

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01L 21/66

(45) 공고일자 1996년08월21일

(11) 공고번호 특1996-0011265

(24) 등록일자 1996년08월21일

(21) 출원번호	특1993-0011670	(65) 공개번호	특1999-0000001
(22) 출원일자	1993년06월25일	(43) 공개일자	1999년01월01일

(73) 특허권자           삼성전자주식회사     김광호  
                                  경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지  
(72) 발명자           김일웅  
                                  서울특별시 성동구 구의동 251번지 86호 10층 5반  
                                  최시돈  
                                  경기도 수원시 팔달구 매탄동 1162번지 임광아파트 4동 1502호  
(74) 대리인           윤동열

**심사관 : 김승조 (책자공보 제4605호)**

**(54) 노운 굽 다이 어레이용 테스트 소켓**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

노운 굽 다이 어레이용 테스트 소켓

[도면의 간단한 설명]

제1도는 노운 굽 다이 어레이용 리드 프레임의 평면도.

제2도는 제1도의 리드 프레임상에 반도체 칩이 실장되어 있는 상태의 일부 평면도.

제3도는 노운 굽 다이 어레이의 일부 사시도.

제4도는 이 발명에 따른 노운 굽 다이 어레이용 테스트 소켓의 일 실시예의 사시도.

제5도는 제4도에서의 V-V에 따른 단면도이다.

[발명의 상세한 설명]

이 발명은 모든 테스트를 마친 무결함의 베어칩(bare chip)인 노운 굽 다이(known good die; 이하 KGD라 칭함) 어레이용 테스트 소켓에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 통상의 반도체 제조 공정을 사용하여 웨이퍼에서 분리된 다수개의 반도체 칩을 일괄적으로 전기적 및 번인(Burn in) 테스트를 실시하여 KGD를 대량 생산할 수 있는 KGD 어레이용 테스트 소켓에 관한 것이다.

일반적으로 반도체 칩은 제조된 후에 제품의 신뢰성을 확인하기 위하여 각종 테스트를 실시한다. 상기 테스트는 반도체 칩의 모든 입출력단자를 테스트 신호 발생회로와 연결하여 정상적인 동작 여부를 테스트하는 전기적 테스트와, 반도체 칩의 전원 입력단자 등 몇몇 입출력 단자들을 테스트 신호 발생회로와 연결하여 정상동작 조건보다 고온, 고전압으로 스트레스를 가하여 반도체 칩의 수명 및 결함 발생 여부를 체크하는 번인 테스트가 있다. 예를 들어 디램(DRAM)의 경우는 통상 결함이 있는 기억회로, 기억 셀 및 배선등을 체크한다.

결과적으로, 정상상태에서 사용될 때 어떤 장애를 일으킬 우려가 있는 반도체 칩은 번인 테스트시 그러한 결함, 예를 들어 게이트 산화막의 절연막 파괴등이 반드시 발생된다. 그러므로 번인 테스트를 실시하는 동안 결함이 발생된 칩을 검출하여 출하전에 미리 제거함으로써 제품의 신뢰성을 보장하는 것이다.

그런데 웨이퍼에서 분리된 보통의 반도체 칩 상태로는 테스트 신호 발생회로와의 전기적 연결이 어려워 전기적 및 번인 테스트가 거의 불가능하다. 그러므로 통상 전기적 및 번인 테스트는 반도체 칩이 몰딩 컴파운드로 패키징된 상태에서 실시하게 된다. 여기에서, 패키지의 측면에는 칩패드와 연결된 외부리드가 돌출되어 있다. 상기 외부리드가 삽입될 수 있는 소켓 구멍을 구비한 테스트 소켓에 상기 반도체 패키지의 외부 리드들을 삽입한 후, 상기 테스트 소켓을 다시 번인보드에 장착하여 번인 테스트를 실시한다.

