



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월16일
(11) 등록번호 10-0776469
(24) 등록일자 2007년11월07일

(51) Int. Cl.

G01R 1/073 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-7002038

(22) 출원일자 2002년02월16일

심사청구일자 2005년08월10일

번역문제출일자 2002년02월16일

(65) 공개번호 10-2002-0027552

공개일자 2002년04월13일

(86) 국제출원번호 PCT/US2000/022146

국제출원일자 2000년08월10일

(87) 국제공개번호 WO 2001/13130

국제공개일자 2001년02월22일

(30) 우선권주장

09/376,759 1999년08월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US4820976 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 46 항

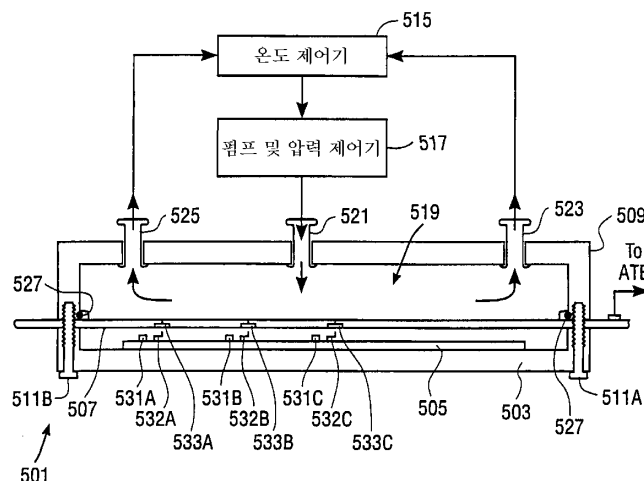
심사관 : 우귀애

(54) 상호 접속 조립체, 및 가요성 기판과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법

(57) 요약

본 발명에 따르면, 전기적 상호 접속 조립체와, 전기적 상호 접속 조립체를 제조하기 위한 방법이 제공된다. 일 실시예에서, 상호 접속 조립체는 복수개의 제1 접속 소자를 갖는 가요성 배선층과, 가요성 배선층에 연결되는 유체 내장 구조체를 포함한다. 유체는, 유체 내장 구조체에 내장될 때 시험중인 장치를 향해 가요성 배선층을 가압하여, 제1 접속 소자와 시험중인 장치 상의 대응하는 제2 접속 소자 사이에 전기적인 상호 접속을 형성한다. 다른 실시예에서, 상호 접속 조립체는 복수개의 제1 접속 단자를 갖는 가요성 배선층과, 복수개의 제2 접속 단자를 포함하는 반도체 기판을 포함한다. 일 실시예에서, 복수개의 탄성 자립 접속 소자는 가요성 배선층 또는 반도체 기판 중 하나에 기계적으로 연결되어, 대응하는 제1 접속 단자와 제2 접속 단자 사이에 전기적 접속을 형성한다. 다른 실시예에서, 전기적 상호 접속을 형성하는 방법은 가요성 배선층과 기판을 근접하여 함께 결합하는 단계와, 가요성 배선층의 제1 측면과 제2 측면 사이에 압력차를 발생시키는 단계를 포함한다. 압력차는 가요성 배선층을 변형시키고, 가요성 배선층 상에 있는 복수개의 제1 접속 단자로 하여금 기판 상에 있는 대응하는 복수개의 제2 접속 단자와 전기적으로 접속하도록 만든다.

