(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H01L 23/48

(11) 공개번호 특2002-0022139
(43) 공개일자 2002년03월25일

(21) 출원번호 10-2002-7001207
(22) 출원일자 2002년01월29일
번역문 제출일자 2002년01월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/20530
(86) 국제출원출원일자 2000년07월28일
(87) 국제공개번호 WO 2001/09952
(87) 국제공개일자 2001년02월08일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 안티구아바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리즈, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카연방, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 유고슬라비아, 남아프리카, 짐바브웨,
AP ARIPO특허: 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 기네비쏘, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 09/364,855 1999년07월30일 미국(US)
09/364,788 1999년07월30일 미국(US)

(71) 출원인 폼팩터, 인크.
이고르 와이. 칸드로스
미국 캘리포니아 리버모어 라 리베라 스트리트 5666 (우편번호 : 94550)

(72) 발명자 엘드릿지벤자민엔.
미국94523캘리포니아주댄빌셰리레인651
마씨우게이탄
미국94550캘리포니아주리버모어오렌지웨이659

(74) 대리인 주성민
안국찬

심사청구 : 없음

(54) 상호 접속 조립체 및 방법

요약

본 발명은 상호 접속 조립체와, 그 조립체를 제작 및 이용하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일태양의 전형적인 실시예는 기판에 부착되도록 되는 기부와, 기부에 접속되어 그로부터 연장하는 비임부를 포함하는 접점 소자를 포함한다. 비임부는 편향될 때 비임부 간의 응력을 최적화하는 기하학적 형태(예를 들면, 삼각형 형태)를 갖도록 설계되고 독립된 상태로 있게 된다. 본 발명의 또 다른 태양의 전형적인 실시예는 접점 소자를 성형하기 위한 방법을 포함한다. 이러한 방법은 전기 조립체의 기판에 부착되는 기부를 성형하는 단계와, 기부에 접속된 비임부를 성형하는 단계를 포함한다. 비임부는 기부로부터 연장하고 편향될 때 비임부 간에 응력을 실제 균일하게 분포시키는 기하학적 형태를 갖도록 설계되고 독립된 상태로 있게 된다. 본 발명의 어또한 실시예에서, 다수의 접점 소자가 상호 접속 조립체를 생성하도록 함께 이용됨을 알 수 있다. 본 발명은 탄성 접점 소자를 구비한 상호 접속 조립체와, 그 조립체를 제작하는 방법을 제공한다. 본 발명의 일 태양에서, 상호 접속 조립체는 기판과, 기판 상에 배치된 탄성 접점 소자를 포함한다. 탄성 접점 구조물의 제1 부분은 기판 상에 배치되고 제2 부분은 기판으로부터 멀리 연장하고 힘이 인가될 때 제1 위치로부터 제2 위치로 이동할 수 있게 된다. 정지 구조물은 기판의 표면과 탄성 접점 소자의 제1 부분의 표면 상에 배치된다. 본 발명의 또 다른 태양에 따라, 탄성 접점 구조물의 비임부는 실제 삼각형 형상을 갖는다.

대표도

도 3a

색인어

탄성 접점 소자, 비임부, 기판, 상호 접속 조립체, 집적 회로

명세서

기술분야

본 발명은 상호 접속 조립체와, 상호 접속하여 이용하는 방법 및 이들 상호 접속 조립체를 제작하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경기술

종래 기술에서 수많은 상호 접속 조립체 및 이들 조립체를 제작 및 이용하는 방법이 존재한다. 반도체 집적 회로로 전기적 상호 접속를 얻기 위한 상호 접속 조립체는 때때로 상호 접속 소자의 피치로서 불리는 상호 접속 소자들 간의 밀접한 간격을 지지해야 한다. 어떠한 상호 접속 조립체는 검사 및 집적 회로의 유효 수명을 통해 그 기능을 수행한다. 종래 기술에서 하나의 형태의 상호 접속 조립체는 반도체 집적 회로 상의 접점 패드로의 일시적 또는 영구적 접속을 형성하도록 스프링과 같은 탄성 접점 소자를 이용한다. 그러한 탄성 접점 소자들의 예는 미국 특허 제5,476,211호와, 1998년 2월 26일에 출원된 발명의 명칭이 " 리소그래피 성형 마이크로일렉트로닉 접점 구조물" 인 공동 계류중인 미국 특허 출원 제09/032,473호 및 1998년 7월 13일에 출원된 발명의 명칭이 " 상호 접속 조립체 및 방법" 인 공동 계류중인 미국 특허 출원 제09/114,586호에 개시되어 있다. 이들 상호 접속 조립체는 제1 위치로부터 탄성 접점 소자가 또 다른 접점 단자에 대해 힘을 인가하는 제2 위치로 탄성적으로 굽어질 수 있는 탄성 접점 소자를 이용한다. 그 힘은 양호한 전기 접촉을 보장하기 쉽고, 따라서 탄성 접점 소자는 양호한 전기 접촉을 제공하기 쉽다.

이들 탄성 접점 소자는 일실시예에서 미국 특허 제5,476,211호에 개시된 방법에 따라 성형된 대개 긴 금속 구조물이다. 또 다른 실시예에서, 탄성 접점 소자는 (일예로, 발명의 명칭이 " 리소그래피 성형 마이크로일렉트로닉 접점 구조물" 인 전술된 특허 출원에 개시된 방식으로) 리소그래피 성형된다. 도1a는 미국 특허 제5,476,211호에 개시된 기술을 이용하여 성형된 탄성 접점 소자의 예를 도시한 것이다. 도1b는 발명의 명칭이 " 리소그래피 성형 마이크로일렉트로닉 접점 구조물" 인 전술된 미국 특허 출원에 개시된 것과 같은 리소그래피 기술을 이용하여 성형된 탄성 접점 소자의 예를 도시한 것이다. 대개, 탄성 접점 소자는 반도체 집적 회로, 탐침 카드, 인터포저(interposer) 및 다른 전기 조립체와 같은 임의의 수의 기판 상에서 유용하다. 일예로, 탄성 접점 소자의 기부는 집적 회로 상의 접점 단자에 장착될 수 있거나 또는 인터포저 기판의 접점 단자 상에 또는 탐침 카드 기판 상에 또는 전기 접점 단자 또는 패드를 구비한 다른 기판 상에 장착될 수 있다. 각각의 탄성 접점 소자의 자유단은 탄성 접점 소자를 갖는 하나의 기판이 탄성 접점 소자의 자유단과 접촉하는 접점 소자를 갖는 다른 기판을 향해 압박될 때 압력 접속을 통해 전기 접촉을 이루도록 또 다른 기판 상의 접점 패드에 대해 위치될 수 있다.

몇몇 경우에, 납땜과 같은 조작에 의해 자유단을 대응 접점 소자에 고정하는 것이 바람직할 수 있음을 알 수 있다. 그러나, 많은 경우에, 탄성 접점 소자의 접촉 단부가 자유로운 상태에 있도록 2 개의 기판들 간의 압력에 의해 접촉이 이루어지도록 하는 것이 적절하다.

탄성 접점 소자는 그 탄성이 양호한 전기 접촉을 위한 압력을 유지시키고 그 높이가 약간 달라지더라도 모든 접점 소자가 접촉을 이룰 수 있도록 수직 또는 Z 방향으로의 공차를 허용하기 때문에 전기 접촉을 하기에 유용하다. 그러나, 이러한 압력은 때때로 수직 방향으로 과도하게 압축될 때 탄성 접점 소자의 변형 또는 저하를 가져오게 된다. 그러한 탄성 접점 소자의 변형 또는 저하를 방지하는 하나의 접근법은 2 개의 기판 중 하나의 기판 상의 정지 구조물을 이용하는 것이다. 정지 구조물은 2 개의 기판이 서로를 향해 압박됨으로써 각각의 탄성 접점 소자가 과도굽힘(과도한 변형)되는 것을 방지하도록 탄성 접점 소자의 최대 변형을 효과적으로 제한한다. 도1a는 각각의 접점 패드에 대해 그 위에 장착된 탄성 접점 소자(110)를 구비한 접점 패드(103)를 갖는 집적 회로의 일예를 도시한다. 다수의 정지 구조물(104, 105)은 집적 회로(102)의 표면 상에 배치된다. 이들 정지 구조물은 과도 변형을 막고 반도체 집적 회로(102)의 표면을 향해 압박되는 또 다른 기판과 결합할 수 있다.

도1b는 반도체 집적 회로(120)와 같은 기판 상의 리소그래피 성형 탄성 접점 소자의 일예를 도시한 것이다. 집적 회로는 그 표면 상에 정지 구조물(150)을 포함한다.

도1b의 리소그래피 성형 탄성 접점 구조물은 집적 회로(120)의 기판의 표면 상의 패시베이션층(121) 내의 개구를 통해 접착 패드(122)와 전기적 상호 접속하는 중간층(123)을 포함한다. 제1 금속층(125)과 제2 금속층(126)은 그후 단차부(128)와 비임부(127)를 구비한 비임을 생성하도록 형성된다. 이러한 예에서, 비임부는 기판(120)의 표면과 실제 평행하다. 요소(181, 182, 183, 184, 185)들을 포함하는 선단 구조물은 그후 탄성 접점 구조물을 생성하도록 비임(127)의 단부에 장착된다. 그러한 리소그래피 성형 탄성 접점 구조물을 생성하고 이용하기 위한 방법에 관한 추가 세부 내용은 위에 언급되고 본 명세서에 참고로 기재된 발명의 명칭이 " 리소그래피 성형 마이크로일렉트로닉 접점 구조물" 인 공동 계류중인 미국 특허 출원에 개시되어 있다. 리소그래피 성형 탄성 접점 소자는 반도체 산업에서 일반적으로 행해지는 현재의 포토리소그래피 기술을 이용하여 리소그래피 성형될 수 있는 장점을 제공하기는 하지만, 이러한 형태의 탄성 접점 소자에는 어떠한 단점이 존재하게 된다. 일예로, 도1b에 도시된 힘(F)이 선단(185)에 대해 하향 인가될 때, 토크 작용이 탄성 접점 소자의 기부에서 발생한다. 이러한 토크 작용은 또 다른 기판 상의 접점 소자가 선단(185)을 향해 압박될 때 생기는 압력 접촉에 기인한다. 기부에서의 이러한 토크는 기부에서 비임부를 따라 압박하는 경향이 있다. 비임부(127)가 직사각형 형태라면, 이는 탄성 접점 소자의 기부에 가장 가까운 비임의 부분에서 국지화된 응력을 가져오게 된다. 정지 구조물(150)이 어느 수준의 응력을 초과하지 않는 어느 정도의 확실성을 제공하지만, 직사각형 형태의 결과로서 탄성 접점 소자의 설계시에 고려해야 하는 어떠한 집중 응력 구역이 여전히 존재하게 된다. 대개, 이들 집중 응력 구역을 고려하는 것은 탄성 접점 소자의 어떤 일정한 지점에서의 재료의 사용량의 증가를 필요로하게 된다. 이는 차례로 탄성 접점 소자를 더 작게 설계하는 능력을 제한할 수 있다. 이는 반도체 집적 회로 상의 구조물의

크기가 시간이 지남에 따라 줄어들 때 특히 바람직하지 못하다.

따라서, 향상된 탄성 접점 소자를 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 상호 접속 조립체와, 그 조립체를 제작 및 이용하는 방법을 제공한다. 본 발명의 일태양의 전형적인 실시예는 기판에 부착되도록 되는 기부와, 기부에 접속되어 그로부터 연장하는 비임부를 포함하는 접점 소자를 포함한다. 비임부는 응력을 최적화하도록 선택된 비임 기하학적 형태를 갖는다. 비임부는 일실시예에서 실제 삼각형 형태이고 독립된 상태로 있다.

본 발명의 또 다른 태양의 전형적인 실시예는 접점 소자를 성형하기 위한 방법을 포함한다. 이러한 방법은 전기 조립체의 기판에 부착되는 기부를 성형하는 단계와, 기부에 접속된 비임부를 성형하는 단계를 포함한다. 비임부는 응력을 최적화하도록 선택된 비임 기하학적 형태를 갖는다. 비임부는 기부로부터 연장하고 일실시예에서 실제 삼각형 형태이고 독립된 상태로 있다.

본 발명의 또 다른 예에서, 탄성 전기 접점 소자는 기판에 부착되는 기부와, 기부에 접속되어 그로부터 연장하는 비임부를 포함한다. 비임부는 독립된 상태로 있고 비임부의 소정 크기의 압박이 주어진 실제 최적화된 응력 인자와 탄성 접점 소자의 소정의 스프링 상수(즉, 스프링율)을 생성하도록 선택된 비임 기하학적 형태를 갖는다. 이러한 예의 일실시예에서, 기하학적 형태는 실제 일정한 단면적을 갖는 칸틸레버 비임 위로의 탄성 접점 소자의 성능을 향상시키도록 선택된다. 그 성능은 일예로 편향될 때 비임 전체에 걸쳐 응력을 실제 균일하게 분포시킴으로써향상될 수 있다.

본 발명의 어느 다른 실시예에서, 다수의 접점 소자가 상호 접속 조립체를 생성하도록 함께 이용됨을 알 수 있다.

