

발명의 설명

발명의 명칭: 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드

기술분야

- [1] 본 발명은 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 균일한 핀 포스와 아크를 방지할 수 있는 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 반도체 제품들은 출하 전에 테스트를 거쳐야 하고, 이러한 테스트는 필수적이다. 반도체 제품들은 제품의 특성에 따라 이에 대응되는 프로브 카드로 테스트가 이루어지게 된다.
- [3] 테스트 프로브 카드는 반도체 테스트의 필수 구성 요소로, 테스터와 테스트 중인 반도체 장치 사이의 전기적 접촉을 설정하는 데 사용된다. 일반적으로 반도체 장치의 특정 지점과 접촉하는 프로브 또는 핀 배열로 구성된다.
- [4] 한편, 일반적인 전압 및 전류에서 테스트가 이루어지는 것에 통상적이나, 고전압 고전류 하에서 테스트가 이루어지는 전력용 반도체가 있고, 이를 검사하기 위한 전력반도체용, 즉 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드가 있다.
- [5] 전력반도체(SiC)의 웨이퍼 레벨 테스트 시, 현재 적용중인 프로브 카드는 캔틸레버 타입(Cantilever Type)의 프로브 카드가 적용 중이다.
- [6] 종래기술에 따른 캔틸레버 타입의 전력반도체용 프로브 카드는 프로브 카드의 핀 포스(Pin Force)가 동일하지 않고, 이로 인한 반도체 웨이퍼 패드(SiC Wafer Pad)에 크랙(Crack)을 발생시키는 문제점이 있었다.
- [7] 또한, 강한 핀압으로 인해 깊은 스크럽 마크(Scrub Mark)가 발생되어 패드층의 파손이 발생할 수 있는 문제점이 있었다.
- [8] 또한, 캔틸레버 타입 제품의 경우, PCB 상에 어셈블리로 이루어진 모든 핀의 동일한 접촉력(Contact Force)의 구현이 매우 어려운 문제점이 있었다.
- [9] 또한, 캔틸레버 타입 제품의 특성상 프로브 니들(Probe Needle)이 적층 구조로 제작될 수밖에 없고, 각 층별의 프로브의 굽기도 다르게 구성되어, 웨이퍼 테스트 진행 시 접촉력(Contact Force)이 모두 다르게 적용되는 문제점이 있었다.
- [10] 종래기술에 따른 캔틸레버 타입은 적층이 될수록 프로브의 굽기가 굽어지게 되고, 웨이퍼에 접촉 시 프로브 마크(Probe Mark)도 모두 다르게 적용된다. 따라서 1층 부위의 핀은 강하게 프로빙 되지만, 3층 부위의 핀은 약하게 프로빙 되기도 하는 문제점이 있었다.
- [11] 종래에는, 테스트 진행 시 모든 프로브의 동일한 접촉력을 맞추기 어렵기에, 오버 드라이브(Over Drive)량을 적정하게 적용하여도 특정 핀이 강하게 프로빙 되어 웨이퍼 상에 크랙이 발생하는 문제점이 있었다. 이러한 문제는 캔틸레버 타입의 적층 구조상 한계이다.

- [12] 종래 전력반도체의 테스트는 고전압-고전류 하에서 이루어지고 전력반도체 테스트 시 고전압과 고전류의 흐름때문에 프로브 카드의 프로브와 웨이퍼의 패드가 접촉 시 아크(ARC)가 발생된다. 이러한 문제를 해결하지 않으면 웨이퍼 층의 회로 및 프로브 카드의 핀이 타 버리거나 파손되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

기술적 과제

- [13] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 개별적인 플레이트에 프로브 니들을 각각 부착하고 이를 프로빙에 적용하도록 함으로써 전체적으로 균일한 접촉력으로 테스트가 이루어질 수 있는 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드를 제공하는 것이다.
- [14] 본 발명의 다른 목적은 프로브 니들을 전체적으로 수직형 프로브를 적용함으로써 니들의 적층 구조를 제거하여 균일한 접촉력으로 테스트가 이루어질 수 있는 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드를 제공하는 것이다.
- [15] 본 발명의 또 다른 목적은 프로빙이 이루어지기 직전에 기체의 흐름에 의해 테스트 부분이 불활성 기체 분위기에 놓이도록 함으로써 아크 발생을 원천적으로 차단할 수 있는 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드를 제공하는 것이다.
- [16] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [17] 본 발명의 일 측면에 따르면, 일측에 복수개의 프로브 핀이 통과하여 검사 대상물의 단자에 접촉함으로써 테스트가 이루어지는 테스트 공간을 형성할 수 있도록 관통 홀이 형성된 PCB; 상기 PCB의 관통 홀에 배치되고 상기 복수개의 프로브 핀의 일부가 고정되어 지지되는 핀 인서트 블록;을 포함하고, 상기 복수개의 프로브 핀은 단자와 접촉하게 되는 각각의 단부가 동일한 높이에 배치되도록 상기 핀 인서트 블록에 고정된, 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드가 제공된다.
- [18] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 일측에 복수개의 프로브 핀이 통과하여 검사 대상물의 단자에 접촉함으로써 테스트가 이루어지는 테스트 공간을 형성할 수 있도록 관통 홀이 형성된 PCB; 상기 PCB의 관통 홀에 배치되고 상기 복수개의 프로브 핀 중 일부의 프로브 핀이 고정되는 복수개의 핀 플레이트; 및 상기 복수개의 핀 플레이트가 수용되어 고정되는 메인 블록;을 포함하고, 상기 복수개의 프로브 핀은 단자와 접촉하게 되는 각각의 단부가 동일한 높이에 배치되도록 상기 복수개의 핀 플레이트에 고정된, 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드가 제공된다.
- [19] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 동일한 접촉 핀압을 가지도록 동일한 크기와 높이에 배치될 수 있다.