대표도 - 도5



(56) 선행기술조사문헌

W09615459 A1

US5550482 A

US5914613 A

US5884398 A

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고

특허청구의 범위

청구항 1

복수개의 제1 전기 접촉부를 갖는 가요성 기관과,
 상기 가요성 기관에 근접 배치되고 복수개의 제2 전기 접촉부를 가지는 반도체 장치와,
 유체 챔버와,
 상기 가요성 기관과 상기 반도체 장치 사이에 최소 분리부를 형성하는 멈춤 구조체와,
 상기 유체 챔버와 유체 연통하는 펌프를 포함하는 상호 접속 조립체이며,
 상기 유체 챔버를 통한 유체의 순환은 상기 가요성 기관을 상기 반도체 장치 쪽으로 가압하고, 상기 복수개의 제1 전기 접촉부들 각각은 상기 복수개의 제2 전기 접촉부들 각각과 전기적으로 연결되며,
 상기 복수개의 제1 전기 접촉부들 및 상기 복수개의 제2 전기 접촉부들 중 하나는 유연성이 있는 상호 접속 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유체 챔버는 적어도 하나의 입구 포트를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유체 챔버는 적어도 하나의 출구 포트를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유체는 가스 및 액체 중 하나인 상호 접속 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 반도체 장치는 집적 회로를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 반도체 장치는 복수개의 집적 회로를 내장한 반도체 웨이퍼를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 유체의 온도 제어를 위한 온도 제어 장치를 더 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 온도 제어 장치는 상기 유체를 가열할 수 있는 상호 접속 조립체.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 온도 제어 장치는 상기 유체를 냉각할 수 있는 상호 접속 조립체.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 온도 제어 장치는 상기 유체를 선택된 온도로 유지할 수 있는 상호 접속 조립체.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 복수개의 제1 전기 접촉부 중 적어도 하나는 길쭉한 접촉 소자를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 복수개의 제2 전기 접촉부 중 적어도 하나는 길쭉한 접촉 소자를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 멈춤 구조체가 상기 반도체 장치 상에 배치되는 상호 접속 조립체.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 멈춤 구조체가 상기 가요성 기관 상에 배치되는 상호 접속 조립체.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 가요성 기관은 반도체 시험 장비와 전기 접촉하는 상호 접속 조립체.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 가요성 기관은 적어도 하나의 배선층을 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 가요성 기관 상에 배치된 적어도 하나의 적어도 하나의 전기 장치를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 전기 장치는 집적 회로를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 전기 장치는 시험 회로를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 반도체 장치에 근접하여 배치된 적어도 하나의 공동을 더 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 적어도 하나의 공동은 상기 반도체 장치의 온도에 영향을 주기 위한 유체를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 가요성 기관이 일부를 구성하는 진공 챔버를 더 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 23

반도체 장치와,

상기 반도체 장치에 근접 배치되고, 상기 반도체 장치와 반도체 시험기 사이의 전기적 연결을 제공하는 가요성 기관 수단과,

상기 가요성 기관 수단과 상기 반도체 장치 사이에 최소 분리부를 형성하는 멈춤 구조체와,

유체를 유체 챔버를 통해 순환시켜서 상기 가요성 기관을 상기 반도체 장치 쪽으로 가압하여서, 상기 반도체 장치와 상기 가요성 기관 수단 중 하나의 유연성 접촉부가 상기 반도체 장치와 상기 가요성 기관 수단 중 다른 하나의 접촉부와 전기적으로 연결되도록 하는 순환 수단을 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 유체는 가스 및 액체 중 하나인 상호 접속 조립체.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 유체의 온도 제어를 위한 온도 제어 수단을 더 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 26

제23항에 있어서, 상기 가요성 기관 수단은 적어도 하나가 길쭉한 접촉 소자를 포함하는 복수개의 전기 접촉부를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 27

제23항에 있어서, 상기 반도체 장치는 적어도 하나가 길쭉한 접촉 소자를 포함하는 복수개의 전기 접촉부를 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 28

삭제

청구항 29

제23항에 있어서, 상기 가요성 기관 수단 상에 배치된 적어도 하나의 전기 장치를 더 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 30

제23항에 있어서, 상기 반도체 장치에 인접하여 배치되고, 제2 유체를 포함하는 유체 공동 수단을 더 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 유체 공동 수단은 상기 반도체 장치의 온도에 영향을 주는 상호 접속 조립체.

청구항 32

제23항에 있어서, 상기 가요성 기관 수단을 상기 반도체 장치 쪽으로 견인하기 위한 진공 수단을 더 포함하는 상호 접속 조립체.

청구항 33

복수개의 제1 전기 접촉부를 포함하는 가요성 기관과 복수개의 제2 전기 접촉부를 포함하는 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법이며,

상기 가요성 기관을 상기 반도체 장치에 근접 위치시켜서, 상기 복수개의 제1 전기 접촉부 중 하나가 상기 제2 전기 접촉부 중 대응하는 하나에 근접 배치되는 단계와,

상기 가요성 기관과 상기 반도체 장치 사이에 소정의 최소 분리부로 상기 가요성 기관의 상기 반도체 장치 쪽으로의 이동을 멈추는 단계와,

유체를 챔버를 통해 순환시켜서 상기 가요성 기관을 상기 반도체 장치 쪽으로 가압하여서, 상기 복수개의 제1 전기 접촉부 중 하나가 상기 제2 전기 접촉부 중 하나와 전기 접촉하는 단계를 포함하고,

상기 복수개의 제1 전기 접촉부 중 하나와 상기 복수개의 제2 전기 접촉부는 유연성이 있는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 유체는 가스 및 액체 중 하나인, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 35

