽커(Pf)로 구비된다.
- [264] 고정형 픽커(Pf)는 본체(B)에 위치가 고정되게 설치된다. 따라서 고정형 픽커(Pf)가 파지한 전자부품(ED)의 위치는 본체(B)에 대하여 위치가 고정된다.
- [265] 4개의 픽커(Pf, Pr)들 중 나머지는 회전형 픽커(Pr)로 구비된다.
- [266] 도 26의 개념적인 저면도에서와 같이, 가변소자(TE)는 회전형 픽커(Pr)를 Θ 축 방향으로 회전시킨다.
- [267] 회전형 픽커(Pr)가 파지한 전자부품(ED)은 회전형 픽커(Pr)의 회전과 함께 회전하면서 각좌표가 가변될 수 있다.
- [268] 또한, 가변소자(TE)는 회전형 픽커(Pr)를 수평축 방향으로 이동시킨다.
- [269] 수평축 방향은 X축 방향과 Y축 방향이다.
- [270] 가변소자(TE)에 의해 회전형 픽커(Pr)에 파지된 전자부품(ED)의 수평면상의 좌표는 고정형 픽커(Pf)에 대하여 상대적으로 가변될 수 있다.
- [271] 개선된 픽커장치(PA)는 전자부품(ED)의 정확한 파지가 가능하다. 이를 위해 픽커장치(PA)로 전자부품(ED)을 파지하기 전에 카메라(C)로 전자부품(ED)의 위치를 확인하는 작업이 필요하다.
- [272] 카메라(C)는 도 25에서와 같이 픽커장치(PA)에 설치되거나, 파지할 전자부품((ED)이 실린 고객트레이와 같은 적재요소의 상측에 구비될 수 있다.
- [273] 개선된 픽커장치(PA)는 전자부품(ED)을 이동시키는 과정에서 전자부품(ED)들 상호 간의 간격과 및 회전각을 교정할 수 있다. 따라서 개선된 픽커장치(PA)는 운반테이블(110)과 같은 적재요소에 전자부품(ED)을 정확히 안착시킬 수 있다.
- [274] 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] 전자부품이 적재된 상태에서 이동됨으로써 전자부품들을 운반할 수 있는 운반테이블을 가지는 운반서틀;
 상기 운반서틀의 작동에 의해 제1영역에 있는 운반테이블로 전자부품들을 싣는 제1핸드;
 상기 운반서틀의 작동에 의해 상기 제1영역에서 제2영역으로 이동된 운반테이블로부터 전자부품들을 부리는 제2핸드;
 상기 제2핸드에 의해 상기 운반테이블로부터 부려지는 전자부품들이 적재되는 테스트테이블;
 상기 제2핸드에 의해 재배치공간에 있는 상기 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 정렬하면서 재배치시키기 위한 재배치기구;
 상기 테스트테이블을 상기 재배치공간과 테스트에 의해 전자부품들이 테스트되는 테스트공간 간을 이동시키고, 상기 테스트테이블을 승강시켜서 상기 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 상기 테스트에 전기적으로 연결시키거나 해제시키는 이동기구; 및
 상기 운반서틀, 상기 제1핸드, 상기 제2핸드, 상기 재배치기구 및 상기 이동기구의 동작을 제어하는 제어기; 를 포함하며,
 상기 테스트테이블은 전자부품들이 적재되는 제1단위영역과 제2단위영역을 가지며,
 상기 제1단위영역은 상기 테스트의 제1테스트영역에 대응되고, 상기 제2단위영역은 상기 테스트의 제2테스트영역에 대응되며,
 상기 제1단위영역과 상기 제2단위영역 간의 간격은 상기 제1단위영역 또는 상기 제2단위영역에 적재된 전자부품들 간의 간격보다 넓은 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 2] 제1항에 있어서
 상기 재배치공간은 쌍으로 구비되며,
 한 쌍의 상기 재배치공간은 상기 테스트공간을 사이에 두고 상기 테스트공간의 양 측에 나뉘어 배치되는 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 3] 제1항에 있어서
 상기 이동기구는
 상기 테스트테이블을 승강시킴으로써 상기 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 상기 테스트에 전기적으로 연결시키거나 해제시키는 승강기; 및
 상기 승강기가 설치되며, 제1방향으로 이동되도록 설치되는 제1이동플레이트;
 상기 제1이동플레이트를 상기 제1방향으로 이동시키는 제1이동기;

상기 제1이동플레이트와 상기 제1이동기가 설치되며, 상기 제1방향과 직교하는 제2방향으로 이동되도록 설치되는 제2이동플레이트; 및
상기 제2이동플레이트를 상기 제2방향으로 이동시키는 제2이동기; 를 포함하는
전자부품 테스트용 핸들러.

[청구항 4] 제1항에 있어서
상기 테스트테이블은
상기 제1단위영역이 있는 제1테이블; 및
상기 제1테이블과 이격되어 있으며, 상기 제2단위영역이 있는 제2테이블;
을 포함하고,
상기 제1테이블과 상기 제2테이블은 상호 간의 위치가 가변될 수 있는
전자부품 테스트용 핸들러.

[청구항 5] 제4항에 있어서
상기 이동기구는
상기 제1테이블을 상기 제2방향으로 이동시키는 제1이동소자; 및
상기 제2테이블을 상기 제1방향으로 이동시키는 제2이동소자; 를 포함하
는
전자부품 테스트용 핸들러.