- [20] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 2회 이상 절곡된 형태로 이루어질 수 있다.
- [21] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 검사 대상물의 단자와 접촉되는 단부가 수직으로 세워질 수 있다.
- [22] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 그 일부가 상기 복수개의 핀 플레이트 또는 핀 인서트 블록에 솔더링 공정에 의해 고정될 수 있다.
- [23] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 뱀스 핀, 포고 핀, 또는 와이어 핀일 수 있다.
- [24] 이때, 상기 핀 인서트 블록에는 상기 테스트 공간으로 기체가 공급될 수 있도록 기체 공급 통로가 형성될 수 있다.
- [25] 이때, 상기 핀 인서트 블록의 하부에 형성된 테스트 공간을 둘러싸도록 설치되고, 상기 핀 인서트 블록의 기체 공급 통로를 통과한 기체가 상기 테스트 공간의 외곽으로 공급되어 하강한 다음 상기 테스트 공간으로 이송되면서 그 압력에 의해 밀어 올려지도록 승강하는 이동 블록을 포함할 수 있다.
- [26] 이때, 상기 이동 블록은 이동하는 기체 압력에 의해 승강될 수 있도록 그 하단부에 경사면이 형성될 수 있다.
- [27] 이때, 상기 메인 블록은 액자 형태로 이루어지고, 상기 복수개의 핀 플레이트가 일정간격으로 삽입되어 고정될 수 있다.
- [28] 이때, 상기 복수개의 핀 플레이트에는 각 핀 플레이트 마다 하단부에 복수개의 뱀스 핀이 수직으로 솔더링에 의해 고정될 수 있다.
- [29] 이때, 상기 메인 블록에는 안착 홈이 형성되고, 상기 복수개의 핀 플레이트가 상기 안착 홈에 양단이 삽입되어 고정될 수 있다.
- [30] 이때, 상기 복수개의 핀 플레이트는 기체가 통과할 수 있도록 측면에 라운드형 절개부가 형성될 수 있다.
- [31] 이때, 상기 메인 블록에는 기체가 압입 및 배출될 수 있도록 상기 복수개의 핀 플레이트에 대하여 수직 방향으로 기체 출입구가 구비될 수 있다.

발명의 효과

- [32] 상기의 구성에 따라, 본 발명의 일 측면에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드는 개별적인 플레이트에 프로브 니들을 각각 부착하고 이를 프로빙에 적용하도록 함으로써 전체적으로 균일한 접촉력으로 테스트가 이루어질 수 있다.
- [33] 본 발명의 다른 일측면에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드는 프로브 니들을 전체적으로 수직형 프로브를 적용함으로써 니들의 적층 구조를 제거하여 균일한 접촉력으로 테스트가 이루어질 수 있다.
- [34] 본 발명의 다른 일측면에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드는 프로빙이 이루어지기 직전에 기체의 흐름에 의해 테스트 부분이 불활성 기체 분위기에 놓이도록 함으로써 아크 발생을 원천적으로 차단할 수 있다.

- [35] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [36] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 평면도이다.
- [37] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 분해 사시도이다.
- [38] 도 3은 도 2의 주요 부분의 확대도이다.
- [39] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 스티프너를 삭제한 상태의 평면도이다.
- [40] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 부분 절개 사시도이다.
- [41] 도 6은 도 5의 주요 부분의 확대도이다.
- [42] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 길이방향에 따른 단면도이다.
- [43] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 길이방향에 수직한 단면도이다.
- [44] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 일부 구성요소인 핀 인서트 블록과 이동 블록과 부분 절개 사시도이다.
- [45] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 일부 구성요소인 이동 블록의 상승 전의 작동도이다.
- [46] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 일부 구성요소인 이동 블록의 상승 후의 작동도이다.
- [47] 도 12은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 일부 구성요소인 핀 플레이트와 프로브 니들의 구성도이다.
- [48] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드의 일부 구성요소인 메인 블록과 핀 플레이트의 사시도이다.
- [49] 도 14는 도 13에 도시된 실시예에 따른 메인 블록과 핀 플레이트의 결합 후의 작동도이다.
- [50] 도 15는 도 13에 도시된 실시예의 다른 실시예로서 핀 플레이트의 다른 실시예이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [51] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 도면에서 설명