제33항에 있어서, 상기 유체의 온도를 제어하는 단계를 더 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 36

제35항에 있어서, 상기 온도 제어 단계는 유체를 가열하는 단계를 더 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 37

제35항에 있어서, 상기 온도 제어 단계는 유체를 냉각하는 단계를 더 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 38

제35항에 있어서, 상기 온도 제어 단계는 상기 유체를 소정 온도로 유지하는 단계를 더 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 39

제33항에 있어서, 상기 복수개의 제1 전기 접촉부 중 적어도 하나는 길쭉한 접촉 소자를 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 40

제33항에 있어서, 상기 복수개의 제2 전기 접촉부 중 적어도 하나는 길쭉한 접촉 소자를 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 41

삭제

청구항 42

제33항에 있어서, 반도체 시험기로부터 상기 반도체 장치의 시험 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 43

제33항에 있어서, 상기 반도체 장치에 의해 생성된 반응 신호를 반도체 시험기로 전송하는 단계를 더 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 44

제33항에 있어서, 상기 가요성 기관은 적어도 하나의 배선층을 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 45

제33항에 있어서, 적어도 하나의 전기 장치를 상기 가요성 기관 상에 배치하는 단계를 더 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 46

제33항에 있어서, 제2 유체를 상기 반도체 장치에 인접하여 배치된 적어도 하나의 공동에 제공하는 단계를 더 포함하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 47

제46항에 있어서, 제2 유체는 상기 반도체 장치의 온도에 영향을 주는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 48

제33항에 있어서, 진공을 생성하여 상기 가요성 기관이 상기 반도체 장치 쪽으로 이동하도록 하는, 가요성 기관과 반도체 장치 사이를 전기적으로 연결하는 방법.

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 상호 접속 조립체 및 상호 접속부를 형성하고 사용하기 위한 방법에 관한 것이며, 특히 반도체 일체식 회로와 같은 기관 상에 접촉 소자를 형성하기 위한 상호 접속 조립체에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 반도체 장치 상에서 시험 및/또는 번인(burn-in) 과정을 가능하게 하는 반도체 장치에 대한 상호 접속을 형성하기 위한 방법 및 조립체에 관한 것이다.

배경기술

<2> 많은 수의 상호 접속 조립체들 및 이들 조립체를 형성하고 사용하기 위한 방법이 종래 기술에 존재한다. 예를

들어, 다이가 포장되기 전에 그리고 웨이퍼로부터 분리되기 전에 양호한지를 결정하기 위해 반도체 웨이퍼 상의 복수개의 다이(일체식 회로)를 시험하는 것이 일반적으로 바람직하다. 이를 위해, 웨이퍼 시험기 또는 탐침이 유사한 수의 이산 연결 소자들(예를 들면, 접착 패드)에 대한 복수의 이산압(discrete pressure)의 연결부를 형성하는데 유리하게 사용될 수 있다. 이러한 방법으로, 반도체 다이는 웨이퍼로부터 그것들을 분리하기 전에 시험될 수 있다. 시험은 다이가 기능 불능(non-functional, bad)인지를 결정하도록 고안되었다. 웨이퍼 시험기 또는 탐침의 종래의 구성 요소는 복수개의 탐침 소자가 연결된 탐침 카드이다. 탐침 요소 또는 접촉 소자의 선단은 다이 내의 회로와 자동화된 시험 장비(ATE)와 같은 시험기 사이의 전기적 연결부를 형성하기 위해 반도체 다이의 각각의 접착 패드에 압력 연결부를 형성한다. 종래의 탐침 카드는 접촉 소자의 길이 또는 다이나 탐침 핀의 표면에 의해 나타내어지는 두 평면들 또는 탐침 카드 상의 접촉 소자들 사이의 임의의 높이 변화 또는 접촉 소자의 길이에 상관없이 종종 다이의 접착 패드에서 모든 접촉 소자에 대한 알맞은 전기적 접촉을 보장하는 기구를 포함한다. 이런 기구를 갖는 탐침 카드의 예가 캘리포니아주 리버모어에 소재한 폭스텍사에서 제조되는 탐침 카드에서 발견될 수 있다.(국제 공개 공보 제WO 96/38858호에서도 이러한 카드의 설명이 개시된다.)