그러나 상기와 같은 반도체 패키지는 고밀도 실장에 한계가 있어 최근에는 단일 칩 패키지를 이용하지 않

고 다수개의 베어 칩(Bare chip)을 세라믹 보드상에 직접 실장하는 플립칩(Flip chip)을 이용한 멀티칩(Multi chip) 기술이 개발되어, 고속, 고용량 및 소형이면서 대규모 집적도를 이룰 수 있는 많은 집적방법이 제안되어 있다. 이들중 한가지 대표적인 방법이 멀티칩 모듈(Multi chip module; 이하 MCM이라 칭함)이다. 상기 MCM은 내부에 고밀도 배선이 형성되어 있는 다층 세라믹 보드상에 상호 접속된 다수개의 반도체 칩이 내장되어 초대규모 집적도를 얻을 수 있는 것으로, 현재 IBM, DEC, 히다치(Hitachi)등에 의해 슈퍼 컴퓨터등에 성공적으로 적용되고 있다. 그러나 상기 MCM은 다음과 같은 이유 때문에 기술적 및 경제적으로 많은 제한을 받는다. 즉, 종래의 단일칩 패키지 기술에 비하여 다수개의 반도체 칩이 내장되는 MCM은 집적 규모는 커졌지만 생산수율은 현저히 감소하여 생산 비용이 매우 증대되는 문제점이 있어 MCM의 충분한 시장 확보에 어려움이 있다. 특히, 상기 MCM의 가장 어려운 문제점은 생산수율과 직접 관련 되는, 테스트가 완료되어 종래 패키지 기술에서와 같은 정도의 신뢰성이 인정되는 MGD의 충분한 확보이다.

이와 같이 MCM KGD의 중요성에 대한 인식이 높아가고 있음에도 불구하고, 저가의 KGD를 대량생산하는데는 상당한 난점이 있다. 즉, 웨이퍼에서 분리된 단일 베어칩은 외부리드가 없으므로 상기 반도체 패키지 테스트에 적용되는 테스트 소켓을 이용할 수 없어, 베어칩 상태에서 인쇄회로기판상에 설치되기 이전에 전기적 및 번인 테스트를 할 수 없는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 기술로서, 칩의 본딩패드마다 솔더 범프(Solder bump)를 형성한 베어칩 상태에서, 전기적 및 번인 테스트를 가능케 하기 위한 플립칩 테스트 소켓 어댑터(Flip chip test socket adapter)가 미합중국 특허번호 제 5,006,792호에 개시되어 있다. 상기 플립칩 테스트 소켓 어댑터(Flip chip test socket adapter)는 반도체 칩의 본딩패드상에 솔더범프를 형성한 후, 이를 전용 어댑터에 삽입하여 테스트를 실시한다. 상기 테스트 소켓 어댑터는 삽입될 반도체 칩의 솔더범프와 대응 접속되는 캔틸레버 빔(Cantilever beams)이 형성된 기판을 구비한다. 상기 기판은 케이스내에 수납되며, 상기 케이스의 밖으로 돌출되어 있는 입출력 단자들이 번인 보드상에 삽입되어 번인 테스트를 실시한다. 상기와 같은 구성의 테스트 소켓 어댑터를 사용한 반도체 칩의 테스트 방법은 패키지 전의 베어칩 상태에서 테스트를 가능케 한다.

그러나 상기 종래 기술은 웨이퍼에서 분리된 단일 반도체 칩의 각 본딩패드상에 금속돌기인 범프를 형성한 베어칩 상태에서 전기적 및 번인 테스트를 실시하여야 한다. 단일 반도체 칩의 본딩패드상에 범프를 형성하는 공정은 고집적화에 따른 본딩패드간의 미세 피치화로 높은 정밀도를 요하는 고가의 장비가 필요하게 된다. 또한 테스트시 개별 반도체 칩을 다루어야 하기 때문에 칩 핸들링이 어렵게 되는 등의 문제점이 있다.

따라서 종래 기술에 따른 KGD의 제조 방법은 반도체 칩의 본딩패드상에 솔더범프등을 형성하고, 각각의 반도체 칩 하나씩을 전용 테스트 소켓에 탑재한 후, 전기적 및 번인 테스트를 실시하여 소량 생산되므로 통상의 패키지화된 반도체 패키지에 비하여 단가가 매우 높은 문제점이 있다. 또한 단일 반도체 칩은 핸들링이 매우 어려우며, 종래 테스트 소켓은 구조가 복잡하여 제조가 매우 어려운 문제점이 있다.