과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

- [52] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 단어와 용어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정 해석되지 않고, 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 발명자가 용어와 개념을 정의할 수 있는 원칙에 따라 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [53] 그러므로 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 해당하고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것이 아니므로 해당 구성은 본 발명의 출원시점에서 이를 대체할 다양한 균등물과 변형에 가 있을 수 있다.
- [54] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 설명하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [55] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부"에 있다는 것은 특별한 사정이 없는 한 다른 구성 요소와 바로 접하여 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부"에 배치되는 것뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 구성 요소가 배치되는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소와 "연결"되어 있다는 것은 특별한 사정이 없는 한 서로 직접 연결되는 것뿐만 아니라 간접적으로 서로 연결되는 경우도 포함한다.
- [56] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)를 설명한다.
- [57] 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)는, 도 1 내지 도 11을 참고하면, PCB, 핀 인서트 블록(30), 복수개의 프로브 핀(32), 스티프너, 커버 블록(40), 이동 블록(50), 피팅 블록(60)을 포함할 수 있다.
- [58] 상기 PCB(10)는, 도 1 내지 도 7을 참고하면, 일측에 복수개의 프로브 핀(32)이 통과하여 검사 대상물의 단자에 접촉함으로써 테스트가 이루어지는 테스트 공간을 형성할 수 있도록 관통 홀이 형성될 수 있다.
- [59] 이때, PCB(10)는 전원에 연결되고 복수개의 프로브 핀(32)에 전류를 제공하여 검사 대상물을 검사할 수 있다.
- [60] 이때, PCB(10)의 관통 홀의 위치에 검사 대상물이 위치하게 되고, 프로브 핀(32)들이 관통 홀을 통과하여 검사 대상물에 접촉하여 검사가 진행될 수 있다.
- [61] 이때, PCB(10)는 판상형으로 이루어지고, 재질 특성 상 다른 부품을 지지하지는 않고, 그 대신 스티프너(20)가 이를 지지하도록 할 수 있다.
- [62] 상기 핀 인서트 블록(30)은, 도 2 내지 도 4를 참고하면, 상기 PCB(10)의 관통 홀에 배치되고 상기 복수개의 프로브 핀(32)의 일부가 고정되어 지지될 수 있다.

- [63] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀(32)은 단자와 접촉하게 되는 각각의 단부가 동일한 높이에 배치되도록 상기 핀 인서트 블록(30)에 고정될 수 있다.
- [64] 이때, 상기 핀 인서트 블록(30)에는 프로브 핀(32)이 관통되는 복수개의 홀이 형성되어 있고, 프로브 핀(32)은 이 홀을 관통한 다음 솔더링 등에 의해 고정될 수 있다.
- [65] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀(32)은 상기 핀 인서트 블록(30)에 핀 플레이트가 장착되도록 하고, 핀 플레이트에 복수개의 프로브 핀(32)을 솔더링으로 고정하는 방식도 가능하다.
- [66] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀(32)은 동일한 접촉 편압을 가지도록 동일한 크기와 높이에 배치될 수 있다.
- [67] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀(32)은 2회 이상 절곡된 형태로 이루어질 수 있다. 여기서는 2회 절곡된 형태이고, 단자와 접촉하게 되는 하단부는 수직으로 형성되어 있고, 하단부의 상부는 절곡되어 각도를 가지고, 다시 절곡되어 수직으로 핀 인서트 블록(30)의 홀을 관통하여 고정될 수 있다. 물론 이때의 각 프로브 핀(32)들은 그 다음으로 상단부가 PCB(10)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [68] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀(32)은 그 일부가 상기 복수개의 핀 플레이트 또는 핀 인서트 블록(30)에 솔더링 공정에 의해 고정될 수 있다.
- [69] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀(32)은 2회 절곡된 상태로 고정되므로, 도 9를 참고하면, 상하단의 수직부와 상하단을 연결하는 하나의 경사부로 이루어질 수 있다.
- [70] 이때, 상기 핀 인서트 블록(30)에는 상기 테스트 공간으로 기체가 공급될 수 있도록 기체 공급 통로(30a)가 형성될 수 있다. 기체 공급 통로(30a)를 통과하여 질소가스와 같은 불활성 가스 등이 제공될 수 있다. 이렇게 복수개의 프로브 핀(32)과 검사 대상물의 단자가 접촉되는 테스트 공간에 불활성 가스 분위기를 제공함으로써 아크 발생을 미연에 방지할 수 있다.
- [71] 상기 스티프너(20)는 최종적으로 PCB(10)와 체결되어 고정되고, 핀 인서트 블록(30)을 포함하여 다른 중량을 가지는 블록들이 스티프너(20)에 체결 고정될 수 있다. 스티프너(20)는 다른 부품들을 지지하는 동시에 변형을 방지하여 그 형태를 유지하도록 하는 프레임 역할도 수행할 수 있다.
- [72] 이때, 스티프너(20)에는 하부에서 핀 인서트 블록(30)이 체결되어 지지되고, 다시 핀 인서트 블록(30)의 하부에는 커버 블록(40)이 핀 인서트 블록(30)에 체결되어 지지될 수 있다. 또한, 커버 블록(40)에는 승강용 홈이 형성되고, 승강용 홈에는 이동 블록(50)이 승강 가능하도록 삽입되어 있다.
- [73] 따라서 스티프너(20)는 핀 인서트 블록(30), 커버 블록(40), 이동 블록(50), 그리고 피팅 블록(60)까지 지지하게 된다.
- [74] 상기 커버 블록(40)은, 도 2 내지 도 9를 참고하면, 중앙에는 관통 홀이 형성되어 복수개의 프로브 핀(32)이 관통할 수 있도록 되어 있다.