<3> 종래 기술에서 상호 접속 조립체의 일 유형은 반도체 일체식 회로 상의 접촉 패드에 임시 또는 영구적인 연결부를 형성하도록 스프링과 같은 탄성 접촉 소자를 사용한다. 이러한 탄성 접촉 소자의 예들이 미국 특허 제 5,476,211호와, 동시 계류 중이며 공동으로 양도된, "석판술로 형성되는 미세 전자 접촉 구조체"를 발명의 명칭으로 하여 1998년 2월 26일 출원된 미국 특허 출원 제09/032,473호와, 동시 계류 중이며 공동으로 양도된, "상호 접속 조립체들과 방법들"을 발명의 명칭으로 하여 1998년 7월 13일 출원된 미국 특허 출원 제09/114,586호에 개시된다. 이들 상호 접속 조립체들은 제1 위치로부터 탄성 접촉 소자가 다른 접촉 단자에 대해 힘을 인가하는 제2 위치로 탄성적으로 휘어질 수 있는 탄성 접촉 소자를 사용한다. 힘은 양호한 전기 접촉을 보장하는 경향이 있으므로, 탄성 접촉 소자는 양호한 전기 접촉을 제공하는 경향이 있다.

<4> 이들 탄성 접촉 소자들은 미국 특허 제5,476,211호에 개시된 프로세스에 따라 일 실시예로 형성된 전형적으로 긴 금속 구조체이다. 다른 실시예에서, 탄성 접촉 소자들은 석판술로(예를 들어, "석판술로 형성되는 미세 전자 접촉 구조체"를 발명의 명칭으로 하는 상기 특허 출원에 개시된 방법으로) 형성된다. 일반적으로, 탄성 접촉 소자들은 반도체 일체식 회로와, 탐침 카드와, 인터포저(interposer)와, 다른 전기 조립체들과 같은 많은 수의 기관에서 유용하다. 예를 들어, 탄성 접촉 소자의 기부는 일체식 회로 상의 접촉 단자에 장착될 수 있거나, 인터포저의 접촉 단자 상에 장착될 수 있거나, 탐침 카드 기관 또는 전기 접촉 단자 패드를 갖는 다른 기관 상에 장착될 수 있다. 각 탄성 접촉 소자의 자유 단부는 탄성 접촉 소자를 갖는 일 기관이 탄성 접촉 소자의 자유 단부에 접촉하는 접촉 소자를 갖는 다른 기관으로 그리고 기관에 대해 가압될 때, 압력 연결부를 통해 전기 접촉을 형성하도록 다른 기관 상의 접촉 패드에 대해 위치 설정될 수 있다. 또한, 상술된 특허 출원 제 09/114,586호에 개시된 바와 같이, 멈춤 구조체(stop structure)가 두 기관 사이의 최소 분리부(separation)를 형성하도록 이들 탄성 접촉 소자와 함께 사용될 수 있다.

<5> 도1은 상호 접속 조립체의 사용을 위한 일 기법을 도시한다. 이 상호 접속부(101)는 반도체 웨이퍼(111) 위에 배치되는 척(chuck) 구조체(117)를 포함한다. 웨이퍼는 벨로스 구조체(103)에 의해 지지된다. 척 구조체는 강체이며(변형되지 않으며), 접촉 소자(125, 127)를 포함하는 척(117)의 표면 역시 강체이다. 벨로스 구조체(103)는 팽창 가능한 흡기 및 배기 포트(107A, 107B)를 포함한다. 이 벨로스 구조체의 사용에서, 물과 같은 유체가 벨로스 구조체(103)를 통과한다. 얇은 강체 멤브레인의 벨로스(105)에 용착되거나 부착된다. 얇은 멤브레인은 멈춤 구조체(121, 123)에 대해 웨이퍼의 상부면을 가압하도록 웨이퍼(111)의 후방에 대해 균일한 압력으로 가압하여, 웨이퍼 상의 스프링(또는 다른 탄성 접촉 소자)들과 기관(117) 상의 접촉 소자 사이의 전기적 접촉을 유발하는데 사용될 수 있다. 이 균일한 압력은 웨이퍼(111)의 상부면 및 멈춤 구조체(121)와 접촉 소자(125, 127)를 지지하는 표면과 같은 접합면들 사이의 평탄도의 변화를 극복할 수 있다. 이 얇은 강체 멤브레인(109)은 또한 멤브레인(109)의 상부에 배치된 반도체의 웨이퍼(111)로 또는 웨이퍼로부터의 열 교환을 허용한다. 물(106)과 같은 유체는 멤브레인을 웨이퍼(111)의 후방측과 직접 접촉하도록 가압하는 압력 하에서 벨로스 구조체로 주입된다.