다양한 다른 조립체 및 방법이 다음의 도면과 관련하여 아래에 또한 기재되어 있다.

본 발명은 상호 접속 조립체와, 그 조립체를 제작 및 이용하는 방법을 제공한다. 본 발명의 일예에서, 상호 접속 조립체는 기판과, 기판 상에 배치된 접점 소자를 포함한다. 접점 소자의 제1 부분은 독립된 상태로 있고 힘이 접점 소자의 제1 부분에 인가될 때 제1 위치로부터 제2 위치로 이동할 수 있도록 된다. 상호 접속 조립체는 접점 소자의 제2 부분 상에 배치된 정지 구조물을 더 포함한다. 정지 구조물은 접점 소자의 제2 위치를 부분적으로 한정한다. 본 발명의 하나의 전형적인 특정 실시예에서, 기판은 반도체 집적 회로를 포함한다. 또 다른 접점 소자가 접점 소자와 기계적 및 전기적 접촉할 때 힘이 인가된다. 정지 구조물은 접점 소자의 최대 굴곡을 형성하는 제2 위치를 한정한다.

본 발명의 또 다른 예에 따라, 상호 접속 조립체는 접점 소자를 기판 상에 배치하는 방법에 의해 성형되고, 접점 소자의 제1 부분은 독립된 상태로 있고 힘이 접점 소자의 제1 부분에 인가될 때 제1 위치로부터 제2 위치로 이동할 수 있게 된다. 그 방법은 또한 정지 구조물을 접점 소자의 제2 부분 상에 배치하는 단계를 포함하고, 그 정지 구조물은 제2 위치를 한정한다.

본 발명의 다수의 접점 소자가 상호 접속 조립체를 생성하도록 이용될 수 있음을 알 수 있다.

본 발명의 또 다른 태양에 따른 방법의 예는 주형을 이용한 독립된 상태로 있는 긴 탄성 접점 소자의 성형을 포함한다. 이러한 방법에서, 주형은 변형 가능한 재료로 내리눌려지고, 주형은 독립된 상태로 있는 긴 탄성 접점 소자의 적어도 일부의 형상을 결정한다. 이러한 독립된 상태로 있는 긴 탄성 접점 소자의 부분은 그후 변형 가능한 재료 상에서 성형된다.

다양한 다른 조립체 및 방법이 다음의 도면과 관련하여 아래에 기재되어 있다.

본 발명은 유사한 요소들에 유사한 도면 부호가 부기된 첨부 도면을 예로 들어 설명되어 있고 그 도면들에 한정되지 않는다.

도면의 간단한 설명

도1a는 그 기판 상의 정지 구조물과 함께 기판 상에 배치된 다수의 탄성 접점 소자의 예를 도시한, 그 탄성 접점 소자와 정지 구조물을 갖춘 기판(102)의 사시도.

도1b는 정지 구조물과 함께 기판 상에 형성된 리소그래피 성형 탄성 접점 소자의 예를 도시한, 그 탄성 접점 소자와 정지 구조물의 단면도.

도2a는 본 발명의 일실시예에 따른 탄성 접점 소자의 단면도.

도2b는 탄성 접점 소자의 기부 위에 배치된 정지 구조물을 갖춘 본 발명의 탄성 접점 구조물의 또 다른 실시예의 단면도.

도2c는 정지 구조물이 탄성 접점 소자의 기부 위에 배치된 본 발명에 따른 탄성 접점 소자의 일실시예의 또 다른 예의 단면도.

도2d는 본 발명의 탄성 접점 소자의 또 다른 예의 단면도.

도2e, 도2f, 도2g 및 도2h는 도2e에 도시된 초기 일직선 탄성 접점 소자의 편향을 도2g에 도시된 초기 만곡된 탄성 접점 소자의 편향과 비교한 단면도.

도3a는 본 발명에 따른 탄성 접점 소자의 일예의 평면도.

도3b는 본 발명에 따른 탄성 접점 소자의 또 다른 예의 평면도.

도3c는 본 발명에 따른 탄성 접점 소자의 또 다른 예의 평면도.

도3d는 기판 상에 배치된 탄성 접점 소자의 어레이를 도시한 평면도.

도4는 접점 소자의 기부 위에 배치된 정지 구조물을 구비한 탄성 접점 소자를 포함하는 본 발명의 상호 접속 조립체의 일예를 도시하고, 또한 정지 구조물과 탄성 접점 소자을 부착한 기판과 접촉하는 또 다른 기판을 도시한 단면도.

도5는 본 발명의 일실시예에 따른 탄성 접점 소자 및 정지 구조물을 성형하기 위한 방법의 일예를 도시한 플로우차트.

도6a는 본 발명의 하나의 방법에 따른 탄성 접점 소자의 성형 중에 상호 접속 조립체의 구조물을 도시한 단면도.

도6b는 본 발명의 일실시예에 따른 탄성 접점 소자를 생성하는 제조 공정에서의 뒤 처리 단계에서의 또 다른 단면도.

도6c는 도6b에 도시된 구조물(608)의 일부를 도시한 평면도.

도6d는 도5에 도시된 몇몇 처리 단계 후의 결과로서 생기는 구조물의 단면도.

도6e는 본 발명의 탄성 접점 소자가 그 위에 형성될 수 있는 또 다른 기판의 단면도.

도6f는 도5의 방법에서의 어떠한 처리 단계 후의 단면도.

도6g는 도5의 방법의 또 다른 처리 단계 후의 또 다른 단면도.

도6h는 도6g에 도시된 구조물의 일부의 평면도.

도6i는 도5에 도시된 방법에 따라 형성된 구조물의 또 다른 단면도.

도6j는 도5에 도시된 방법에 따라 형성될 때의 탄성 접점 소자의 또 다른 단면도.

도6k는 도5의 방법에 따른 또 다른 처리 단계 후의 또 다른 단면도.

도6l는 도6k에 도시된 구조물의 일실시예에 따른 평면도.

도7a는 다중 탄성 접점 소자와 그 대응 정지 구조물을 갖춘 일실시예의 단면도.

도7b는 본 발명의 하나의 전형적인 실시예에 따른 접촉 구조물에 의해 성형된 웰(well) 내에 배치된 하나의 탄성 접점 소자의 사시도.

도8a는 본 발명에 따른 탄성 접점 소자의 또 다른 실시예의 단면도.

도8b는 소자가 조립된 후의 도8a의 탄성 접점 소자의 사시도.

도9a, 도9b, 도9c 및 도9d는 탄성 접점 소자를 성형하기 위한 본 발명에 따른 또 다른 방법 중의 기판의 단면도.

실시예

본 발명은 상호 접속 조립체 및 방법에 관한 것이고 더 구체적으로는 상호 접속 조립체와, 집적 회로 상의 접점 소자에 기계적 및 전기적 접속되는 방법에 관한 것이다. 다음의 설명 및 도면은 본 발명을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 완전한 이해를 제공하도록 수많은 구체적인 세부 내용이 설명되어 있다. 그러나, 다른 경우에, 본 발명을 불필요하게 불명료하게 하지 않도록 잘 알려지거나 통상적인 세부 내용은 설명하지 않기로 한다.

도2a는 본 발명의 실시예의 일예인 탄성 접점 소자의 단면도이다. 도2a의 탄성 접점 소자(201)는 기판(202)의 표면에 대해 사각으로 형성되어 있는 제1 금속층(209)과 제2 금속층(210)을 포함한다. 제1 금속층(209)은 탄성 접점 소자에 탄성을 제공하도록 그 탄성 특성을 위해 선택될 수 있고 제2 금속층(210)은 탄성 접점 소자에 양호한 전기 전도성을 제공하도록 그 전기 전도성 특성을 위해 선택될 수 있다. 기판(202)은 대개 그 중 하나가 도2a의 접점 패드(207)로서 도시된 다양한 단자를 포함하는 집적 회로를 포함하는 반도체 기판이다. 대표적 단자들은 입력/출력 신호, 동력 또는 접지를 전하게 된다. 이러한 접점 패드(207)는 배선층(206)을 통해 집적 회로 내의 내부 회로에 결합된다. 배선층(206)은 절연층(204) 내에 배치되고, 층(206, 204)은 기판(202)의 상부면 상의 패시베이션층(205)에 의해 덮여질 수 있다. 층(203)은 집적 회로에서 공지되어 있고 이용되는 절연층, 폴리실리콘층 또는 다른 층일 수 있다. 접점 패드(207)는 접점 패드(207) 위에 배치된 쇼팅(shorting)층(208)에 전기적 및 기계적 결합된다. 금속층(209, 210)은 각각의 금속층(209, 210)의 기부가 위에 형성되어 있고 접점 패드(207)에 전기 접속되는 쇼팅층(208) 위에 형성된다. 접점 패드(207) 간의 전기 전도성은 쇼팅층(208)과 금속층(209)을 거쳐 최종적으로는 금속층(210)으로 발생하게 된다. 도2a의 탄성 접점 소자(201)는 또한 탄성 접점 소자가 기판(202) 내의 도체로부터 탄성 접점 소자(201)의 독립된 상태로 있는 선단으로 전기 전도성을 제공할 수 있는 탐침 카드 조립체 또는 인터포저나 다른 접속 시스템과 같은 다른 형태의 상호 접속 조립체에 이용될 수 있음을 알 수 있다. 도2a로부터 알 수 있는 바와 같이, 이러한 탄성 접점 소자는 독립된 상태로 있고 긴 형상을 갖는다. 또한, 도2a에 도시된 실시예에서, 탄성 접점 소자는 기판(202)의 표면에 대해 경사져 있다. 바람직한 실시예에서, 이러한 경사는 대개 기판(202)의 표면에 대해 사각을 형성한다.

본 발명의 하나의 특정 실시예에서, 탄성 접점 소자(201)는 기부로부터 연장하는 비임부가 실제 삼각형 형상을 갖도록 성형될 수 있다. 이는 도3a에 도시된 탄성 접점 구조물(301)의 평면도에 도시되어 있다. 즉, 탄성 접점 소자(201)의 비임부(215)는 도3a에 도시된 탄성 접점 소자(301)의 비임부(303)와 같은 실제 삼각형 형상을 갖도록 성형될 수 있다. 탄성 접점 소자(301)는 비임부에 부착되는 기부(302)와, 또 다른 상호 접속 단자/패드와 전기 접촉하는 선단(304)을 포함한다. 도3b는 실제 삼각형 형상을 갖는 비임부(303A)를 구비한 탄성 접점 소자(301A)의 또 다른 예의 평면도이다. 비임부(303A)는 기부(302A)에 부착되고 선단(304A)을 포함한다.

도2b는 정지 구조물(211)이 기판(202)의 상부면 상에 배치되고 또한 탄성 접점 소자(212)의 기부(214)의 일부의 상부 상에 배치된 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 것이다. 도2b에 도시된 이러한 실시예에서, 기판(202)은 도2a에 도시된 상호 접속 조립체의 경우와 유사한 요소(203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210)들을 포함한다. 탄성 접점 소자(212)는 양 금속층의 기부(214)가 쇼팅층(208)의 상부면 상에 놓여있는 한편 비임부(215)가 기판(202)의 표면에 대해 사각으로 기부(214)의 일단부로부터 연장하도록 성형되는 2 개의 금속층(209, 210)을 포함한다. 탄성 접점 소자(212)의 비임부는 삼각형 형상 또는 탄성 접점 소자에 이용되는 것으로 알려져 있는 직사각형 형상 또는 다른 형상과 같은 다른 형상을 갖게 될 수 있다. 그러나, 일실시예에서, 비임(215)은 도3a의 비임(303) 또는 도3b의 비임(303A)과 같은 삼각형 형상을 갖는 것이 바람직하다. 정지 구조물(211)은 탄성 접점 소자(212)의 기부(214) 위에 형성된다. 정지 구조물(211)은 힘(F)에 의해 기판(202)의 표면을 향해 압박될 때 탄성 접점 소자(212)의 최대 편향량을 결정함으로써 탄성 접점 소자의 과도굴곡(즉, 과도 편향)을 방지하는 작용을 한다. 또 다른 기판 상의 접점 패드와 같은 또 다른 접점 소자가 탄성 접점 소자(212)의 선단(216)을 향해 압박될 때, 정지 구조물(211)의 상부면은 기판이 기판(202)의 표면을 향해 추가 압박되는 것을 방지하도록 다른 기판의 대응면과 결합하게 된다. 즉, 두 개의 기판 간의 이동은 정지 구조물(211)이 기판들 간의 최소 거리를 한정하거나 결정하여 탄성 접점 소자(212)의 최대 굴곡을 한정하거나 결정하도록 정지 구조물(211)에 의해 한정된다. 정지 구조물의 장점 및 이용과 관련된 또 다른 세부 내용은 본 명세서에 참고로 기재되어 있고 1998년 7월 13일에 출원된 발명의 명칭이 " 상호 접속 조립체 및 방법" 인 공동 계류중인 미국 특허 출원 제09/032,473호에 개시되어 있다.