- [75] 이때, 커버 블록(40)은 핀 인서트 블록(30)에 체결되어 고정될 수 있다. 따라서 커버 블록(40)은 스티프너(20)에 의해 지지될 수 있다.
- [76] 이때, 커버 블록(40)은 전술한 바와 같이 검사 대상물인 웨이퍼에 가장 가깝게 배치되어 있고, 승강하는 이동 블록(50)을 수용할 수 있도록 승강용 홈이 형성되어 있다.
- [77] 이때, 커버 블록(40)의 승강용 홈에 삽입되어 승강 안내되는 이동 블록(50)은 일부가 승강용 홈으로부터 이격된 부분이 형성되어 그 곳으로 기체가 통과하도록 되어 있다. 물론 기체가 통과하는 이부분은 핀 인서트 블록(30)의 기체 공급 통로(30a)의 하부에 배치되어 있다. 따라서 피팅 부재(61)와 피팅 블록(60)으로 공급된 기체는 핀 인서트 블록(30) 상부로 유입된 다음 기체 공급 통로(30a)를 통과하여 하강하게 된다. 그 다음 기체 공급 통로(30a) 하부에 배치된 이동 블록(50)의 외곽 쪽으로 하강하게 되고, 테스트 공간을 거쳐 외부로 배기될 수 있다.
- [78] 상기 이동 블록(50)은, 도 3, 도 9 내지 도 11을 참고하면, 상기 핀 인서트 블록(30)의 하부에 형성된 테스트 공간을 둘러싸도록 설치되고, 상기 핀 인서트 블록(30)의 기체 공급 통로(30a)를 통과한 기체가 상기 테스트 공간의 외곽으로 공급되어 하강한 다음 상기 테스트 공간으로 이송되면서 그 압력에 의해 밀어 올려지도록 승강할 수 있다.
- [79] 이때, 상기 이동 블록(50)은 이동하는 기체 압력에 의해 승강될 수 있도록 그 하단부에 경사면(50a)이 형성될 수 있다.
- [80] 이때, 상기 이동 블록(50)은 이동하는 기체를 외곽으로 안내할 수 있도록 그 상단부에 경사면(50b)이 형성될 수 있다.
- [81] 따라서, 이동 블록(50)의 외곽으로 제공된 기체가 하단부까지 이동한 다음 테스트 공간으로 이동하게 된다. 이때 하단부에서 외측에서 내측인 테스트 공간으로 이동하는 기체의 압력과 경사면에 의해 이동 블록(50)은 압력의 세기에 비례하여 상승하는 압력을 제공받게 되고, 그 결과 기체의 압력이 일정 압력 이상이면 상승하게 되고, 그 압력 이하이면 자중에 의해 하강하게 된다. 결국 이러한 이동 블록(50)의 경사면 구조에 의해 제공되는 기체의 흐름을 양호하게 해줄 수 있다.
- [82] 상기 피팅 블록(60)은, 도 1 내지 도 11을 참고하면, 스티프너(20)에 체결되어 고정되고, 핀 인서트 블록(30)의 상부 측에 위치할 수 있다.
- [83] 이때, 상기 피팅 블록(60)은 피팅 부재(61)를 포함하고, 피팅 부재(61)에는 기체를 공급하기 위한 피팅 관이 연결될 수 있다.
- [84] 이때, 피팅 블록(60)은 피팅 부재(61)에 연통하는 수평 유로(60a)와 수평 유로(60a) 단부에 연통된 수직 유로(60b)가 형성될 수 있다.
- [85] 이때, 수평 유로(60a)와 수직 유로(60b)를 통과한 기체는 핀 인서트 블록(30)의 상부 면으로 공급될 수 있다. 핀 인서트 블록(30)의 상부면으로 공급된 기체는 전술한 바와 같이 기체 공급 통로(30a)를 거쳐 이동 블록(50) 외측으로 이동하게 된다.