상기와 같은 문제점들을 해결하기 위하여 본 출원인이 대한민국 특허청에 출원한 특허 출원번호 제 93-5769호에 개시되어 있는 KGD 어레이 및 그 제조방법(이하 선행출원이라 칭함)에 따르면, 용이하게 대량의 KGD를 얻을 수 있다.

이 발명은 상기 선행출원의 리드 프레임 및 어레이 제조 방법을 이용하여 다량의 KGD를 생산할 수 있는 테스트 소켓으로서, 이 발명에 따른 테스트 소켓을 설명하기 전에 제1도 내지 제3도를 참조하여 선행발명에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

제1도 내지 제3도는 종래 KGD 어레이 및 제조 방법을 설명하기 위한 도면들로서, 서로 연관시켜 설명한다.

리드 프레임(10)은 통상의 리드 프레임 디자인 방법으로 형성된 것으로서, 타이 바(Tie bar;11)에 의해 지지되는 직사각 형상의 다이패드(12)들이 규칙적으로 배열되어 있으며, 상기 다이패드(12)들의 양쪽에 일정간격으로 다수개의 리드(14)들이 형성되어 있다. 상기 다이패드(12)들 및 리드(14)들을 양측의 사이드 레일(16)에 의해 연결되어 있으며, 상기 리드(14)들과 사이드 레일(16)의 사이에는 개구부(18)가 형성되어 있어 상기 사이드 레일(16)을 제거하는 트림공정시 리드(14)들의 변형을 최소화한다. 상기 리드 프레임(10)은 통상의 반도체 패키지용 리드 프레임에 형성되어 있는 리드(14)들을 좌우로 연결하여 지지하는 댐바(Dam bar)가 형성되어 있지 않다(제1도 참조).

상기 KGD용 리드 프레임(10)의 리드(14)들 상에 이들을 고정시키기 위해 접착성이 우수한 폴리 이미드계 접착 테이프(22)를 부착한 후, 상기 리드 프레임(10)의 각 다이패드(12)들 상에 웨이퍼에서 분리된 반도체 칩(20)을 접착수단(26)으로 다이 어태치(Die attach)한다. 상기 다이 어태치 공정시, 다이 부착용 접착수단(26)은 이용 목적에 따라 첫째, 상기 다이패드(12)를 히트 싱크로 사용할 경우 솔더등의 전도성 물질을 사용하거나, 열로 경화되는 에폭시수지류와 폴리아미산류의 열경화성 수지를 사용한다. 셋째, 폴리 아릴렌(polyarylene), 폴리 에테르(polyether), 폴리술폰(polysulfon)수지, 폴리아릴레이트(polyarylate) 수지등과 같이 소정 온도에서 리플로우 했을 경우 유동성을 가져 다이패드(12)로부터 반도체 칩(20)이 쉽게 분리 될 수 있는 열가소성 수지가 이용될 수 있다. 다이 어태치가 끝난 후, 상기 반도체 칩(20)의 각각의 본딩패드(21)와 이에 대응되는 각 리드(14)의 단부를 와이어 본딩하여 와이어(247)로 연결한다. 상기 와이어(247)의 재료는 특별히 제한되지 않고, 금(Au), 알루미늄(Al)등 통상 반도체 칩(20)의 알루미늄 본딩패드(21)와 본딩이 가능한 어떤 재료도 가능하다. 와이어 본딩 후, 트리밍(Triming) 공정을 실시하여 리드 프레임(10)과 와이어 본딩된 리드(14)를 전기적으로 분리한다. 이때, 상기 개구부(18)는 트리밍 공정을 수월하게 한다(제2도 참조). 상기 리드 프레임(10)상에 실장되어 있는 반도체 칩(20)의 본딩패드(21)와 리드(14)가 와이어(24)로 본딩된 상태에서 일괄적으로 전기적 및 번인 테스트를 실시하여 KGD 및 결함이 발생한 결함칩을 식별하여 표시한다. 그 다음 전기적 및 번인 테스트가 완료된 상기 구조에서 끝 단부에 날카로운 날을 구비하여 상하·전후·좌우로 움직일 수 있는 끝 형상의 절단수단(도시되지 않음)으로 상기 와이어(24)를 절단한 후, 상기 접착 테이프(22)와 함께 리드(14)들을 제거하여 KGD어레이(30)를 완성한다(제3도 참조). 이때 상기 반도체 칩(20)의 본딩패드(21) 상에는 절단된 와이어볼(23)이 남게