도2c는 본 발명의 하나의 전형적인 실시예에 따른 정지 구조물을 갖춘 탄성 접점 구조물의 간단한 예를 도시한 것이다. 상호 접속 조립체(231)는 배선층(237)이 내부에 매설된 기판(232)을 포함한다. 배선층(237)은 탄성 접점 소자(234)의 기부(235)에 전기적으로 결합된다. 기부(235)는 비임부(236)에 결합된다. 대개 아래에 기재된 대로, 비임부(236)와 기부(235)는 하나의 조작으로 일체로 성형된다. 기부(235)와 비임부(236) 모두는 도2a 및 도2b에 도시된 것과 같은 층(208, 209, 210)과 같은 다중 전도성층들을 포함할 수 있다. 도2a 및 도2b에 도시된 실시예의 경우와 같이, 탄성 접점 소자(234)의 비임부(236)는 기판(232)의 표면에 대해 사각으로 기부(235)의 일단부로부터 연장한다. 정지 구조물(233)은 기판(232)의 표면 위에 배치되어 그 표면에 부착되고 또한 기부(235)의 상부면 위에 배치되어 그 상부면에 부착된다. 도2c에 도시된 대로, 배선층(237)의 단부는 기부(235)에 기계적으로 부착되어 그 기부에 전기적으로 결합된다. 정지 구조물(233)이 기판(232)의 상부면과 기부(235)의 상부면에 기계적으로 부착되기 때문에, (예를 들면, 접점 패드(411)와 같은 접점 패드가 기판(232)의 표면을 향해 압박될 때 비임부(236)의 선단에 대해 가해진 힘의 결과로서의) 기부(235)에 생성된 임의의 토크는 단지 기부(235)와 비임부(236) 보다는 정지 구조물(233)을 포함하는 전체 구조물의 다양한 부품을 통해 균형이 이루어질 수 있다. 또 다른 실시예에서 정지 구조물은 기판(232)이 아닌 단지 기부(235) 상에 배치될 수 있고 이러한 정지 구조물은 기부에 생성된 임의의 토크의 균형을 맞추는 경향이 있다.

몇몇 치수들이 본 발명의 예들을 제공하기 위해 도2c 및 도3a에 명시되어 있다. 다음의 예들은 단지 본 발명을 설명하기 위한 것이고 본 발명을 한정하기 위한 것은 아니며 본 발명의 범주 내에 있는 가능한 구조물에 대한 철저한 예들을 제공하기 위한 것이 아님을 알 수 있다. 거리 c는 (예를 들면, 도4에 도시된) 하나의 예에서 탄성 접점 소자의 최대 변위 또는 편향을 나타낸다. 하나의 예에서, 이는 약 75미크론(약 3mil)이다. 이러한 거리 c는 탄성 접점 소자의 " 고장"

이전에 이용 가능한 편향 또는 굴곡의 총량인 소자의 컴플라이언스 보다 대개 더 작다. (예를 들면, 도4에 도시된) 하나의 예에서의 거리는 선단에 대해 압박되는 힘이 존재하지 않는 지점으로부터 선단이 정지 구조물(233)의 상부면과 동일 높이로 압박되는 지점 까지의 선단의 이동을 나타낸다. 이들 두 개의 상태의 예들은 힘이 선단에 인가되지 않는 도2c와, 하나의 기판(410)이 정지 구조물(406, 407)의 상부면과 실제 접촉하는 표면을 갖도록 힘이 선단에 인가되지 않는 도4에 도시되어 있다.

두께 t는 도2c에 도시된 대로 탄성 접점 소자의 수직 단면에서의 탄성 접점 소자의 총 두께를 나타낸다. 대개, 이러한 두께는 다른 실시예에서 어떠한 단면에서 상이할 수 있지만 임의의 특정 단면에 걸쳐 거의 동일하다. 또한 도2c는 탄성 접점 소자(234)의 간단한 예를 나타내고 기부와 비임부는 하나 이상의 전도성층으로부터 제조될 수 있음을 알 수 있다. 전형적인 실시예에서, 두께는 약 25미크론이고 탄성 접점 소자(234)의 총 높이 h는 약 150미크론(약 6mil)이다.

어떠한 실시예에 대해, 탄성 접점 소자의 스프링율은 약 1 내지 2 g/mil일 수 있고, 여기에서 스프링율 " k" 는 스프링의 변위에 의해 나누어진 스프링력(k=F/x)를 나타낸다. 특정 탄성 접점 소자에 대해 기하학적 형태 및 재료가 선택되게 되면, 스프링의 두께는 대개 스프링율을 결정하게 됨을 알 수 있다. 두께는 최대 편향에서의 응력 결정의 주요 인자이고, 그 인자는 또한 탄성 접점 소자의 재료에 좌우된다. 어떠한 설계 포인트 또는 목적은 탄성 접점 소자의 가능한 최대 응력이 소정량 보다 작도록 탄성 접점 소자에 대해 수립됨을 알 수 있다. 정지 구조물(233)의 이용함으로써 최대 응력양을 조절하기 쉽고 또한 탄성 접점 소자의 기부에서의 토크를 방해함으로써 최대 편향에서의 응력을 경감하기 쉽다. 이는 도4로부터 알 수 있으며 아래에 또한 기재되어 있다.

탄성 접점 소자는 도2d, 도2e, 도2f, 도2g 및 도2h와 관련하여 본 명세서에 기재되어 있는 어떠한 장점을 제공하는 곡선 형태를 갖게 될 수 있다. 도2d는 기부(235A), 선단(239A) 및 만곡 비임부(236A)를 포함하는 만곡 탄성 접점 소자(234A)의 단면도이다. 기부(235A)는 배선층(237)에 전기적으로 결합된다. 비임부의 곡률은 탄성 접점 소자의 편향 중에 비임부의 절곡을 보정하는 데 이용될 수 있다. 이러한 보정은 도2e, 도2f, 도2g 및 도2h에 비교 도시되어 있다.

정지 구조물(233)은 기부(235A) 상에 그리고 기판(232) 상에 (선택적으로) 배치된다.

도2e 및 도2f는 탄성 접점 소자의 편향 전후에 초기 일직선 탄성 접점 소자를 각각 도시한 것이다. 힘(F)이 비임부(236)의 선단에 인가될 때, 비임부는 도2f에 도시된 대로 만곡되고 이로 인해 선단은 다른 기판 상의 접촉점의 표면으로부터 멀리 경사지게 되고 접촉점의 표면을 나타내는 라인과 비임부의 단부를 통한 라인 사이에서 얕은각(θ_1)이 형성되게 된다. 이들 라인들은 각(θ)와 함께 도2f에 도시되어 있다. 이러한 각이 얕음으로써 양호한 전기 접속을 위해 바람직하지 못한 경향이 있다.

도2g 및 도2h는 탄성 접점 소자의 편향 전후에 초기 만곡된 탄성 접점 소자를 각각 도시한 것이다. 힘(F)이 비임부(236A)의 선단에 인가될 때, 이러한 비임부는 도2h에 도시된 대로 일직선으로 되기 쉽다. 이러한 일직선의 결과로, (접촉점의 표면을 나타내는 라인과 비임부의 단부를 통한 라인 사이의 각) 각(θ_2)는 각(θ_1) 만큼 얕지 않아 더 양호한 전기 접촉이 만곡된 탄성 접점 소자를 이용하여 달성될 수 있다.

도3a 및 도3b는 탄성 접점 소자의 비임부가 실제 삼각형 형상을 갖는 본 발명의 또 다른 태양을 도시한 것이다. 탄성 접점 소자(301)는 도2c에서의 기부(235)에 대응하는 기부(302)를 포함한다. 도3a의 평면도에 도시된 비임부(303)는 도2c의 비임부(236)에 대응한다. 비임부(303)는 도2c의 탄성 접점 소자(234)의 선단(239)에 대응하는 선단(304)을 포함한다. 비임부(303)의 삼각형 형상은 선단(304)이 기부(302)기 그 위에 얹혀 있는 표면을 향해 압박될 때 생성되는 응력을 (예를 들면, 선단에서 기부 까지의) 전체 비임에 걸쳐 더 균일하게 분포하기 쉽다. 이는 비임부(303)에서의 더 적은 재료의 사용을 가능하게 하는 한편 탄성 접점 소자의 유효 수명에 걸쳐 지속된 응력을 견디는 능력과 같은 탄성 접점 소자의 양호한 성능을 계속해서 얻게 된다. 도3b는 또 다른 삼각형 형상의 탄성 접점 소자를 도시한 것이다.

도3c는 실제 삼각형 형상을 갖는 탄성 접점 소자의 또 다른 예를 도시한 평면도이다. 탄성 접점 소자(310)의 비임부는 대개 독립된 상태로 있고 내리눌려질 때 편향될 수 있고 삼각형부(314)와 직사각형부(312)를 포함한다. 삼각형부는 기부(316)에 부착된다. 비임부는 사각으로 기부(316)에 부착될 수 있고 기부(316)와 함께 리소그래피 성형될 수 있다. 상이한 단면(318, 320)에서 취한 단면적은 상이하고, 이는 또한 정확한 위치에 있는 탄성 접점 소자(301, 301A)임을 알 수 있다.

이러한 실제 삼각형 형상의 탄성 접점 소자의 비임부의 기하학적 형상은 실제 일정한 단면적을 갖는 칸틸레버 비임 스프링에 걸쳐 향상된 성능을 제공한다. 다른 형상들이 또한 실제 일정한 단면적을 갖는 칸틸레버 비임 스프링에 대해 향상된 성능을 제공하도록 선택될 수 있다. 실제 삼각형 형상은 응력 하에서 더 양호한 스프링 행위를 제공하고 스프링의 더 조밀한 패킹(작은 피치)를 가능하게 한다. 도3d는 (집적 회로와의 영구 접촉을 검사하거나 그 영구 접촉에 이용될 수 있는 집적 회로 또는 전기 접속 기판일 수 있는) 기판(322) 상의 도3c에 도시된 형태의 조밀 패킹된(예를 들면, 10미크론 피치의) 탄성 접점 소자(310A, 310B, 310C, 310D)의 어레이를 도시한 것이다. 비임부의 기하학적 형태는 주어진 크기 상태(예를 들면, 접점 소자의 패킹에 의해 결정된 크기)와 주어진 스프링율 및 접점 소자의 컴플라이언스의 주어진/소정 량에 대한 최적의 응력 행위를 제공하도록 선택된다. 주어진 스프링율 및 주어진 컴플라이언스에 대해 크기 제약에 의해 결정된 더 작은 크기는 일정한 단면적을 갖는 칸틸레버 비임의 어떠한 지점에 더 큰 응력을 놓이게 하는 경향이 있다. 한편, 실제 삼각형 형상의 탄성 접점 소자는 (도3d에 도시된) 더 조밀한 패킹 및 더 작은 크기를 가능하게 하는 한편, 동일한 스프링율과 주어진 컴플라이언스에 대해 응력 하에서 더 양호한 행위를 가능하게 한다.

전형적인 실시예에서, 치수 l_1과 l_2는 약 9mil인데 반해 치수 l_3는 약 27mil이다. 이들 탄성 접점 소자의 어레이는 그러한 탄성 접점 소자의 조밀 패킹된 어레이를 생성하도록 집적 회로 또는 집적 회로에 접촉하는 접촉기와 같은 기판 상에 형성될 수 있다. 도8b는 기판(803) 상의 어레이의 레이아웃(layout)의 일예를 도시한 것이다. 일실시예에서, 이들 탄성 접점 소자는 너무 조밀하게 패킹될 수 있어 인접한 접점 소자 상의 대응 지점(일예로, 기부) 간의 거리는 30mil보다 작고 0.1mil(약 2.5미크론) 만큼 더욱 작아지게 된다. 도3d는 조밀 패킹된(조밀 피치의) 탄성 접점 소자의 어레이의 또 다른 예를 도시한 것이다.

이제 본 발명의 일실시예에 따른 상호 접속 조립체의 실제 사용에 대해 도4를 참고로 하여 설명하기로 한다. 기판(402)은 비임부(405)와 기부(404)를 구비한 탄성 접점 소자(403)를 포함한다. 이러한 특정 실시예에서, 비임부(405)는 삼각형 형상을 갖거나 또는 직사각형 형상과 같은 또 다른 형상을 갖게될 수 있다. 2 개의 정지 구조물(406, 407)은 기판(402)의 상부면에 부착되고 정지 구조물(406)은 또한 기부(404)의 상부에 부착된다. 기부(404)는 기판(402) 내의 배선층(415)과 기계적 및 전기적 접촉한다. 기판(402)은 반도체 집적 회로이거나 탐침 카드 또는 인터포저 구조물과 같은 수동(passive) 배선층일 수 있음을 알 수 있다. 접점 패드(411)를 갖는 또 다른 상호 접속 조립체(410)는 도4에 도시된 대로 비임부(405)의 선단과 기계적 및 전기적 접촉하게 된다. 기판(410, 402)을 포함하는 전체 조립체(401)는 비임부(405)의 선단과 접점 패드(411)의 표면 간의 양호한 압력 접속을 보증하도록 서로 압박된다. 접점 패드(411)는 기판(410)의 배선층(412)을 통해 다른 요소들과 전기적 접촉한다. 기판(410)이 기판(402)을 향해 압박될 때, 비임부(405)의 선단은 도4에 도시된 화살표 방향(413)을 따라 측방향으로 발생하는 와이핑(wiping) 작용을 일으키게 된다. 이는 비임부(405)와 패드(411) 간의 전기적 접촉을 향상시켜, 배선층(415, 412)들 간의 전기적 접촉을 향상시킨다. 도4는 기판(410)이 기판(402)에 대해 완전히 압박되어 추가 " 이동" 이 가능하지 않는(그 기판들이 더 근접할 수 없는) 상황을 도시한 것임을 알 수 있다. 이는 탄성 접점 소자(403)의 최대 편향을 나타낸다. 그러나, 조립체(401)의 사용에 있어서, 두 개의 기판은 탄성 접점 소자(403)가 최대 편향 보다 작게 편향되는 한편 비임(405)과 패드(411) 간의 수용 가능한 전기 전도성을 얻도록 맞닿게 되지 않을 수 있다. 기판(402, 410)의 최종 조립체는 기계적 힘(예를 들면, 도4에 도시된 F_m) 및/또는 (도시되지 않은) 기판(402, 410)의 표면 사이에 도포된 접착제에 의한 것을 포함하는 다양한 기술에 의해(탄성 접점 소자의 최대 편향 또는 최대 편향 이하의 편향으로) 적소에 유지될 수 있다.