- [86] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 평면도가 도시되어 있다.
- [87] 도시된 실시예에서, PCB(10)의 상부 측에 스티프너(20)가 고정되어 있고, 스티프너(20)의 중앙에는 관통 홀이 형성되어 있으며, 그 관통 홀 상부에 피팅 블록(60)이 조립되어 지지되고 있다.
- [88] 이때, 피팅 블록(60)의 일측에는 피팅 부재(61)가 구비되어 있고, 여기에 외부로부터 기체가 공급될 수 있도록 연결될 수 있다.
- [89] 도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 분해 사시도가 도시되어 있다.
- [90] 도시된 실시예에서, 상부로부터 피팅 블록(60), 스티프너(20), 핀 인서트 블록(30), 커버 블록(40)이 조립될 수 있다.
- [91] 이때, 피팅 블록(60)은 스티프너(20)의 관통 홀 상부로부터 체결되어 스티프너(20)에 고정될 수 있다.
- [92] 이때, 스티프너(20)의 관통 홀의 하부 측에는 핀 인서트 블록(30)이 체결되어 고정될 수 있다.
- [93] 이때, 핀 인서트 블록(30)의 하부 측에는 커버 블록(40)이 체결되어 고정될 수 있다.
- [94] 이때, 스티프너(20)는 전술한 바와 같이 PCB(10)에 체결되어 서로 고정될 수 있다. PCB(10)의 재질 특성 상 모든 블록들을 지지하고 수용하기에는 강도가 약하기 때문에 스티프너(20)를 프레임 역할로 도입할 수 있다.
- [95] 도 3를 참고하면, 도 2의 주요 부분의 확대도가 도시되어 있다.
- [96] 도시된 실시예에서, 스티프너(20)의 하부엔 핀 인서트 블록(30)이 복수개의 볼트들에 의해 체결 및 고정될 수 있다.
- [97] 이때, 핀 인서트 블록(30)의 하부에는 커버 블록(40)이 역시 복수개의 볼트들에 의해 체결 및 고정될 수 있다.
- [98] 이때, 커버 블록(40)의 승강용 홈에는 이동 블록(50)이 승강 안내될 수 있도록 삽입되어 있다. 따라서 이동 블록(50)은 승강용 홈의 안내를 따라 상하 방향으로만, 즉 정해진 배치에서만 승강할 수 있다.
- [99] 이때, 핀 인서트 블록(30)의 홀을 통과하여 복수개의 프로브 핀(32)들이 설치될 수 있다.
- [100] 이때, 복수개의 프로브 핀(32)들은 2회 절곡된 형태로 이루어질 수 있고, 상하단부의 수직부와 그 중간의 경사부로 이루어질 수 있다.
- [101] 이때, 복수개의 프로브 핀(32)의 수직부는 완전히 수직일 수도 있고, 약간의 기울기를 가질 수도 있다. 물론 경사부와는 그 각도에서 차이가 클 수 있다.
- [102] 이때, 복수개의 프로브 핀(32)의 하단부는 커버 블록(40)의 관통 홀의 하단부보다 약간 낮은 위치에 위치하게 되고, 그 부분에서 검사 대상물의 단자와 전기적으로 접촉되어 테스트가 이루어진다. 따라서 그 부분이 테스트 공간을 이루게 된다.

- [103] 이때, 테스트 공간에는 이동 블록(50)을 외측을 거쳐 기체가 공급됨으로써 접촉이 발생될 수 있는 아크를 미연에 방지할 수 있다.
- [104] 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 스틱프너(20)를 삭제한 상태의 평면도가 도시되어 있다.
- [105] 도시된 실시예에서, 핀 인서트 블록(30)은 PCB(10)의 상부 측에 위치하고 있고, 복수개의 핀 프로브가 각각의 관통 홀을 관통하여 설치되어 있고, 각 프로브 핀(32)들은 PCB(10)에 연결되어 테스트를 진행할 수 있도록 되어 있다.
- [106] 이때, 핀 인서트 블록(30)의 일측에는 기체가 공급되는 기체 공급 통로(30a)가 홀 형태로 형성되어 있다. 피팅 블록(60)으로부터 공급된 기체는 기체 공급 통로(30a)를 통과하여 커버 블록(40)의 승강용 홈에 삽입된 이동 블록(50)의 외곽 측으로 공급될 수 있다.
- [107] 도 5를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 부분 절개 사시도가 도시되어 있고, 도 6을 참고하면, 도 5의 주요 부분의 확대도가 도시되어 있다.
- [108] 도시된 실시예에서, 상부로부터 피팅 블록(60), 스틱프너(20), 핀 인서트 블록(30), 그리고 커버 블록(40)이 순서대로 조립되어 스틱프너(20)에 의해 고정 및 지지될 수 있다.
- [109] 이때, PCB(10)는 핀 인서트 블록(30)과 비슷한 높이 배치되어 있다. 핀 인서트 블록(30)의 일부가 PCB(10) 상부면에 밀착되어 설치될 수 있다.
- [110] 이때, 핀 인서트 블록(30)을 관통한 프로브 핀(32)의 하단부는 테스트 공간인 커버 블록(40)의 관통 홀 부근에 위치하게 되고, 검사 대상물의 단자에 접촉하게 된다.
- [111] 도 7을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 길이방향에 따른 단면도가 도시되어 있고, 도 8을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 길이방향에 수직한 단면도가 도시되어 있다.
- [112] 도시된 실시예에서, 피팅 부재(61)를 통하여 기체가 공급되면, 기체는 피팅 블록(60)의 수평 유로와 수직 유로를 거쳐 하강한다. 기체는 핀 인서트 블록(30)의 기체 공급 통로(30a)를 통과하여 이동 블록(50)의 외곽으로 공급되고, 이동 블록(50)의 하단부를 거쳐 테스트 공간으로 공급된 다음 배기될 수 있다.
- [113] 이때, 복수개의 프로브 핀(32)은 핀 인서트 블록(30)에 설치되어 있고, 프로브 핀(32)의 하단부는 테스트 공간에 위치되어 검사 대상물의 단자와 접촉하게 된다.
- [114] 이때, 복수개의 프로브 핀(32)의 하단부는 검사 대상물의 단자와 접촉하는데, 그 접촉하는 하단부는 거의 수직으로 세워진 상태로 단자에 접촉하게 된다.
- [115] 이때, 각 프로브 핀(32)은 단자와 거의 동일한 위치에 배치되고, 그 형태와 두께 또한 유사하기 때문에 동일한 핀압으로 단자와 접촉하여 균일한 접촉력을 구현할 수 있다.