되어 범프로 이용될 수 있으며, 결함이 발생한 반도체 칩(20)은 트림 공정에 의해 다이패드(12)와 함께 제거된다.

상기 선행출원에 개시되어 있는 KGD 어레이 및 그 제조 방법에서는 다수개의 단일 KGD가 실장되어 있는 어레이 상태의 리드 프레임에 기존에 사용되는 리드 프레임 메가진(Magazine)이나 디스포저블(Disposable) 메가진에 여러장 적재하여 구매자에게 출하되며, 구매자는 다수의 KGD의 타이바를 절단하여 저면에 다이패드가 부착되거나 제거된 상태로 개별 KGD로 이용할 수 있다. 따라서 타이바의 절단을 구매자에게 공급된 후에 할 수 있어 칩단위의 취급이 매우 용이하며, KGD를 구매자의 요구에 따라 와이어 본딩용, 플립 칩용 등으로 쉽게 분류하여 제작할 수 있다. 특히, 보통의 반도체 칩으로 전기적 및 번인 테스트를 실시하여 무결함의 KGD를 대량 생산할 수 있어 KGD의 코스트를 혁신적으로 낮출 수 있는 장점이 있다.

그러나 상기 선행출원에서는 KGD 어레이 및 그 제조 방법은 개시하였으나, 리드 프레임상에 반도체 칩이 부착된 어레이 전체를 전기적 및 번인 테스트할 수 있는 테스트 소켓은 제시된 바가 없다.

따라서 이 발명의 목적은 상기 KGD용 리드 프레임 상에 다수개의 반도체 칩들이 실장되어 있는 KGD 어레이 전체의 일괄 테스트가 가능하여 KGD를 양산할 수 있는 테스트 소켓을 제공함에 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 이 발명에 따른 KGD 어레이용 테스트 소켓의 특징은, 타이바에 의해 지지되며 규칙적으로 배열되어 있는 다수개의 다이패드들과, 상기 각각의 다이패드들의 주변에 일정간격으로 형성되어 있으며 일측 상부에 부착되어 있는 절연 테이프에 의해 지지되고 외부와 단락되어 있는 리드들을 구비하는 KGD 어레이용 리드 프레임과; 상기 다이패드들 상에 실장되어 있는 반도체 칩들과; 상기 리드들의 일측을 상기 반도체 칩의 본딩패드들과 연결하는 와이드들과; 상기 구조의 리드 프레임이 상부에 탑재되는 직사각 형상의 하부 소켓과; 상기 하부소켓의 상측에서 고정수단에 의해 고정되어 있는 상부 소켓과; 상기 하부소켓에 장착되어 있는 리드 프레임의 리드들의 타측과 접촉되도록 상기 상부소켓의 하부면에 일정간격으로 설치되어 있는 접촉단자들과; 상기 상부소켓의 일측에 형성되어 있으며, 상기 접촉단자들과 금속배선에 의해 연결되어 있는 입출력 패드들을 구비하여 됨에 있다.

이하, 이 발명에 따른 KGD 어레이용 테스트 소켓의 바람직한 하나의 실시예에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

제4도 및 제5도는 이 발명에 따른 KGD 어레이용 테스트 소켓(40)을 설명하기 위한 도면들로서, 서로 연관시켜 설명한다.