<6> 이 유체는 물의 온도를 제어하거나 영향을 주기 위해 가열되거나 냉각될 수 있다. 예를 들어, 일체식 회로(또는 일체식 회로를 포함하는 웨이퍼)의 변인 시험에서, 유체는 웨이퍼의 온도를 상승시키도록 가열된 후 냉각될 수 있다. 이 프로세스는 몇 번의 사이클에 걸쳐 반복될 수 있다. 척(117)은 접촉 소자(125, 127) 각각에 대해 가장 인접한 멈춤 구조체(121, 123)를 포함한다. 유체와 웨이퍼(111) 사이의 열전달 효율을 증진시키기 위해 멤브레인(109)과 웨이퍼(111)의 후방 사이의 열 전달층을 배치하는 것이 바람직할 수 있다. 접촉 소자(125, 127)는 웨이퍼(111) 상의 탄성 접촉 소자(115, 113)와 접촉하도록 설계된다. 일반적으로 도1에 도시된 것보다

많은 탄성 접촉 소자와 접촉 소자가 존재할 것이란 것은 자명하다. 척(117)은 접촉 소자(125, 127)를 통해 시험기와 반도체 웨이퍼 사이에서의 동력, 신호 등의 유통을 허용하는 시험기에 탄성 접촉 소자를 연결하도록 배선 또는 다른 상호 접속부를 포함한다. 척(117)은 웨이퍼(111)가 벨로스(105)의 팽창에 의해 척(117)에 대해 가압되도록 포스트(118)에 의해 제 위치에 고정될 수 있다. 다르게는, 척(117)은 보강판(backing plate)으로 척(117)의 상부를 접촉하고 덮으며, 또한 벨로스(105)의 측부와 바닥부를 둘러쌀 수 있는 클램셀(clamshell) 지지에 의해 가압되고 고정될 수 있다.

<7> 도2는 상호 접속 조립체(201)의 다른 예를 도시한다. 이 경우, 강성 척(203)은 반도체 장치의 웨이퍼(204)를 지지한다. 웨이퍼는 배선 기판(206) 상에 탄성 접촉 소자에 대한 접촉을 형성하도록 설계되고 배치된 접촉 소자(210A)와 같은 복수개의 접촉 소자를 포함한다. 탄성 접촉 소자(207, 209, 210)는 탄성 소자의 다른 예이다. 이 경우, 탄성 접촉 소자들은 일반적으로 외팔보 구조체를 갖는다. 멈춤 구조체(214, 216, 218)는 강성 배선 기판(206)에 부착되고 배선 기판(206)과 웨이퍼(204) 사이에 z 분리부를 형성하도록 설계된다. 배선 기판(206) 내의 진공 포트(212)는 배선 기판(206)과 척(203) 사이의 공간에 진공이 형성되는 것을 허용한다. 0형 밀봉링(205)은 진공이 배선 기판(206)과 척(203) 사이에 형성되는 것을 보장한다. 진공이 형성되었을 때, 배선 기판(206)은 웨이퍼 상의 다양한 탄성 접촉 소자들과 그들의 상응 접촉 소자들 사이에 접촉이 형성되도록 웨이퍼(204)를 향해 하방으로 가압된다.

<8> 도3은 본 발명에 따른 상호 접속 조립체(351)의 다른 실시예를 도시한다. 이 경우에, 가압 블래더(355)는 강성 배선 기판(354)을 웨이퍼(353)와 접촉하도록 가압한다. 클램프(355A)는 강성 기판(354) 내로 블래더를 가압하는데 이용된다. 웨이퍼(353)는 강성 척의 상부에 놓여 있으며 도3에 도시된 접촉 소자(357A)와 같은 복수의 접촉 소자를 포함한다. 블래더(355)가 강성 배선 기판(354)을 웨이퍼(353)와 접촉하도록 가압할 때, 멈춤 구조체(358, 359, 360)는 웨이퍼(353)의 상부 표면과 접촉하게 된다. 이러한 접촉은 강성 배선 기판(354)과 반도체 웨이퍼(353) 사이의 분리부를 형성한다. 이러한 접촉이 발생할 때, 탄성 접촉 소자(357)는 웨이퍼(353) 상의 대응하는 접촉 소자와 기계적 및 전기적 접촉을 하게 된다.