이제 상호 접속 조립체의 제조 방법에 대해 설명하기로 하며, 이러한 방법은 본 발명의 하나의 특정 예를 나타내며 다양

한 다른 방법이 다른 기술 및 처리를 이용하여 채용될 수 있음을 알 수 있다. 도5에 도시된 방법(500)은 작업 502에서 시작한다. 이러한 특정 방법은 어떠한 배치 및 기하학적 형상을 갖는 접점 패드를 상이한 배치 및 기하학적 형상을 갖는 또 다른 세트의 접점 패드에 재분배하기 위해 재분배층이 도포되는 것으로 생각한다. 다른 상황에서 재분배층은 필요하지 않을 수 있으며 본 발명의 접점 소자는 도6e에 도시된 대로 재분배층 없이도 기판의 배선층 상에 직접 접속될 수 있음을 알 수 있다. 작업 502에 있어서, 폴리아미드층과 같은 패시베이션층은 상부면 상에 배치된 접점 패드를 구비한 기판의 상부면에 도포된다. 일실시예에서, 폴리아미드층은 표면을 균일하게 덮도록 상부면 상으로 스핀될 수 있다. 그후 패시베이션층은 기판의 표면에서의 접점 패드 위로 패시베이션층 내에 개구를 형성하도록 종래의 포토리소그래피를 이용하여 패터닝된다. 이들 접점 패드는 반도체 집적 회로에서의 입력/출력 상호 접속부일 수 있거나 또는 탐침 카드나 인터포저 또는 다른 상호 접속 조립체와 같은 수동 또는 능동 기판 상의 접촉 단자일 수 있다.

도6a는 기판(602)의 상부면에서 접점(604)을 갖는 상호 접속 조립체(601)의 예를 도시한 것이다. 배선층(603)은 기판(602) 내의 회로 또는 기판(602) 상의 또 다른 위치에서의 접점 단자와 같은 또 다른 요소와 패드(604) 간의 전기 전도성을 제공하기 위해 기판(602) 내에 배치된다. 대개 배선층(603)은 기판(602) 내의 절연층 내에 배치됨을 알 수 있다. 도6a에 도시된 부분은 기판(602)의 상부이고 다른 배선층 및/또는 회로는 도6a에 도시된 이러한 부분 아래에 배치됨을 또한 알 수 있다. 작업 402에서 도포된 패시베이션층은 도6a에서 패시베이션층(605)으로서 도시되어 있다. 이러한 패시베이션층은 접점 패드(604) 위에 개구(606)를 형성하도록 패터닝된다.

도5의 작업 504에서, 쇼팅층은 패시베이션층(605)의 표면과 접점 패드(604)의 표면 위로 도포된다. 그후, 종래의 포토레지스트는 쇼팅층의 전체면 위로 도포되고 이러한 포토레지스트는 쇼팅층 위에 개구를 형성하도록 종래의 포토리소그래피를 이용하여 패터닝된다. 쇼팅층은 동, 티타늄, 또는 티타늄/텅스텐 또는 다른 적절한 금속으로부터 성형될 수 있고 층(605)의 표면 상에 스퍼터링될 수 있다. 작업 504 후의 상호 접속 조립체의 예가 도6b에 도시되어 있다. 도6b의 상호 접속 조립체(608)는 패시베이션층(605)과 접점 패드(604) 위에 배치된 쇼팅층(609)을 포함한다. 접점 패드와 쇼팅층(609)은 전기 전도성을 갖는다. 패터닝된 포토레지스트층(610)은 일부의 쇼팅층 위에 개구(611)를 포함한다. 이러한 개구는 접점 패드(604)의 레이아웃이 또 다른 위치에 재분배되는 재분배층을 생성하는 데 이용된다. 이는 탄성 접점 소자가 기판(602) 상에 성형될 때 공정의 마지막에서 얻게 되는 상호 접속 피치를 완화하도록 행해질 수 있다. 도6c는 재분배 배선층의 평면도이다. 특히, 도6c는 패터닝된 포토레지스트(610) 내에 구멍을 형성하는 포토레지스트층(610) 내의 패턴을 도시한 것이다. 이러한 구멍은 도6c에 도시된 대로 쇼팅층(609)의 일부를 노출시킨다.

도5의 작업 506에서, 재분배층은 쇼팅층 위로 도포된다. 이러한 재분배층은 금속층(예를 들면, 동 또는 금)의 전해도금에 의해 쇼팅층이 전해도금 작업에서 음극으로서 이용되는 쇼팅층의 노출부 상에 도포될 수 있다. 일반적인 기판 상에서 패터닝된 포토레지스트(610) 내의 각각의 패터닝된 개구 내에서 기판의 표면 상에 형성된 그러한 많은 재분배 트레이스(trace)가 존재함을 알 수 있다.

재분배층이 도포된 후에, 패터닝된 포토레지스트층(610)은 제거되고 패터닝된 포토레지스트층의 제거 후에 노출된 쇼팅층이 또한 제거된다. 재분배층은 쇼팅층을 제거하도록 마스크로서 이용될 수 있다. 따라서, 이러한 경우에, 대개 하나의 금속(예를 들면, Ti/W)은 쇼팅층을 형성하는 데 이용되고 또 다른 금속(예를 들면, Cu)은 재분배층이 손상되지 않는 한편 쇼팅층이 재분배층 금속에 의해 영향을 받지 않는 용제 또는 에칭 작용제의 작용 하에서 에칭되거나 제거되도록 재분배층을 형성하는 데 이용된다. 작업 506의 결과는 도6d에 도시되어 있다. 패터닝된 포토레지스트층(610)은 제거되고 쇼팅층(609)의 비보호부는 또한 제거되어 도6d에 도시된 상호 접속 조립체(614)의 구조물이 남게됨을 알 수 있다. (예를 들면, 층(642)이 층 내의 개구로 인해 구역과 전기적으로 절연되기 때문에) 쇼팅층(609)이 이후의 전해도금에 필요한 또 다른 실시예에서, 쇼팅층(609)은 그후 작업 506에서 제거되지 않고 작업 514에서 제거된다.

작업 502, 504 및 506은 기판(602)의 표면 상의 재분배층과 같은 다수의 재분배 트레이스를 형성하는 데 이용됨을 알 수 있다. 이는 접점 패드가 탄성 접점 소자 이외의 상호 접속 기구에 접속되도록 설계되거나 또는 다른 이유들로 인해 바람직할 수 있는 몇몇 경우에 필요할 수 있다. 몇몇 경우에 그러한 재분배층은 필요없게 되어 탄성 접점 소자가 기판의 표면 상의 비아(via) 또는 다른 접점 소자 상에 제조될 수 있음을 또한 알 수 있다. 비아의 예는 전도성 재료의 포스트(623)가 기판(621)의 상부면(622)에 노출된 도6e에 도시되어 있다. 이러한 전도성 포스트(623)는 또한 기판(621) 내에 있는 배선층(623)에 전기적 결합된다. 대개, 배선층(624)과 포스트(623)를 둘러싸는 재료는 절연층이다. 인쇄 회로 기판, 인터포저등과 같은 다른 상호 접속 조립체가 또한 이용될 수 있지만 기판(621)은 대개 반도체 집적 회로의 일부가 된다. 도6e에 도시된 구조물(620)로부터의 처리는 도5의 단계 508로부터 516을 거쳐 도6d에 도시된 구조물(614)의 처리와 유사하다. 즉, 구조물(620)이 작업 502, 504 및 506에서 처리될 필요는 없지만, 도6d에 도시된 구조물(614)과 같이 작업 508, 510, 512, 514 및 516으로 처리될 수 있다.

방법 500에서의 다음의 작업은 포토레지스트가 도포되고 포토레지스트 상에 사면을 갖는 개구를 포함하도록 패터닝되는 작업 508이다. 그에 기인한 상호 접속 조립체의 구조물은 도6f에서의 구조물(631)로서 도시되어 있다. 포토레지스트(633)는 개구의 일부 상에 사면(634)을 갖는 개구(632)를 형성하도록 도포 및 패터닝된다. 개구는 일부의 전도성층(615) 위에 적어도 부분적으로 배치된다. 대개 이러한 개구의 편평부는 탄성 접점 소자의 기부를 제작하는 데 이용되는 한편 경사부(634)는 탄성 접점 소자의 비임부를 제작하는 데 이용됨을 알 수 있다.

포토레지스트 상에 사면을 포함하는 포토레지스트 내에 개구를 형성하기 위한 그 기술 분야에서 알려진 수많은 기술이 존재한다. 일예로, 투명한 것으로부터 검정 까지의 불투명도의 비교적 연속적인 변화를 갖는 그레이-스케일(gray-scale) 마스크가 포토레지스트 상에 사면을 형성하는 데 이용될 수 있다. 다른 방법이 테이퍼형 측벽을 제공하는 데 이용될 수 있고, 그 방법은 개구의 측면을 테이퍼 가공하도록 마스킹 재료를 완만하게 재유동시키는 단계와, 마스킹 재료에 광 노출 강도 또는 시간을 조절하는 단계와, 노출 중에 마스킹층으로부터의 마스크의 거리를 가변시키는 단계와, 더 큰 투명 구역을 갖는 마스크와는 별개로 작은 투명 구역을 갖는 마스크를 통해 또는 이들 방법의 조합을 통해 마스킹을 두 번 이상 노출시키는 단계를 포함한다. 테이퍼형 측벽을 갖는 개구를 성형하기 위한 방법은 위에 언급되고 본 명세서에 참고로 기재된 발명의 명칭이 " 리소그래피 성형 마이크로일렉트로닉 접점 구조물" 인 공동 계류중인 미국 특허 출원에 또한 개시되어 있다. 그후 탄성 접점 소자를 성형하는 데 이용되는 변형 가능한 재료로 주형이 사면을 스탬핑하는 데 이용되는 방법이 또한 아래에 기재되어 있다.

작업 508 후에, 작업 510은 시드층을 도포하는 단계와 그후 탄성 접점 소자의 (하나의 전형적인 실시예에서) 삼각형 개구를 형성하도록 포토레지스트층을 도포 및 패터닝하는 단계를 포함한다. 도6g에 도시된 시드층(642)은 적절한 금속층(예를 들면, Cu 또는 Ti 또는 Ti/W)을 포토레지스트(633)의 표면 상으로 통상적으로 스퍼터링함으로써 도포될 수 있다. 쇼팅층(609)이 작업 506에서 제거되게 되면, 그후 시드층(642)은 측벽(645)을 제외하고는 연속적인 전도성 표면을 제공해야 하나, 쇼팅층(609)이 작업 506에서 유지되게 되면, 그후 시드층(642)은 그 전체 표면에 걸쳐 전기적으로 불연속적일 수 있다.

하나의 바람직한 실행에 있어서, 포토레지스트(633) 내의 개구가 시드 재료의 연속층을 수용하지 않도록 스퍼터링된 재료가 수직 측벽(645) 상에 잔류하는 것을 피하거나 방지하도록 스퍼터링 작업에서 주의가 요구된다. 또 다른 실행에 있어서, 스퍼터링은 수직 측벽(645)의 일부 또는 전부를 덮게 된다. 이러한 실행에 있어서, 그 후의 마스킹 및 패터닝 단계가 수직 측벽 상에 추가의 전도성 재료의 그 후의 전착을 최소화하거나 방지하도록 스퍼터링된 측벽의 일부 또는 전부를 덮는 것이 대개 바람직하다.

시드층(642)이 도포된 후에, 포토레지스트층은 도6g에 도시된 대로 시드층(642)의 표면 위에 도포된다. 이러한 포토레지스트층은 그후 도6g에 도시된 대로 패터닝된 포토레지스트층(646) 내에 개구(643)를 형성하도록 패터닝된다. 이러한 개구는 금속층과 같은 적어도 하나의 전도성층을 시드층(642)의 노출부의 상부 상에 전착하는 데 이용된다. 이는 시드층(642)의 노출부의 경사부(644) 상에 탄성 소자의 비임부의 전착을 포함하게 된다. 이후의 도금 또는 다른 전착 작업이 최종 형상의 외형을 정상적인 방식으로 메우는 것이 대개 바람직하다. 하나의 바람직한 실시예에서, 시드층은 특히 포토레지스트가 작업 510의 마스킹 및 패터닝 단계로부터의 장소에서 우선 포토레지스트 내의 개구의 기부에 있도록 전착된다.