직사각 형상의 상부 및 하부소켓(42), (48)이 절연재질, 예를 들어 세라믹 또는 플라스틱등으로 형성되어 있으며, 상기 상부 및 하부소켓(42), (48)의 일측은 개폐가 가능하도록 힌지(43)에 의해 고정되어 있고, 타측은 클램프(도시되지 않음)에 의해 고정된다. 상기 상부 및 하부소켓(42), (48)의 중앙에 슬롯(49)이 형성되어 있고, 상기 슬롯(49)에 전기적 및 번인 테스트될 KGD 어레이용 리드 프레임(50)이 장착된다.

상기 KGD 어레이용 리드 프레임(50)은 댄바가 형성되어 있지 않은 리드 프레임(50)에 규칙적으로 배열되어 있는 다이패드(52)들 상에 반도체 칩(60)이 실장되어 있으며, 상기 다이패드(52)들의 양변에 일정간격으로 형성되어 있는 리드(54)들이 접착 테이프(62)에 의해 지지되어 있고, 상기 리드(54)들의 일측이 상기 반도체 칩(60)의 본딩패드(도시되지 않음)들과 와이어(64)로 연결되어 있다. 상기 리드(54)들은 상기 본딩패드들과만 전기적으로 연결되며 서로 단락되어 있다. 상기 다수개의 다이패드(52)들 및 접착 테이프(62)들은 사이드 레일(도시되지 않음)에 의해 고정되어 있으며, 상기 사이드 레일의 일측에는 자동화를 위하여 상기 리드 프레임(50)의 이동 및 위치 인식에 필요한 가이드홀(55)들이 형성되어 있다.

상기 상부소켓(42)의 하부면에는 상기 리드(54)들의 타측과 대응되는 위치에 접촉단자(44)들이 설치되어 있으며, 상기 접촉단자(44)들은 상기 리드(54)들의 타측과 연결되므로 설치에 필요한 공간을 확보할 수 있다. 또한 상기 접촉단자(44)의 종류를 예를 들어 설명하면, 상하로 유동되는 스프링이 내장되어 있어 접촉시 패드의 높이에 어느 정도 여유가 있는 포고(fogo)형 핀이나, 기판을 상하로 관통하는 도전물질로 연결되고 접촉부가 돌출되어 있어 상기 본딩패드와 연결되는 고속 동작용 반도체 칩 테스트에 적합한 아이소콘(isocon)형 단자들이 사용될 수 있다. 상기 상부소켓(42)의 일측에는 상기 리드프레임(50)의 유동을 방지하기 위하여 상기 리드 프레임(50)의 가이드홀(55)과 일치하는 부분에 관통공(45)들이 형성되어 있으며, 상기 관통공(45)들에 삽입핀(46)이 삽입되어 상기 리드 프레임(50)을 고정시켜 접촉단자(44) 및 리드(54)들 간의 접촉불량을 방지한다. 또한 상기 리드 프레임(50)의 사이드 레일의 일측이 상기 상부 및 하부소켓(42), (48)의 사이에 맞물려 클램프로 고정되므로 번인 공정시의 리드 프레임(50)의 유동을 방지한다. 또한 상기 상부소켓(42)은 일측 상부에 외부와의 전기적 연결을 위한 입출력 패드(47)들이 형성되어 있으며, 상기 입출력패드(47)들과 접촉단자(44)들은 일층 또는 다층으로 형성되어 있는 금속배선(도시되지 않음)들에 의해 연결되어 있다.

도시되어 있지는 않으나, 상기 테스트 소켓에 의한 번인 공정을 현재 사용하고 있는 일반적인 번인 장비의 크기에 기준하여 예를 들어 설명한다. 먼저 1M 에스램 반도체 칩의 경우 통상 하나의 리드 프레임에 2열로 8개 총 16개의 다이패드가 형성되어 있으며, 상기 다이패드 상에 각각 반도체 칩들이 실장되어 있다. 상기 리드 프레임을 장착한 테스트 소켓 약20개가 하나의 번인 보드에 세로로 삽입 고정된 후, 번인노 안에 장착하여 일괄적으로 번인 테스트를 실시할 수 있다. 따라서 한번의 번인 공격으로 적어도 320개 이상의 반도체 칩을 번인 테스트할 수 있다. 상기 번인 테스트를 거친 리드 프레임(50)에 KGD 및 불량칩을 식별한 후 상기 불량칩을 다이패드(52)와 함께 제거되고, 리드 프레임(50)에 실장되어 있는 KGD를 어레이 상태로 출하한다.