- [116] 도 9를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 일부 구성요소인 핀 인서트 블록(30)과 이동 블록(50)과 부분 절개 사시도가 도시되어 있다.
- [117] 도시된 실시예에서, 이동 블록(50)은 커버 블록(40)의 승강용 홈에 삽입되어 있고, 기체 압력에 따라 승강이 가능하다.
- [118] 이때, 이동 블록(50)의 상부 일측과 하부 일측에는 경사면(50a, 50b)이 형성되어 있고, 상부측 경사면(50b)의 안내에 의해 이동 블록(50) 외측으로 공급된 기체는 하부측 경사면(50a)을 따라 테스트 공간으로 공급되면서 그 기체 압력의 정도에 따라 이동 블록(50)이 승강하게 된다.
- [119] 이때, 이동 블록(50)의 일부는 승강용 홈을 매우도록 삽입되어 있고, 경사면(50a, 50b)이 형성된 일부는 커버 블록(40)과 사이에 기체가 통과할 수 있도록 공간을 가지도록 설치되어 있다.
- [120] 도 10을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 일부 구성요소인 이동 블록(50)의 상승 전의 작동도가 도시되어 있고, 도 11을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 일부 구성요소인 이동 블록(50)의 상승 후의 작동도가 도시되어 있다.
- [121] 도시된 실시예에서, 도 10을 참고하면, 기체는 피팅 부재(61)를 통하여 공급될 수 있다. 기체는 피팅 블록(60)의 수평 유로(60a)와 수직 유로(60b)를 통과하여 핀 인서트 블록(30)의 상부로 제공된다. 기체는 핀 인서트 블록(30)의 기체 공급 통로(30a)를 통하여 커버 블록(40)과 이동 블록(50) 쪽으로 하강 제공된다. 이동 블록(50)의 외측으로 제공된 기체는 그 기체 압력에 의해 이동 블록(50)의 경사면(50a)에 압력에 가하여 그 압력의 크기에 따라 이동 블록(50)이 상승하게 되고, 이동 블록(50)의 하단부와 커버 블록(40) 사이의 이격 공간을 통과하여 복수개의 프로브 핀(32)의 하단부가 배치된 테스트 공간으로 공급된 다음 외부로 배기될 수 있다.
- [122] 도시된 실시예에서, 도 11을 참고하면, 기체의 공급 압력이 증가함에 따라 이동 블록(50)은 더 높은 위치로 상승하게 되고, 더욱 많은 양의 기체가 테스트 공간으로 공급될 수 있다.
- [123] 따라서, 공급되는 기체의 압력에 따라 이동 블록(50)의 승강 높이가 가변될 수 있다.
- [124] 이렇게 공급되는 기체의 압력을 프로브 핀(32)이 단자에 접촉하는 순간에 높임으로써 테스트 공간을 비활성 가스 분위기로 채울 수 있고, 그 순간 발생될 수 있는 아크를 방지할 수 있다. 그 결과 아크 발생에 따른 프로브 핀(32)이나 부품들이 타는 것과 파손을 방지할 수 있게 된다.
- [125] 한편, 도 12를 참고하면, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)의 일부 구성요소인 핀 플레이트(330)와 프로브 니들의 구성도가 도시되어 있다.