[청구항 6] 제5항에 있어서
상기 제1테이블은 상기 제1방향상에서의 위치가 고정되어 있고,
상기 제2테이블은 상기 제2방향상에서의 위치가 고정되어 있는
전자부품 테스트용 핸들러.

[청구항 7] 제4항에 있어서
상기 승강기는
상기 제1테이블을 개별적으로 승강시키는 제1승강요소; 및
상기 제2테이블을 개별적으로 승강시키는 제2승강요소; 를 포함하는
전자부품 테스트용 핸들러.

[청구항 8] 제7항에 있어서
상기 제1이동플레이트는 2개이며,
상기 제1테이블과 상기 제2테이블을 서로 독립되게 상기 제1방향으로 이
동시키기 위해 상기 제1이동기도 2개로 구비되는
전자부품 테스트용 핸들러.

[청구항 9] 제3항에 있어서
상기 제2이동플레이트는 복수개로 구비되는
전자부품 테스트용 핸들러.

[청구항 10] 제1항에 있어서
상기 승강기는
상기 테스트테이블이 결합되는 높이조절기; 및

- 상기 높이조절기를 작동시켜서 상기 테스트테이블을 승강시키는 승강모터; 를 포함하는 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 11] 제10항에 있어서
상기 승강모터의 동력을 상기 높이조절기로 전달하는 전달부재; 를 더 포함하는 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 12] 전자부품이 적재된 상태에서 이동됨으로써 전자부품들을 운반할 수 있는 운반테이블을 가지는 운반서틀;
상기 운반서틀의 작동에 의해 제1영역에 있는 운반테이블로 전자부품들을 싣는 제1핸드;
상기 운반서틀의 작동에 의해 상기 제1영역에서 제2영역으로 이동된 운반테이블로부터 전자부품들을 부리는 제2핸드;
상기 제2핸드에 의해 상기 운반테이블로부터 부려지는 전자부품들이 적재되는 복수개의 테스트테이블;
상기 제2핸드에 의해 재배치공간에 있는 상기 복수개의 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 정렬하면서 재배치시키기 위한 복수개의 재배치기구;
상기 복수개의 테스트테이블을 각각 상기 재배치공간과 테스터에 의해 전자부품들이 테스트되는 테스트공간 간을 이동시키고, 상기 테스트테이블을 승강시켜서 상기 테스트테이블에 적재된 전자부품들을 상기 테스터에 전기적으로 연결시키거나 해제시키는 복수개의 이동기구; 및
상기 운반서틀, 상기 제1핸드, 상기 제2핸드, 상기 복수개의 재배치기구 및 상기 복수개의 이동기구의 동작을 제어하는 제어기; 를 포함하며,
상기 복수개의 테스트테이블은 전자부품들이 적재되는 제1단위영역과 제2단위영역을 가지며,
상기 제1단위영역은 상기 테스터의 제1테스트영역에 대응되고, 상기 제2단위영역은 상기 테스터의 제2테스트영역에 대응되는 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 13] 제14항에 있어서
상기 재배치공간은 상기 테스트공간을 사이에 두고 양 측에 쌍으로 형성되고, 상기 복수개의 테스트테이블은 한 쌍의 상기 재배치공간에 각각 배치될 수 있도록 쌍으로 구비되는 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 14] 제13항에 있어서
상기 제어기는 상기 재배치공간들 중 일 측의 재배치공간에서 이동되어 온 테스트테이블이 상기 제1테스트영역에 대응되고, 상기 재배치공간들 중 타 측의 재배치공간에서 이동되어 온 테스트테이블이 상기 제2테스트

- 영역에 대응되어서 전자부품에 대한 테스트가 이루어질 수 있도록 상기 복수개의 이동기구의 동작을 제어할 수 있는 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 15] 제1항 또는 제12항에 있어서
상기 제1단위영역에 적재되는 전자부품들의 개수와 상기 제2단위영역에 적재되는 전자부품들의 개수는 동일한 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 16] 제1항 또는 제12항에 있어서
상기 제1핸드 또는 상기 제2핸드는 전자부품을 파지하기 위한 복수의 픽커; 및 상기 복수의 픽커 중 고정형 픽커를 제외한 이동형 픽커;를 수평방향으로 이동시키는 이동요소;를 포함하는 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 17] 제16항에 있어서
상기 재배치기구는 상기 이동형 픽커를 회전시키는 회전요소;를 더 포함하는 전자부품 테스트용 핸들러.
- [청구항 18] 위치가 고정되게 설치됨으로써 파지한 전자부품의 위치가 고정되는 고정형 픽커;
상기 고정형 픽커와 쌍을 이루며, 회전 가능하게 설치됨으로써 파지한 전자부품의 각좌표가 가변될 수 있는 회전형 픽커;
상기 회전형 픽커를 회전시키기 위한 가변소자; 및
상기 고정형 픽커, 회전형 픽커 및 회전요소가 설치되는 본체;를 포함하는 전자부품 테스트용 핸들러의 픽커장치.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 가변소자는 회전형 픽커를 수평축 방향으로 이동시킴으로써 상기 회전형 픽커에 파지된 전자부품의 수평면상의 좌표가 상기 고정형 픽커에 대하여 상대적으로 가변될 수 있게 하는 전자부품 테스트용 핸들러의 픽커장치.