이상에서와 같이 이 발명에 따른 노운 군 다이 어레이용 테스트 소켓에 의하면, 규칙적으로 배열되어 있는 다수개의 다이패드들과, 상기 다이패드의 주변에 일정간격으로 형성되어 있는 리드들이 서로 단락되어 접착테이프로 지지되어 있는 노운 군 다이 어레이용 리드 프레임을 구비한 후, 상기 다이패드들 상에 반도체 칩을 실장하고, 상기 리드들의 일측을 상기 반도체 칩의 본딩패드들과 와이어로 연결하였다. 그 다음 상기 구조의 노운 군 다이 어레이용 리드 프레임이 상부에 장착되는 직사각 형상의 하부소켓과, 상기 하부소켓의 상부를 덮는 직사각 형상의 상부소켓을 절연 물질로 제작하였다. 상기 상부소켓의 하부면에는 상기 리드들의 타측과 전기적으로 접촉되는 접촉단자들이 설치되어 있으며, 상부소켓의 일측에는 번인 보

드에 삽입 고정되어 전기적으로 연결되는 입출력 패드들이 형성되어 있고, 상기 입출력패드들은 상기 접촉단자들과 금속배선으로 연결되어 있다. 상기 상부 및 하측 소켓으로 구성되어 있는 노운 굽 다이 어레이용 테스트 소켓에 다수개의 반도체 칩이 실장되어 있는 노운 굽 다이 어레이용 리드 프레임을 장착한 후, 다수개의 테스트 소켓을 하나의 번인보드에 장착하여 일괄적으로 번인 테스트를 실시하므로, 다량의 노운 굽 다이의 생산할 수 있어 노운 굽 다이 생산단가의 상당 부분을 차지하는 테스트 비용을 절감하여 노운 굽 다이의 생산 비용을 파격적으로 절감할 수 있는 효과가 있다. 또한 실장 밀도가 높은 멀티 칩 모듈을 저가로 용이하게 제작할 수 있어 슈퍼 컴퓨터뿐만 아니라 일반 개인용 컴퓨터에도 적용할 수 있는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

타이바에 의해 지지되며 규칙적으로 배열되어 있는 다수개의 다이패드들과, 상기 각각의 다이패드들의 주변에 일정간격으로 형성되어 있으며 일측 상부에 부착되어 있는 절연 테이프에 의해 지지되고 외부와 단락되어 있는 리드들을 구비하는 노운 굽 다이 어레이용 리드 프레임과; 상기 다이패드들 상에 실장되어 있는 반도체 칩들과; 상기 리드들의 일측을 상기 반도체 칩의 본딩패드들과 연결하는 와이어들과; 상기 구조의 리드 프레임이 상부에 탑재되는 직사각형상의 하부 소켓과; 상기 하부소켓의 상측에서 고정수단에 의해 고정되어 있는 상부소켓과; 상기 하부소켓에 장착되어 있는 리드 프레임의 리드들의 타측과 접촉되도록 상기 상부소켓의 하부면에 일정간격으로 설치되어 있는 접촉단자들과; 상기 상부소켓의 일측에 형성되어 있으며, 상기 접촉단자들과 금속배선에 의해 연결되어 있는 입출력 패드들을 구비하는 노운 굽 다이 어레이용 테스트 소켓.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 상부소켓의 일측에 상기 리드 프레임의 가이드 홀과 대응되는 관통공들이 형성되어 있고, 상기 관통공에 삽입되는 삽입핀에 의해 상기 리드 프레임이 고정되어 접촉 불량을 방지하는 노운 굽 다이 어레이용 테스트 소켓.