- [126] 도시된 실시예에서, 핀 플레이트(330)에 2회 절곡된 프로브 핀(332)을 적어도 하나 이상씩 고정하여 프로브 핀(332)을 갖는 핀 플레이트(330)를 제작할 수 있다.
- [127] 이때, 프로브 핀(332)의 일부는 핀 플레이트(330)에 솔더링 방식으로 고정될 수 있고, 프로브 핀(332)의 단자와 접촉되는 부분의 거의 동일한 높이에 배치될 수 있다.
- [128] 이때, 프로브 핀(332)들은 각각 동일한 형태로 크기 및 두께로 제작됨으로써 단자와 접촉 시, 균일한 편압에서 테스트가 진행될 수 있다.
- [129] 이때, 핀 플레이트(330)는 핀 인서트 블록(30)과 같은 별도의 블록을 매개로 각각 고정되도록 설치될 수 있다.
- [130] 한편, 본 발명에 다른 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)가 도 13 내 도 15에 도시되어 있다.
- [131] 고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드(1)는, 일측에 복수개의 프로브 핀이 통과하여 검사 대상물의 단자에 접촉함으로써 테스트가 이루어지는 테스트 공간을 형성할 수 있도록 관통 홀이 형성된 PCB(10)와, 상기 PCB(10)의 관통 홀에 배치되고 상기 복수개의 프로브 핀 중 일부의 프로브 핀이 고정되는 복수개의 핀 플레이트(130)와, 상기 복수개의 핀 플레이트(130)가 수용되어 고정되는 메인 블록(140)을 포함할 수 있다.
- [132] 여기서, 상기 복수개의 프로브 핀은 단자와 접촉하게 되는 각각의 단부가 동일한 높이에 배치되도록 상기 복수개의 핀 플레이트(130)에 고정될 수 있다.
- [133] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 동일한 접촉 편압을 가지도록 동일한 크기와 높이에 배치될 수 있다.
- [134] 이때, 복수개의 프로브 핀은 전술한 바와 같은 2회 이상 절곡된 형태를 적용할 수도 있다.
- [135] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 검사 대상물의 단자와 접촉되는 단부가 수직으로 세워질 수 있다.
- [136] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 그 일부가 상기 복수개의 핀 플레이트(130)에 솔더링 공정에 의해 고정될 수 있다.
- [137] 이때, 상기 복수개의 프로브 핀은 뎀스 핀(132), 포고 핀, 또는 와이어 핀일 수 있다.
- [138] 이때, 상기 메인 블록(140)은 액자 형태로 이루어지고, 상기 복수개의 핀 플레이트(130)가 일정간격으로 삽입되어 고정될 수 있다.
- [139] 이때, 상기 복수개의 핀 플레이트(130)에는 각 핀 플레이트(130) 마다 하단부에 복수개의 뎀스 핀(132)이 수직으로 솔더링에 의해 고정될 수 있다.
- [140] 이때, 상기 메인 블록(140)에는 안착 홈(140a)이 형성되고, 상기 복수개의 핀 플레이트(130)가 상기 안착 홈(140a)에 양단이 삽입되어 고정될 수 있다.
- [141] 이때, 상기 복수개의 핀 플레이트(130)는 기체가 통과할 수 있도록 측면에 라운드형 절개부(130a)가 형성될 수 있다.

- [142] 이때, 상기 메인 블록(140)에는 기체가 압입 및 배출될 수 있도록 상기 복수개의 핀 플레이트(130)에 대하여 수직 방향으로 기체 출입구(141)가 구비될 수 있다.
- [143] 도 13을 참고하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 고전압-고전류용 전력반도체 용 프로브 카드(1)의 일부 구성요소인 메인 블록(140)과 핀 플레이트(130)의 사시도가 도시되어 있다.
- [144] 도시된 실시예에서, 메인 블록(140)은 가운데가 관통되는 액자 형태로 이루어지고, 핀 플레이트(130)를 꽂아 안착시킬 수 있도록 안착 홈(140a)이 형성되어 있다. 따라서 핀 플레이트(130)를 양쪽의 안착 홈(140a)에 꽂아 고정할 수 있다.
- [145] 이때, 메인 블록(140)이 PCB의 관통 홀에 배치 및 고정되도록 설치될 수 있고, 메인 블록(140)에 설치되는 핀 플레이트(130)의 하단부에 뎀스 핀(132)이 배치되어 있기 때문에 그 부분이 테스트 공간을 이루게 된다.
- [146] 이때, 메인 블록(140)에 핀 플레이트(130)가 조립되어 고정된 상태에서 내부는 전술한 실시예와 마찬가지로 비활성 기체 분위기가 형성될 수 있도록 기체가 공급될 수 있다.
- [147] 이때, 핀 플레이트(130)의 양쪽에는 라운드형 절곡부(130a)가 형성되어 그 부분으로 기체가 흐를 수 있도록 되어 있다.
- [148] 이때, 핀 플레이트(130)의 상단부가 하단부보다 길이 같게 형성되어 안착 홈(140a)에 완전 삽입될 수 있도록 형성되어 있다.
- [149] 이때, 핀 플레이트(130)의 하단부에는 동일한 높이의 뎀스 핀(132)들이 솔더링 방식으로 복수개가 고정되어 있다. 따라서 단자와 동일한 편압으로 접속할 수 있다.
- [150] 도 14를 참고하면, 도 13에 도시된 실시예에 따른 메인 블록(140)과 핀 플레이트(130)의 결합 후의 작동도가 도시되어 있다.
- [151] 도시된 실시예에서, 양쪽으로 기체가 공급될 수 있도록 기체 출입구(141)가 형성되어 있고, 기체는 양쪽 출입구(141)로 일정한 압력으로 공급될 수 있다. 공급된 기체는 하부의 테스트 공간으로 이동한 다음 외부로 배기될 수 있다.
- [152] 이때, 각각의 핀 플레이트(130)에는 라운드형 절개부(130a)가 형성되어 있기 때문에 테스트 공간은 일정한 압력의 기체 분위기 하에서 테스트가 진행될 수 있고, 뎀스 핀(132)이 단자에 접속하는 순간에도 불활성 기체 분위기에 의해 아크 발생이 방지될 수 있다.
- [153] 도 15를 참고하면, 도 13에 도시된 실시예의 다른 실시예로서 핀 플레이트(230)의 다른 실시예가 도시되어 있다.
- [154] 도시된 실시예에서, 핀 플레이트(230) 하단부에는 복수개의 뎀스 핀(232)이 설치되어 있는 점, 라운드형 절개부(230a)가 형성된 점은 동일하나 상단과 하단의 길이가 동일하게 형성되어 있다. 이렇게 제작하면 조립 시 안착 홈의 유격 발생에 대응하기 어려울 수도 있으나 조립이 매우 견고하게 이루어질 수 있는 이점이 있다.