도6g는 작업 510의 완료 후의 구조물(641)의 예를 도시한 것이다. 도6h는 구조물(641)의 일부의 평면도이다. 특히, 개구(643) 위의 구조물(641)의 일부는 도6h의 평면도에 도시되어 있다. 패터닝된 포토레지스트층(646)은 시드층(642)의 단지 일부를 노출시킴을 알 수 있다. 도6h에 도시된 특정 예에서, 탄성 접점 소자의 기부는 노출된 시드층(642)의 직사각형부에 형성되고 탄성 접점 소자의 비임부는 노출된 시드층(642)의 삼각형부에 형성된다. 이로 인해 도3a에 도시된 탄성 접점 구조물과 같은 실제 삼각형 형상인 비임부를 갖는 탄성 접점 구조물을 가져오게 된다. 다른 실시예에서 직사각형 형상과 같은 다른 형상들이 비임부에 이용될 수 있어 그러한 구조물의 평면도는 도6h과는 다르게 보임을 알 수 있다.

작업 510의 완료에 의해 구조물(641)이 생성된 후에, 도6i에 도시된 구조물(651)을 얻기 위해 작업 512이 구조물(641) 상에서 수행된다. 작업 512는 대개 하나의 전형적인 실시예에서 제1 금속층과 제2 금속층의 삼각형 개구 내로의 전해도금하는 단계를 포함한다. 또 다른 실시예에서, 개구는 상이한 형상(예를 들면, 직사각형 비임부를 생성하는 직사각형 형상)일 수 있고 또 다른 방법이 개구 내로 하나 이상의 전도성층을 전착하도록 채용될 수 있다. 시드층(642)(또는 시드층(642)이 그 표면에 걸쳐 전기적으로 불연속적이라면 하방에 놓인 유지 쇼팅층)은 도6i에 도시된 대로 금속층(652, 653)을 개구(643) 내의 쇼팅층의 노출부 상에 도금하도록 전해도금 작업에서의 음극으로서 이용된다. 일실시예에서, 제1 금속층(652)은 최종 탄성 접점 소자가 그 의도된 작업을 위해 충분한 탄성을 갖도록 하는 충분한 기계적 탄성을 제공하도록 선택된다. 하나의 특정 실시예에서, 니켈 코발트 합금이 이용될 수 있다. 이러한 합금은 70% 니켈 및 30% 코발트일 수 있다. 이러한 합금은 1997년 9월 17일에 출원된 공동 계류중인 출원 제08/931,923호에 개시된 대로 열처리될 수 있다. 제2 금속층(653)은 양호한 전기 전도성을 제공하도록 대개 선택되고, 일예로 금이나 로듐 또는 팔라듐 코발트 합금이 이용될 수 있다. 다양한 다른 층들 및 재료의 구성에 대해 또한 아래에 기재하기로 한다. 또한 수많은 다른 형태의 재료들이 이들 금속층에 대해 선택될 수 있음을 알 수 있고, 이들 재료들은 미국 특허 제5,476,211호에 개시되어 있다.

하나 이상의 전도성층들이 개구(643) 내로 전착되고 구조물(651)이 완성된 후에, 그후 도6j에 도시된 구조물(661)을 얻기 위해 포토레지스트층과 스퍼터링된 쇼팅층을 제거하도록 작업 514가 수행된다. 포토레지스트층을 제거하기 위한 통상적인 용제 또는 드라이 에칭 방법이 이용되고 시드층(642)과 같은 스퍼터링된 시드층을 선택적으로 제거하는 용제 또는 에천트(etchant)가 쇼팅층을 제거하는 데 이용된다. 따라서, 패터닝된 포토레지스트층(646)과 패터닝된 포토레지스트층(636)이 제거된다. 또한, 거의 모든 시드층(642)이 도6j에 도시된 탄성 접점 소자(662)의 기부 아래의 층 부분을 제외하고 제거된다. 이로 인해 (이동 정지 구조물 없이도) 그후 상호 접속 조립체로서 이용될 수 있거나 또는 그러한 구조물이 작업 516에서 생성된 후에 이동 정지 구조물과 함께 이용될 수 있는 도6j에 도시된 구조물을 가져오게 된다.

상호 접속 조립체용 정지 구조물을 형성하는 것이 바람직하다면, 그후 단계(516)가 구조물(661) 상에서 수행된다. 이러한 작업은 구조물(661)의 전체 표면에 걸쳐 상업적으로 이용 가능한 SU8과 같은 네가티브 포토레지스트와 같은 광

-화상 형성 가능한 재료(PIM)의 도포를 포함하게 된다. 이러한 PIM이 균일한 두께로 비교적 편평하게 바람직하게는 가능한 편평하게 도포되는 것이 바람직하다. 따라서, 포토레지스트와 같은 PIM을 구조물(661)의 표면 상으로 스핀(spin)하는 것이 바람직하다. 스펀 온(spun-on)후에 탄성 접점 소자(662)의 기부를 덮도록 충분한 포토레지스트 재료를 도포하는 데 주의를 기울여야 한다. 즉, 이러한 스펀-온 포토레지스트에 의해 생성된 최종 구조물의 높이는 탄성 접점 소자의 기부의 높이(h) 이상이어야 한다. 대개, 최종 구조물의 높이는 또한 탄성 접점 소자의 독립된 상태로 있는 접점의 높이 이하이어야 한다. 대개, 독립된 상태로 있는 접점과 이러한 포토레지스트에 의해 생성된 최종 정지 구조물의 높이 간의 차이는 전술된 최대 편향량(c)으로 되도록 제작되어야 한다.

적절한 양의 포토레지스트가 탄성 접점 소자(소자들)의 기부의 높이(h)에 대해 포토레지스트의 소정 높이를 얻도록 도포된 후에, 포토레지스트층은 노출되어 발달된다. 포토레지스트층은 탄성 접점 소자의 비임부 근방 및 아래의 구역이 노출되지 않은 상태로 있는 한편 인접 구역들이 노출되도록 마스크(690)를 통해 노출된다. 일실시예에서의 PIM이 네가티브 포토레지스트이기 때문에, 이는 마스크(690)로 인해 노출되지 않는 구역이 포토레지스트를 제거하도록 발전되고(포토레지스트의 노출부는 그대로 있으며) 도6k에 도시된 대로 개구(674)를 형성하는 것을 의미한다. 일실시예에서, 이러한 마스크(690)는 비임부가 개구(674) 내에서 상방 및 하방으로 이동하기에 충분한 간극을 제공하는 직사각형 마스크로 될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 마스크(690)는 탄성 접점 소자가 삼각형 비임 형상을 갖게 될 때 탄성 접점 소자의 비임부의 삼각형 형상 주위로 끼워맞춰지도록 설계되는 삼각형 마스크로 될 수 있다. 따라서, 도6k에 도시된 구조물(671)은 작업 516으로부터 생기게 되고 패시베이션층(605)과 전도성층(615) 및 탄성 접점 구조물의 기부(652A, 653A)에 부착되는 정지 구조물(672)을 생성한다. 정지 구조물(672)의 일부(673)는 기부(652A, 653A) 위에서 기부에 부착된다.

도6l은 도6k에 도시된 구조물의 평면도이다. 도6l에서 마스크(690)는 직사각형 형상 이외에 삼각형 형상을 갖는 것으로 생각한다. 따라서, 정지 구조물을 성형하는 패터닝된 포토레지스트(672)에서의 개구는 삼각형 비임부의 형상과 조화되는 한편 비임부가 개구(674) 내에서 상방 및 하방으로 이동하기에 충분한 간극을 제공하는 삼각형 개구이다. 기부(653a)는 도6l에서 이동 정지 구조물(672)의 하방에 놓여 있는 것으로 도시되어 있다. 또 다른 실시예에서, 직사각형 마스크(690a)는 도7b에 도시된 직사각형 개구(674a)를 형성하도록 노출 작업 516에서 비임부 위에 이용될 수 있다. 정지 구조물(672) 내의 이러한 직사각형 개구는 도7b에 도시된 삼각형 비임부에 이용되거나 직사각형인 비임부에 이용될 수 있다. 어느것의 마스크 기하학적 형상이 선택되든지 간에 비임부가 정지 구조물(672) 내의 개구 내에서 상방 및 하방으로 이동하기에 충분한 간극을 제공해야 함을 알 수 있다.

도7a는 주위의 정지 구조물을 포함하고 탄성 접점 소자의 기부 상에 배치된 다수의 탄성 접점 소자의 단면도를 도시한 것이다.

도8a는 3 개의 부분, 즉 기부와 비임부 및 접점부를 포함하는 탄성 접점 소자를 생성하기 위한 또 다른 실시예를 도시한 것이다. 접점부는 위에 상세히 기재된 제2 전자 소자와의 접촉에 유용하다. 또한, 접점부는 선단 구조물을 비임의 단부 상에 부착하는 데 이용될 수 있다. 다양한 선단 구조물의 예와 선단 구조물의 장착 방법은 발명의 명칭이 " 리소그래피 성형 마이크로일렉트로닉 접점 구조물" 인 공동 계류중인 미국 특허 출원 및 또한 1997년 3월 17일에 출원된 공동 계류중인 미국 특허 출원 제08/819,464호에 개시되어 있다. 특히, 도8a는 (이러한 조립체가 재분배층을 이용하지 않기 때문에 작업 502, 504 및 506이 없이) 작업 512 후의 상호 접속 조립체의 제조 공정에서의 단계 후의 구조물을 도시한 것이다. 도8a의 구조물은 기판(602a)의 절연층 내에 배치된 전도성 포스트(604a)를 포함한다. 전도성 포스트는 도6i의 시드층(642)에 대응하는 시드층(642a)에 전기적 결합된다. 시드층(642a)은 경사진 측벽을 구비한 개구를 포함하는 패터닝된 포토레지스트층(633a) 위로 스퍼터링된다. 스퍼터링된 시드층(642a)은 도8a에 도시된 구조물을 생성하도록 두 개의 금속층을 전해도금하는 데 이용된다. 전해도금 작업은 도6i의 패터닝된 마스크(646)에 대응하는 패터닝된 포토레지스트 마스크(646a)를 통해 일어난다. 도금 작업이 발생한 후에, 각각의 금속층은 기부(653a)와 같은 기부와 비임부(653b)와 같은 비임부와 접점부(653c)와 같은 접점부를 포함한다. 전해도금 작업이 완료된 후에, 포토

레지스트층(646a, 633a)을 제거하도록 작업 514가 수행될 수 있고 스퍼터링된 시드층(642a)은 기부(653a) 아래의 부분을 제외하고는 제거될 수 있다. 그로 인해 구조물은 정지 구조물 없이도 상호 접속 조립체 내의 탄성 접점 소자로서 이용될 수 있고 또는 정지 구조물은 전술된 대로 작업 516을 수행함으로써 성형될 수 있다.

도8b는 기판(803)의 표면 상의 두 개의 탄성 접점 소자(801, 802)의 어레이(800)를 도시한 것이다. 도8b는 사시도이고 대개 많은 수의 탄성 접점 소자가 반도체 집적 회로 또는 다른 상호 접속 조립체와 같은 기판의 표면 상에 배치될 수 있음을 알 수 있다. 도8b에 도시된 탄성 접점 소자는 비임 구조물의 단부에 접점부를 포함한다는 점에서 도8a에 도시된 형태와 유사하다. 비임부(653B)와 같은 비임 구조물은 기부(653A)에 부착된 실제 삼각형 형상일 수 있다. 접점부(653C)는 그 자체로 또 다른 접점 단자(예를 들면, 도4에 도시된 접점 단자(411))와 접촉하는 접촉 선단으로서 제공될 수 있거나 또는 전술된 선단 구조물은 선단 구조물을 제공하도록 기부(653C) 상에 장착될 수 있다. 이러한 구조물은 또한 (예를 들면, 납땜 또는 전도성 에폭시를 이용하여) 접점 패드에 영구 접속될 수 있다.

도9a, 도9b, 도9c 및 도9d는 본 발명에 따른 탄성 접점 소자를 성형하기 위한 또 다른 방법을 도시한 것이다. 포토리소그래피 성형될 수 있는 주형(901)은 탄성 접점 소자의 적어도 일부의 " 네가티브" 화상을 포함한다. 주형(901)은 변형 가능한 재료(903) 상에 사용되기에 앞서 도9a에 도시된 상태로 있고 배선층(906)을 포함하는 기판(905) 상에 배치된 변형 가능한 재료(903) 위에 배치된다. 기판(905)과 배선층(906)은 도6e에 도시된 구조물과 유사하다. 변형 가능한 재료(903)는 주형으로 압박되거나 스탬프 가공될 때 변형 가능하고 탄성 접점 소자를 성형하도록 스프링 금속의 데포지션(deposition)을 수용하는 데 이용될 수 있고 이후에 제거될 수 있는 PMMA(폴리 메틸 메사크릴레이트)와 같은 임의의 많은 재료로 될 수 있다. 주형(901)은 도9a에 도시된 실시예에서 기부(901B)와 경사부(901A)를 포함한다. 회전된 " L" 자 형태(예를 들면, ¬) 또는 도2d의 만곡 비임부를 발생시키는 형태를 포함한 다른 기하학적 형태가 이용될 수 있음을 알 수 있다.