#### 청구항 3

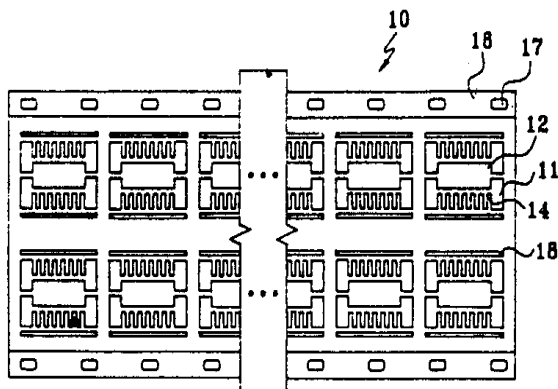
제1항에 있어서, 상기 고정수단이, 상부 및 하부 소켓의 일측에 설치되어 있는 힌지와, 타측을 고정시키는 클램프로 구성되어 있는 노운 굽 다이 어레이용 테스트 소켓.

#### 청구항 4

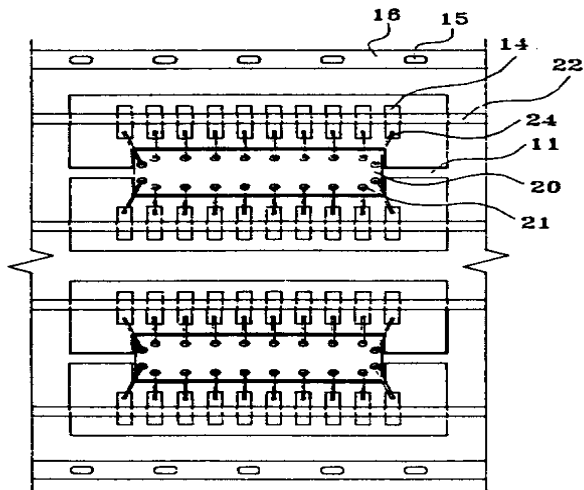
제1항에 있어서, 상기 접촉단자가 포그형 및 아이소 콘형 중 어느 하나의 단자로 설치되어 있는 노운 굽 다이 어레이용 테스트 소켓.

### 도면

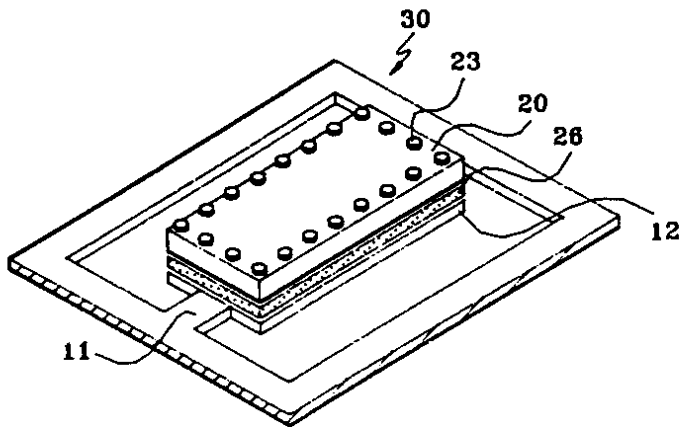
#### 도면1



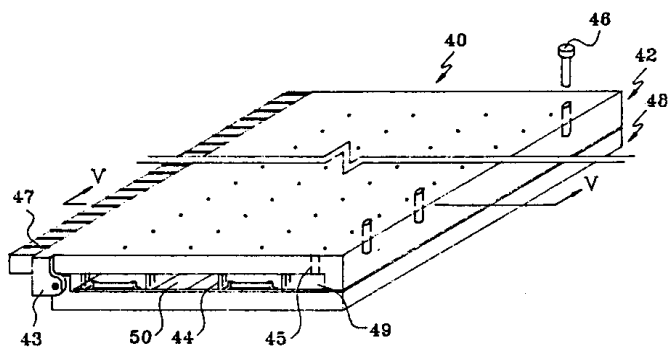
도면2



도면3



도면4



도면5