- [155] 본 발명의 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시예에 의해 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [156] 본 발명은 고전압-고전류용 전력반도체를 검사하기 위한 프로브 카드에 적용할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 일측에 복수개의 프로브 핀이 통과하여 검사 대상물의 단자에 접촉함으로써 테스트가 이루어지는 테스트 공간을 형성할 수 있도록 관통 홀이 형성된 PCB;
상기 PCB의 관통 홀에 배치되고 상기 복수개의 프로브 핀의 일부가 고정되어 지지되는 핀 인서트 블록;을 포함하고,
상기 복수개의 프로브 핀은 단자와 접촉하게 되는 각각의 단부가 동일한 높이에 배치되도록 상기 핀 인서트 블록에 고정된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 2] 일측에 복수개의 프로브 핀이 통과하여 검사 대상물의 단자에 접촉함으로써 테스트가 이루어지는 테스트 공간을 형성할 수 있도록 관통 홀이 형성된 PCB;
상기 PCB의 관통 홀에 배치되고 상기 복수개의 프로브 핀 중 일부의 프로브 핀이 고정되는 복수개의 핀 플레이트; 및
상기 복수개의 핀 플레이트가 수용되어 고정되는 메인 블록;을 포함하고,
상기 복수개의 프로브 핀은 단자와 접촉하게 되는 각각의 단부가 동일한 높이에 배치되도록 상기 복수개의 핀 플레이트에 고정된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 3] 제1 항 또는 제2 항에 있어서,
상기 복수개의 프로브 핀은 동일한 접촉 핀압을 가지도록 동일한 크기와 높이에 배치된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 4] 제1 항 또는 제2 항에 있어서,
상기 복수개의 프로브 핀은 2회 이상 절곡된 형태로 이루어진,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 5] 제1 항 또는 제2 항에 있어서,
상기 복수개의 프로브 핀은 검사 대상물의 단자와 접촉되는 단부가 수직으로 세워진,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 복수개의 프로브 핀은 그 일부가 상기 핀 인서트 블록에 솔더링 공정에 의해 고정된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 7] 제1 항 또는 제2 항에 있어서,
상기 복수개의 프로브 핀은 멤스 핀, 포고 핀, 또는 와이어 핀인,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 8] 제1 항에 있어서,

- 상기 핀 인서트 블록에는 상기 테스트 공간으로 기체가 공급될 수 있도록 기체 공급 통로가 형성된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 핀 인서트 블록의 하부에 형성된 테스트 공간을 둘러싸도록 설치되고, 상기 핀 인서트 블록의 기체 공급 통로를 통과한 기체가 상기 테스트 공간의 외곽으로 공급되어 하강한 다음 상기 테스트 공간으로 이송되면서 그 압력에 의해 밀어 올려지도록 승강하는 이동 블록을 포함하는,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 10] 제9 항에 있어서,
상기 이동 블록은 이동하는 기체 압력에 의해 승강될 수 있도록 그 하단부에 경사면이 형성된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 11] 제2 항에 있어서,
상기 메인 블록은 액자 형태로 이루어지고, 상기 복수개의 핀 플레이트가 일정간격으로 삽입되어 고정된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 복수개의 핀 플레이트에는 각 핀 플레이트마다 하단부에 복수개의 댄스 핀이 수직으로 솔더링에 의해 고정된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 13] 제11 항에 있어서,
상기 메인 블록에는 안착 홈이 형성되고, 상기 복수개의 핀 플레이트가 상기 안착 홈에 양단이 삽입되어 고정된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 14] 제11 항에 있어서,
상기 복수개의 핀 플레이트는 기체가 통과할 수 있도록 측면에 라운드형 절개부가 형성된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.
- [청구항 15] 제11 항에 있어서,
상기 메인 블록에는 기체가 압입 및 배출될 수 있도록 상기 복수개의 핀 플레이트에 대하여 수직 방향으로 기체 출입구가 구비된,
고전압-고전류용 전력반도체용 프로브 카드.