주형(901)은 도9b에 도시된 변형 가능한 재료로 압박된다. 몇파운드의 압력이 소정의 형태를 얻도록 변형 가능한 재료를 변형시키기 위해 (변형 가능한 재료의 형태에 따라) 필요할 수 있다. 하나의 전형적인 실시예에서 이는 기부(901B)를 기판(905)의 표면에 근접 접촉시켜, 변형 가능한 재료의 얇은 구역을 남기고 이러한 표면을 기부(901B)로부터 분리시킨다. 주형(901)은 도9b에 도시된 대로 그 네가티브 형상의 포지티브(positive)를 취하도록 변형 가능한 재료를 압박한다. 주형(901)은 그후 기판(905) 및 변형 가능한 재료(903)로부터 분리되어, 도9c에 도시된 구조물을 남기게 된다. 이러한 구조물은 그후 기부(901B) 아래에 놓인 변형 가능한 재료의 얇은 구역(903A)을 제거하도록 " 청결" 해진다. 그 구조물은 모든 노출된 변형 가능한 재료를 제거하나 기판(905)에 영향을 주지 않는 등방향성(isotopic) 에칭으로 세정될 수 있다. 이러한 에칭은 모든 얇은 구역(903A)을 제거하도록 충분한 기간 동안 수행되는 한편 경사부(903B)를 포함하는 변형 가능한 재료(903)의 대부분의 나머지 부분을 남기게 된다. 그 구조물은 플라즈마 에칭이나 반응 이온 에칭 또는 레이저 제거 에칭으로 얇은 구역(903A)을 제거하도록 세정될 수 있다. 얇은 구역(903A)의 제거 후에, 구조물은 도9d에 도시된 상태로 되고, 성형된 변형 가능한 재료를 이용하여 탄성 접점 소자를 생성하도록 또 다른 처리(예를 들면, 도5의 작업 510, 512, 514 및 516)를 위한 준비를 하게 된다.

주형을 생성하는 수많은 방법이 존재한다. 주형은 웨이퍼 표면의 레이저 에칭에 의해 실리콘 웨이퍼로부터 성형될 수 있다. (경화될 수 있는) 광-화상 형성 가능한 재료로 된 글라스 보강 기판이 주형을 포토리소그래피 성형하도록 마스크와 함께 이용될 수 있다. 실리콘 카바이드 웨이퍼는 실리콘 카바이드 웨이퍼 상에 전기-방전 기계 가공 기술을 이용함으로써 주형을 형성하도록 기계 가공될 수 있다. 주형의 네가티브는 왁스(예를 들면, 파라핀) 내에 형성될 수 있고, 그후 네가티브의 표면 상에 쇼팅층을 스퍼터링하며, 그후에 주형은 왁스 상의 쇼팅층 상에 금속을 전해도금함으로써 형성된다.

선행 논의는 재료 및 공정 단계들에 대한 어떠한 세부 내용을 설명한 것이다. 본 발명은 다른 형태의 재료 및 변형 공정으로 실행될 수 있음을 알 수 있다. 일예로, 많은 바람직한 실행 중 단지 몇몇에 있어서, 스퍼터링된 쇼팅층은 금, 알루미늄, 티타늄, 티타늄/텅스텐 또는 다른 적절한 금속을 이용할 수 있다. 또한, 재분배 트레이스(615)는 트레이스의 형성시에 동 또는 금 재료를 이용할 수 있다. 그 기술 분야에 숙련된 자라면 알 수 있는 바와 같이 유사한 결과를 얻기 위해 다른 재료들이 채용될 수 있다. 또 다른 실시예로서, 다양한 층들을 성형하기 위한 다른 방법들이 채용될 수 있음을 알 수 있다. 일예로, 전해도금 이외에 일렉트로리스(electroless) 도금을 기초로 한 공정, 화학 증착(CVD), 또는 상 증착(PVD)이 이용될 수 있다.

선행 명세서에서, 본 발명은 그 전형적인 특정 실시예를 참고로 하여 설명되어 있다. 그러나, 첨부된 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 넓은 범주 및 정신으로부터 벗어남이 없이 다양한 수정 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판에 부착되도록 되는 기부와,

상기 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 실제 삼각형 형상이고 독립된 상태로 있는 비임부를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 2.

제1항에 있어서, 접점 소자의 비임부는 탄성을 갖게 되고 상기 비임부의 두께는 상기 비임부의 상부면 간의 측방향 치수 보다 실제 더 작은 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 3.

제1항에 있어서, 접점 소자는 전기 전도성을 갖는 제1층과, 기계적 탄성을 갖는 제2층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 4.

제1항에 있어서, 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 기부로부터 연장하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 5.

제1항에 있어서, 기부와 비임부는 리소그래피 성형되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 6.

제1항에 있어서, 비임부는 긴 형상을 갖고 탄성을 가지며 기판은 반도체 재료 내의 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 7.

제1항에 있어서, 비임부에 접속된 선단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 8.

제7항에 있어서, 선단부는 비임부와 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 9.

제8항에 있어서, 기부와 비임부는 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상호 접속 조립체는 다수의 접점 소자를 더 포함하고, 각각의 접점 소자는 기판에 부착되도록 되는 각각의 기부와, 상기 각각의 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 실제 삼각형 형상이고 독립된 상태로 있는 각각의 비임부를 구비하고, 인접한 다수의 접점 소자들은 약 2.5 내지 2000미크론 범위 내의 피치로 기판 상에서 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 11.

제10항에 있어서, 피치는 약 500미크론 보다 작은 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 12.

제10항에 있어서, 기판은 반도체 재료 내의 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 13.

제1항에 있어서, 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 기부의 단부로부터 연장하고 기부는 상기 표면에 평행한 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 14.

제1항에 있어서, 비임부로부터 별도로 제작되고 상기 비임부 상에 장착된 선단 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 15.

전기 조립체의 기판에 부착되는 기부를 성형하는 단계와,

상기 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 실제 삼각형 형상이고 독립된 상태로 있는 비임부를 성형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 접점 소자의 성형 방법.

청구항 16.

제15항에 있어서, 비임부는 탄성을 갖고 긴 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 기부와 비임부는 리소그래피 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18.

제17항에 있어서, 기부와 비임부는 하나의 작업으로 일체로 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19.

제17항에 있어서, 기부와 비임부는

제1 마스킹층을 도포하는 단계와,

제1 구역과, 경사진 벽을 포함하는 제2 구역을 구비한 상기 제1 마스킹층 내의 제1 개구를 형성하는 단계와,

전도성 재료를 상기 제1 개구 내로 전착하는 단계에 의해 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20.

제19항에 있어서, 제1 개구를 형성하는 단계 이후에 제2 마스킹층을 도포하는 단계와, 실제 삼각형 형상을 형성하는 상기 제2 마스킹층 내의 제2 개구를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서, 전도성 재료의 전착 단계는 상기 전도성 재료를 제2 개구를 통해 제1 개구 내에 도금하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22.

제19항에 있어서, 제1 구역 내에 전착된 전도성 재료는 기부를 형성하고 제2 구역 내에 전착된 전도성 재료는 비임부를 형성하며, 상기 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 상기 기부의 단부로부터 연장하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23.

기판에 부착되도록 되는 기부와,

상기 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 독립된 상태로 있고 편향될 때 응력을 비임 전체에 걸쳐 실제 균일하게 분포시키는 비임 기하학적 형상을 갖는 비임부를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 24.

제23항에 있어서, 접점 소자의 비임부는 탄성을 갖게 되고 상기 비임부의 두께는 상기 비임부의 상부면 간의 측방향 치수 보다 실제 더 작은 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 25.

제23항에 있어서, 접점 소자는 전기 전도성을 갖는 제1층과, 기계적 탄성을 갖는 제2층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 26.

제23항에 있어서, 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 기부로부터 연장하고 상기 비임부는 실제 삼각형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 27.

제23항에 있어서, 기부와 비임부는 리소그래피 성형되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 28.

제23항에 있어서, 비임부는 긴 형상을 갖고 탄성을 가지며 기판은 반도체 재료 내의 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 29.

제23항에 있어서, 비임부에 접속된 선단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 30.

제29항에 있어서, 선단부는 비임부와 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 31.

제30항에 있어서, 기부와 비임부는 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 32.

제23항에 있어서, 상호 접속 조립체는 다수의 접점 소자를 더 포함하고, 각각의 접점 소자는 기판에 부착되도록 되는 각각의 기부와, 상기 각각의 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 독립된 상태로 있는 비임 기하학적 형상을 갖는 각각의 비임부를 구비하고, 인접한 다수의 접점 소자들은 약 2.5 내지 2000미크론 범위 내의 피치로 기판 상에서 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 33.

제32항에 있어서, 피치는 약 500미크론 보다 작은 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 34.

제32항에 있어서, 기판은 반도체 재료 내의 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 35.

제23항에 있어서, 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 기부의 단부로부터 연장하고 기부는 상기 표면에 평행한 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 36.

제23항에 있어서, 비임부로부터 별도로 제작되고 상기 비임부 상에 장착된 선단 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 37.

전기 조립체의 기판에 부착되는 기부를 성형하는 단계와,

상기 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 독립된 상태로 있고 편향될 때 응력을 비임 전체에 걸쳐 실제 균일하게 분포시키는 비임 기하학적 형상을 갖는 비임부를 성형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 접점 소자의 성형 방법.

청구항 38.

제37항에 있어서, 비임부는 탄성을 갖고 긴 형상을 가지며 실제 삼각형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 39.

제38항에 있어서, 기부와 비임부는 리소그래피 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 40.

제39항에 있어서, 기부와 비임부는 하나의 작업으로 일체로 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 41.

제39항에 있어서, 기부와 비임부는

제1 마스킹층을 도포하는 단계와,

제1 구역과, 경사진 벽을 포함하는 제2 구역을 구비한 상기 제1 마스킹층 내의 제1 개구를 형성하는 단계와,

전도성 재료를 상기 제1 개구 내로 전착하는 단계에 의해 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 42.

제41항에 있어서, 제1 개구를 형성하는 단계 이후에 제2 마스킹층을 도포하는 단계와, 실제 삼각형 형상을 형성하는 상기 제2 마스킹층 내의 제2 개구를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 43.

제42항에 있어서, 전도성 재료의 전착 단계는 상기 전도성 재료를 제2 개구를 통해 제1 개구 내에 도금하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 44.

제41항에 있어서, 제1 구역 내에 전착된 전도성 재료는 기부를 형성하고 제2 구역 내에 전착된 전도성 재료는 비임부를 형성하며, 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 상기 기부의 단부로부터 연장하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 45.

기판에 부착되도록 되는 기부와,

상기 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 독립된 상태로 있는 비임부를 포함하고,

상기 비임의 기하학적 형상은 상기 비임부의 주어진 소정 크기에 실제 최적의 응력 파라미터와 접점 소자를 위한 소정의 스프링 상수를 생성하도록 설계되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 46.

제45항에 있어서, 접점 소자의 비임부는 탄성을 갖게 되고 상기 비임부의 두께는 상기 비임부의 상부면 간의 측방향 치수 보다 실제 더 작은 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 47.

제45항에 있어서, 접점 소자는 전기 전도성을 갖는 제1층과, 기계적 탄성을 갖는 제2층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 48.

제45항에 있어서, 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 기부로부터 연장하고 상기 비임부는 실제 삼각형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 49.

제45항에 있어서, 접점 소자는 탄성을 가지며 기부와 비임부는 별도로 리소그래피 성형되며 실제 일정한 단면적을 갖는 칸틸레버 비임에 걸쳐 성능을 향상시키도록 하는 기하학적 형상이 선택되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 50.

제45항에 있어서, 비임부는 긴 형상을 갖고 탄성을 가지며 기판은 반도체 재료 내의 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 51.

제45항에 있어서, 비임부에 접속된 선단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 52.

제51항에 있어서, 선단부는 비임부와 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 53.

제52항에 있어서, 기부와 비임부는 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 54.

제45항에 있어서, 상호 접속 조립체는 다수의 접점 소자를 더 포함하고, 각각의 접점 소자는 기판에 부착되도록 되는 각각의 기부와, 상기 각각의 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 독립된 상태로 있는 비임 기하학적 형상을 갖는 각각의 비임부를 구비하고, 인접한 다수의 접점 소자들은 약 2.5 내지 2000미크론 범위 내의 피치로 기판 상에서 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 55.

제54항에 있어서, 피치는 약 500미크론 보다 작은 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 56.

제54항에 있어서, 기판은 반도체 재료 내의 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 57.

제45항에 있어서, 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 기부의 단부로부터 연장하고 기부는 상기 표면에 평행한 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 58.

제45항에 있어서, 비임부로부터 별도로 제작되고 상기 비임부 상에 장착된 선단 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체 내의 접점 소자.

청구항 59.

전기 조립체의 기판에 부착되는 기부를 성형하는 단계와,

상기 기부에 접속되어 그로부터 연장하며 독립된 상태로 있고 비임부의 주어진 소정 크기에 실제 최적의 응력 파라미터와 탄성 접점 소자를 위한 소정의 스프링 상수를 생성하도록 설계되는 비임 기하학적 형상을 갖는 비임부를 성형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 탄성 접점 소자의 성형 방법.

청구항 60.

제59항에 있어서, 비임부는 탄성을 갖고 긴 형상을 가지며 실제 삼각형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 61.

제60항에 있어서, 기부와 비임부는 별도로 리소그래피 성형되며 실제 일정한 단면적을 갖는 칸틸레버 비임에 걸쳐 성능을 향상시키도록 하는 비임 기하학적 형상이 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 62.

제60항에 있어서, 기부와 비임부는 하나의 작업으로 일체로 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 63.

제61항에 있어서, 기부와 비임부는

제1 마스킹층을 도포하는 단계와,

제1 구역과, 경사진 벽을 포함하는 제2 구역을 구비한 상기 제1 마스킹층 내의 제1 개구를 형성하는 단계와,

전도성 재료를 상기 제1 개구 내로 전착하는 단계에 의해 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 64.

제63항에 있어서, 제1 개구를 형성하는 단계 이후에 제2 마스킹층을 도포하는 단계와, 실제 삼각형 형상을 형성하는 상기 제2 마스킹층 내의 제2 개구를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 65.

제64항에 있어서, 전도성 재료의 전착 단계는 상기 전도성 재료를 제2 개구를 통해 제1 개구 내에 도금하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 66.

제63항에 있어서, 제1 구역 내에 전착된 전도성 재료는 기부를 형성하고 제2 구역 내에 전착된 전도성 재료는 비임부를 형성하며, 비임부는 기판의 표면에 대해 사각으로 상기 기부의 단부로부터 연장하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 67.

기판과,

상기 기판 상에 배치되는 접점 소자와,

상기 접점 소자의 제2 부분 상에 배치되는 정지 구조물을 포함하고,

상기 접점 소자의 제1 부분은 독립된 상태로 있고 상기 접점 소자의 제1 부분에 힘이 가해질 때 제1 위치로부터 제2 위치로 이동할 수 있도록 되고, 상기 정지 구조물은 상기 제2 위치를 한정하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 68.

제67항에 있어서, 다수의 접점 소자는 기판 상에 배치되고, 상기 접점 소자는 약 2.5미크론 내지 2000미크론 범위의 피치로 배치되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 69.

제67항에 있어서, 기판은 마이크로일렉트로닉 장치에 접속된 접착 패드를 구비하고, 접점 소자는 상기 접착 패드 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 70.

제67항에 있어서, 기판은 마이크로일렉트로닉 장치에 접속된 재분배 도체를 구비하고, 접점 소자는 상기 재분배 도체 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 71.

제67항에 있어서, 기판은 검사 장비에 접속된 접착 패드를 구비하고, 접점 소자는 상기 접착 패드 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 72.

제67항에 있어서, 접점 소자는 탄성을 가지며 제1 부분에 힘이 가해질 때 정지 구조물은 상기 힘으로 제2 부분에 대해 압박되는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 73.

제67항에 있어서, 접점 소자는 적어도 하나의 금속층을 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 74.

제67항에 있어서, 접점 소자는 제1 금속층과 제2 금속층을 포함하고, 상기 제1 금속층은 상기 접점 소자에 탄성을 제공하고 상기 제2 금속층은 상기 접점 소자에 전기 전도성을 제공하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 75.

제67항에 있어서, 접점 소자는 긴 탄성 접점 소자인 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 76.

제67항에 있어서, 접점 소자의 제1 부분은 상기 접점 소자의 제1 부분의 일단부가 기판의 표면 위의 높이에 오도록 기판의 표면에 대해 경사진 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 77.

제67항에 있어서, 접점 소자의 제1 부분의 일부는 정지 구조물의 표면으로부터 일정 높이 만큼 돌출하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 78.

제77항에 있어서, 접점 소자가 정지 구조물의 표면으로부터 돌출하는 높이는 소정 높이인 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 79.

제67항에 있어서, 기판은 반도체 재료 내의 집적 회로를 포함하고, 또 다른 접점 소자가 접점 소자와 기계적 및 전기적 접촉할 때 힘이 가해지는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 80.

제67항에 있어서, 접점 소자는 탄성 접점 소자이고, 또 다른 접점 소자가 상기 접점 소자와 기계적 및 전기적 접촉할 때 힘이 가해지고, 상기 힘은 상기 탄성 접점 소자를 제1 위치로부터 제2 위치로 굴곡시키고 정지 구조물은 상기 탄성 접점 소자의 최대 굴곡을 형성하는 제2 위치를 한정하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 81.

제67항에 있어서, 접점 소자의 제1 부분은 실제 삼각형 형상을 갖고 상기 접점 소자의 제3 부분은 상기 삼각형 형상의 한 점인 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 82.

제67항에 있어서, 정지 구조물은 통계적으로 존재할 가능성이 있는 최단 접점 소자의 수직 높이 보다 작은 수직 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체.

청구항 83.

접점 소자의 제1 부분은 독립된 상태로 있고 상기 접점 소자의 제1 부분에 힘이 가해질 때 제1 위치로부터 제2 위치로 이동할 수 있는 접점 소자를 기판 상에 배치하는 단계와,

상기 제2 위치를 한정하는 정지 구조물을 상기 접점 소자의 제2 부분 상에 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 접속 조립체의 성형 방법.

청구항 84.

제83항에 있어서, 접점 소자를 기판 상에 배치하는 단계는 또 다른 접점 소자를 미세 피치로 상기 기판 상에 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 85.

제83항에 있어서, 접점 소자는 독립된 상태로 있고 탄성을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 86.

제83항에 있어서, 접점 소자의 배치 단계는 제1 마스킹층을 기판 상에 도포하는 단계와, 테이퍼형 벽을 구비하고 상기 제1 마스킹층 내로 연장하는 개구를 상기 제1 마스킹층 내에 형성하는 단계와, 금속층을 상기 제1 마스킹층의 개구의 테이퍼형 벽 상에 전착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 87.

제86항에 있어서, 테이퍼형 벽은 완만한 저울을 이용한 테이퍼링과, 리플로잉에 의한 테이퍼링, 제어 노출에 의한 테이퍼링, 마스크 거리의 변화에 의한 테이퍼링 또는 다중 노출에 의한 테이퍼링 중 적어도 하나의 기술을 이용하여 테이퍼 가공되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 88.

제86항에 있어서, 테이퍼형 벽의 성형 후에, 그 방법은 실제 삼각형 형상의 패턴을 갖는 마스크 패턴을 제1 마스킹층 위에 배치하는 단계와, 상기 마스크 패턴에 따른 실제 삼각형 형상으로 금속층을 상기 제1 마스킹층의 개구 내에 전착시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 89.

제86항에 있어서, 금속층의 전착 단계는 스퍼터링 디포지션 공정, 전기도금 공정, 화학 증착 공정 및 일렉트로리스 도금 공정 중 하나를 이용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 90.

제86항에 있어서, 금속층의 전착 단계는 그 탄성 특성을 위해 선택된 제1 금속층을 전착시키는 단계와, 그 전기 전도 특성을 위해 선택된 제2 금속층을 전착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 91.

제86항에 있어서, 접점 소자가 독립된 상태로 있도록 제1 마스킹층의 일부를 제거하는 단계와, 접점 소자의 제2 부분을 덮도록 추가의 층을 도포하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 92.

제91항에 있어서, 존재하는 최단 접점 소자의 수직 높이 보다 작은 수직 높이를 갖는 정지 구조물을 형성하도록 제1 마스킹층을 평탄화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 93.

제86항에 있어서, 제1 마스킹층을 제거하는 단계와, 접점 소자의 제1 부분이 독립된 상태로 있도록 제2 층을 접점 소자의 제2 부분 위로 도포하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 94.

제93항에 있어서, 최단 접점 소자의 수직 높이 보다 작은 수직 높이를 갖는 정지 구조물을 형성하도록 제2 층을 평탄화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 95.

제83항에 있어서, 접점 소자는 독립된 상태로 있는 탄성 접점 소자이고, 또 다른 접점 소자가 상기 접점 소자와 기계적 및 전기적 접촉할 때 힘이 가해지고, 상기 힘은 상기 탄성 접점 소자를 제1 위치로부터 제2 위치로 굴곡시키고 정지 구조물은 상기 탄성 접점 소자의 최대 굴곡을 형성하는 제2 위치를 한정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 96.

제83항에 있어서, 접점 소자는 독립된 상태로 있는 탄성 접점 소자이고, 정지 구조물은 힘이 제1 부분에 가해질 때 상기 힘으로 제2 부분에 대해 압박되고 또 다른 접점 소자가 상기 접점 소자와 기계적 및 전기적 접촉할 때 힘이 가해지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 97.

제1 접점 소자를 구비한 제1 기판과,

제2 기판과,

상기 제2 기판 상에 배치된 적어도 하나의 제2 접점 소자와,

제2 위치를 한정하고 상기 제2 접점 소자의 제2 부분 상에 배치된 정지 구조물을 포함하고,

상기 제2 접점 소자의 제1 부분은 독립된 상태로 있고 힘이 제1 접점 소자에 의해 상기 제2 접점 소자의 제1 부분에 인가될 때 제1 위치로부터 제2 위치로 이동할 수 있도록 되는 것을 특징으로 하는 전기 시스템.

청구항 98.

제97항에 있어서, 제2 기판은 마이크로일렉트로닉 장치에 접속된 접착 패드를 구비하고, 제2 접점 소자의 제2 부분은 상기 접착 패드 상에 배치되고, 제1 기판은 상기 제2 접점 소자와 접촉하는 제1 접점 소자를 구비한 검사 탐침 조립체와, 마이크로일렉트로닉 장치의 사용 중에 상기 마이크로일렉트로닉 장치를 수용하도록 상기 제1 접점 소자를 구비한 패키지 중 하나인 것을 특징으로 하는 전기 시스템.

청구항 99.

독립된 상태로 있는 긴 탄성 접점 소자의 적어도 일부의 형상을 결정하는 주형을 변형 가능한 재료로 내리누르는 단계와,

독립된 상태로 있는 긴 탄성 접점 소자의 적어도 일부를 상기 변형 가능한 재료 상에 성형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 독립된 상태로 있는 긴 탄성 접점 소자의 성형 방법.

청구항 100.

제99항에 있어서, 성형 단계는 변형 가능한 재료가 주형과 함께 변형된 후에 전도성 재료를 상기 변형 가능한 재료 상에 전착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 101.

제100항에 있어서, 주형은 독립된 상태로 있는 긴 탄성 접점 소자의 다수의 대응 부분에 대해 다수의 형상을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 102.

제101항에 있어서, 전도성 재료의 전착 단계 후에 변형 가능한 재료를 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 103.

제102항에 있어서, 독립된 상태로 있는 긴 탄성 소자는 기판 상의 대응 전기적 상호 접속 패드 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 104.

제103항에 있어서, 기판은 반도체 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 105.

기판으로부터 상향 연장하고 리소그래피 성형된 만곡 비임부를 구비한 것을 특징으로 하는 리소그래피 성형 탄성 접점 소자.

청구항 106.

제105항에 있어서, 기판에 기계적으로 부착되고 상기 기판 상의 전기적 상호 접속 단자에 전기적 결합되는 기부를 더 포함하고, 탄성 접점 소자는 초기 성형 후 릴리스될 때 독립된 상태로 있는 것을 특징으로 하는 리소그래피 성형 탄성 접점 소자.

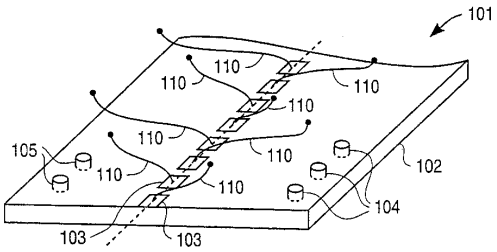
청구항 107.

제106항에 있어서, 만곡 비임부의 만곡부는 기판으로부터 멀리 상향 연장하고 상기 만곡부는 탄성 접점 소자를 릴리스하도록 제거된 희생층 내의 만곡 사면에 의해 리소그래피 성형되는 것을 특징으로 하는 리소그래피 성형 탄성 접점 소자.

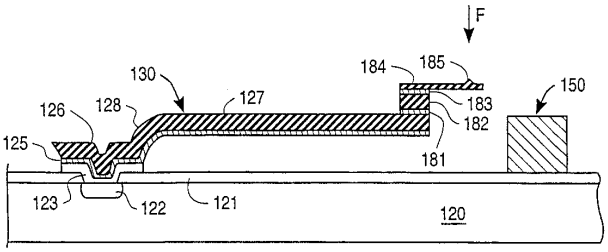
청구항 108.

제106항에 있어서, 만곡 비임부의 만곡부를 형성하는 희생층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리소그래피 성형 탄성 접점 소자.

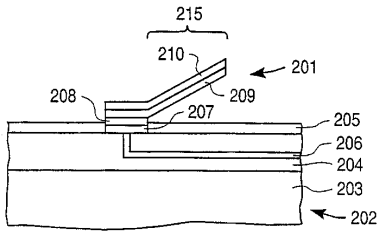
도면 1a



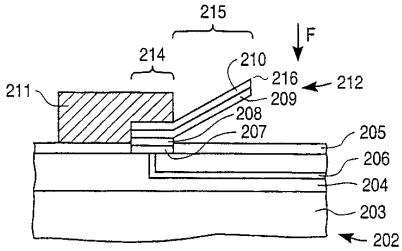
도면 1b



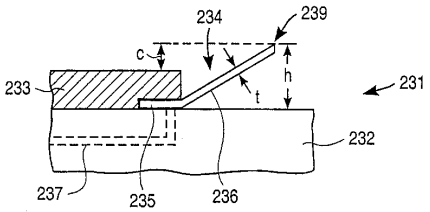
도면 2a



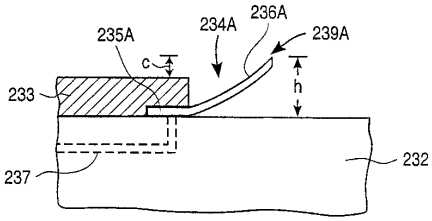
도면 2b



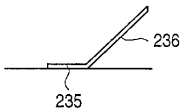
도면 2c



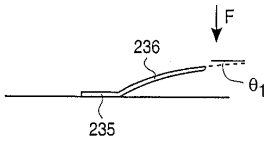
도면 2d



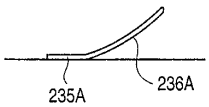
도면 2e



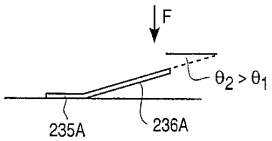
도면 2f



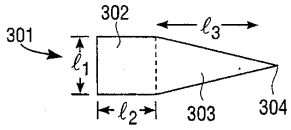
도면 2g



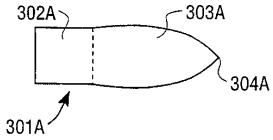
도면 2h



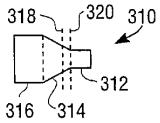
도면 3a



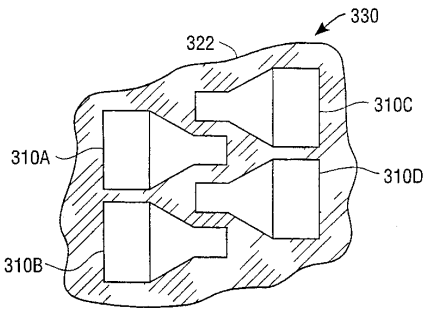
도면 3b



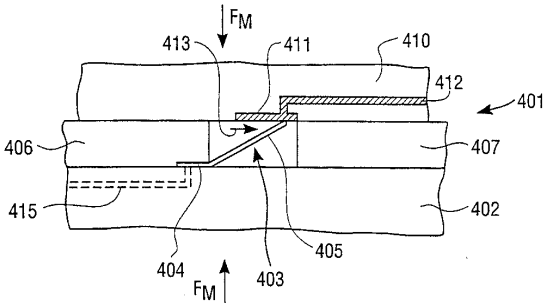
도면 3c



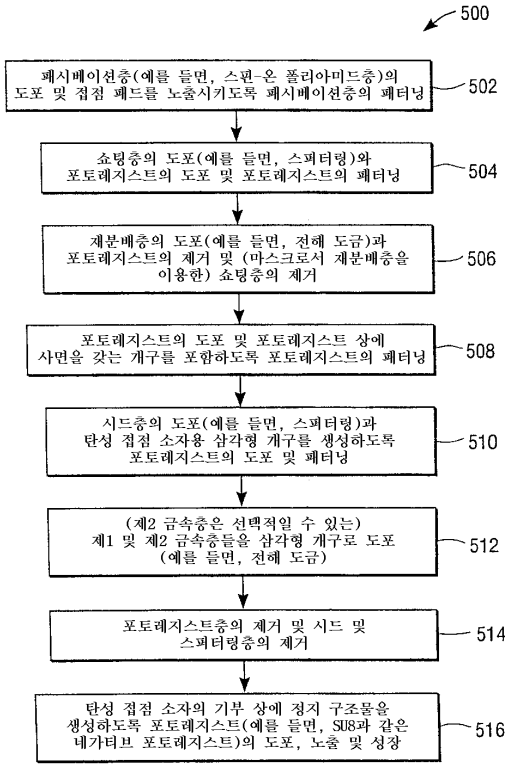
도면 3d



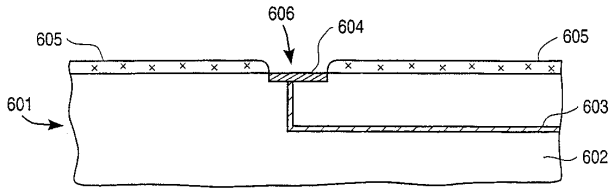
도면 4



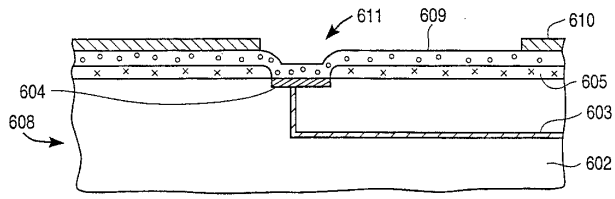
도면 5



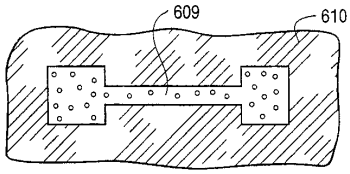
도면 6a



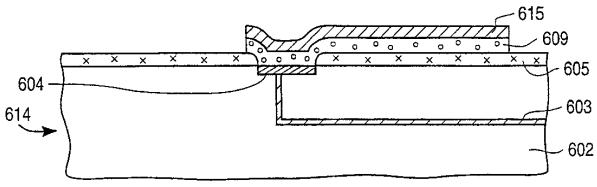
도면 6b



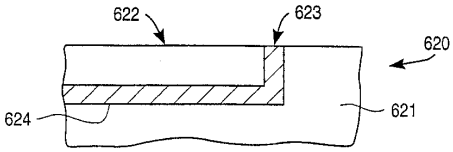
도면 6c



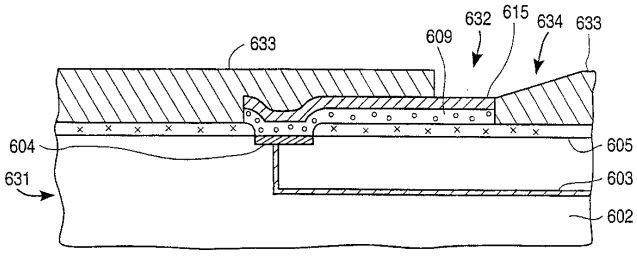
도면 6d



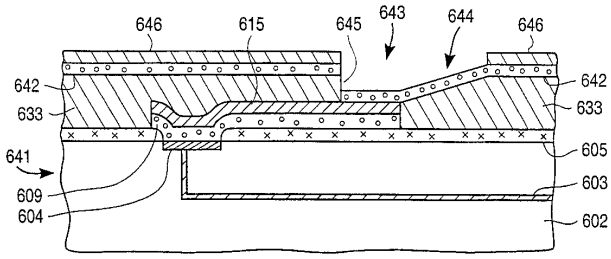
도면 6e



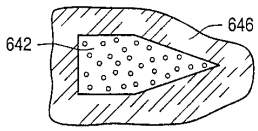
도면 6f



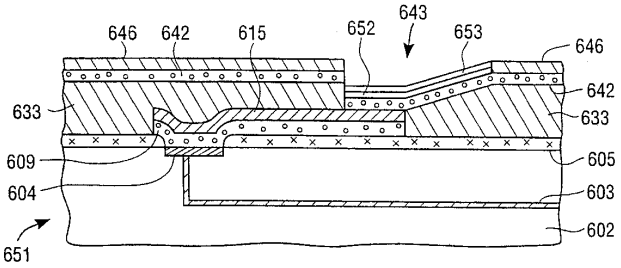
도면 6g



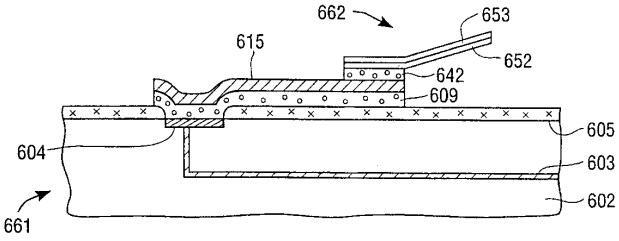
도면 6h



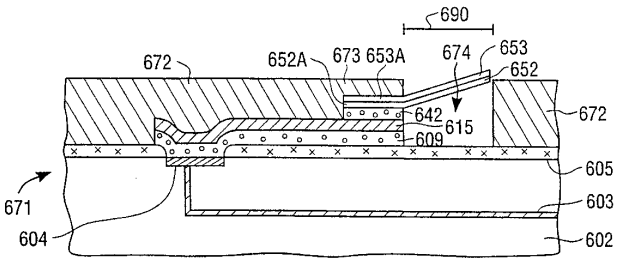
도면 6i



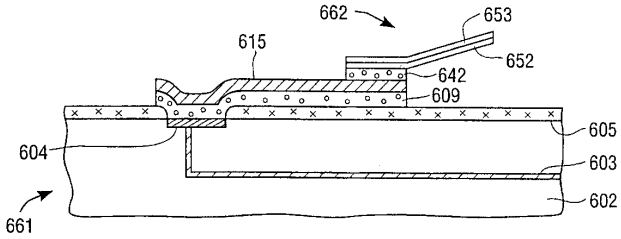
도면 6j



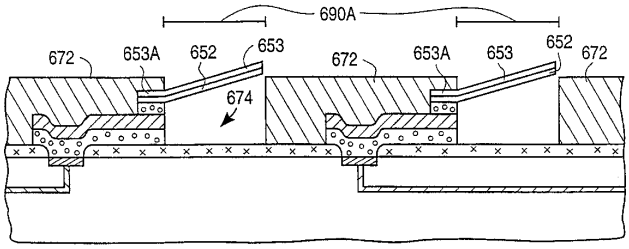
도면 6k



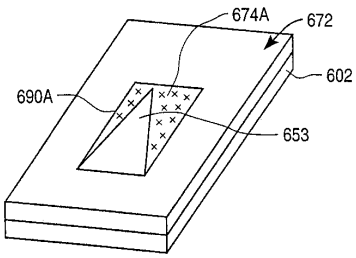
도면 6l



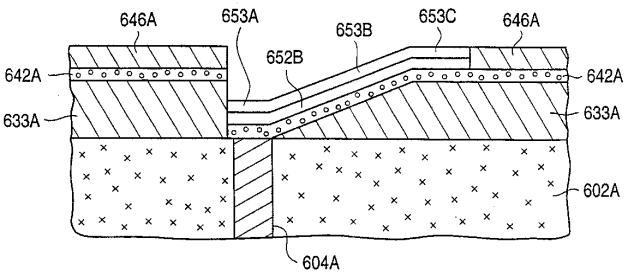
도면 7a



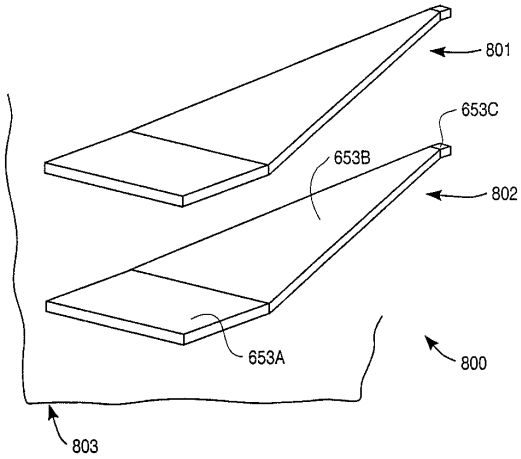
도면 7b



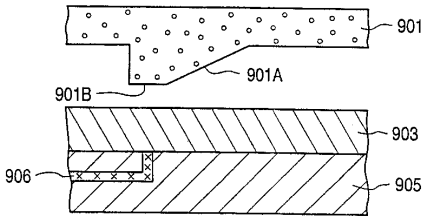
도면 8a



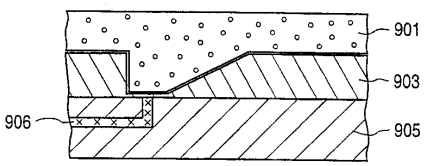
도면 8b



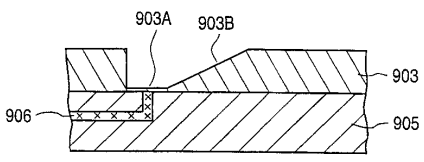
도면 9a



도면 9b



도면 9c



도면 9d