<9> 도4a는 가요성 탐침 카드 장치(401)의 일 예를 도시한다. 이 탐침 카드 장치는 일 측에 배치된 접촉 소자(403, 404)를 갖는 변형 가능한 또는 가요성 기판(402)과 이 가요성 기판(402)의 대향측 상에 배선층을 생성하는 복수의 전기 전도성 트레이스를 포함한다. (도시되지 않은) 절연기는 통상적으로 배선층의 대부분을 덮는다. 접촉 소자(403)는 바이어(via, 403A)를 통해 트레이스(403B)에 전기적으로 결합된다. 유사하게도, 접촉 소자(404)는 가요성 기판(402)의 대향측 상의 바이어(404A)를 통해 트레이스(404B)에 결합된다. 통상적으로, 접촉 소자(403, 404, 405)는 동일한 높이를 대략 갖도록 형성되며 커넥터의 볼 격자 배열 또는 다른 배열을 생성하도록 여러 기술에 의해 형성될 수 있다. 도4b는 반도체 웨이퍼(430)를 탐침으로 검사하거나 시험하기 위해 가요성 탐침 카드 장치의 이용예를 도시한다. 특히, 장치(401)와 비슷한 가요성 탐침 장치(420)은 힘(F)으로 웨이퍼(430)와 접촉하여 가압된다. 접촉 소자(424)와 같은, 가요성 탐침 장치(420) 상의 각각의 접촉 소자는 탐침 시험을 실행하기 위해 웨이퍼(430) 상의 소자(434)와 같은 각각의 접촉 소자와 접촉하게 한다. 가요성 탐침 장치(420)는 힘(F)을 생성하는 프레스(410)를 이용함으로써 접촉 가압된다.

<10> 프레스(410)는 강성이고 평평한 표면을 가지며, 탐침 기판(420)의 전체 표면을 따라 견고하게 가요성 탐침 기판을 가압한다. 도4a를 다시 참조하면, 프레스(410)는 접촉 소자(403, 404, 405)에 대향하는 기판(402)의 표면에 대향하여 가압한다. 절연층이 배선층(403B, 404B, 405B)으로부터 프레스(410)를 분리시킬 수 있음을 알 수 있다. 접촉 소자(403, 404, 405) 중 하나 이상이 다른 접촉 소자들보다 작다면(예를 들어, 짧은 경우 등), 가요성 탐침 기판이 웨이퍼와 접촉 가압될 때, 더 작은 접촉 소자가 접촉하지 않도록 하는 것이 가능하다. 이는 가요성 탐침 기판의 가장 큰 접촉 소자가 웨이퍼 상의 각각의 접촉 소자와 접촉할 때의 지점까지 프레스(410)의 강성 표면이 웨이퍼 상의 대응 접촉 표면과 접촉하도록 접촉 소자를 가압할 것이라는 사실에 인한 것이다. 따라서, 작은 접촉 소자는 접촉하도록 할 수 없다.

<11> 도4c는 접촉 소자의 요철부 및/또는 접촉 소자를 지지하는 표면의 요철부가 어떻게 전기적 연결을 이루지 못하게 되는가에 대한 방법의 예를 도시한다. 강성 프레스(410)로부터의 힘은 접촉 소자(424A, 424C)가 (기계적으로 그리고 전기적으로) 접촉하게 한다. 접촉 소자(424A, 424C)는 소정 치수에 따라 일반적으로 형성되지만, 접촉 소자(424B)는 소정 치수보다 작다(예를 들면 짧다). 이러한 치수의 차이는 제조 오차 내에 있지만, 그 인접한 것보다 상대적으로 짧다. 접촉 소자(424A, 424C)와 대응 접촉 소자(434A, 434C)의 기계적 접촉은 층(420)과 IC(430) 사이의 이동을 중단시키고 접촉 소자(424B)와 대응 접촉 소자(434B) 사이의 전기적 접촉을 발생시키는 것이 불가능하게 된다.

<12> 유사한 문제가 도1 내지 도3에 도시된 조립체에 존재한다. 도1 내지 도3의 조립체의 경우에, 배선 기관은 3가지 경우 모두에서 강성이어서 다양한 접촉 소자 높이의 임의의 국부적 차이(2개의 대향 표면에서의 여타 불균일)는 접촉불량을 초래할 수 있다. 이러한 여타 불균일은 2개의 표면 사이의 적절한 편평성의 차이를 포함한다. 2개의 표면의 편평성을 제어하는 요건은 또한 표면에 대한 제조 비용을 증가시킨다. 더욱이, 2개의 표면 상의 평행성을 달성하고 유지하는 것은 종종 어려우며, 특히 보정 경사를 허용하는 능력을 제한할 수 있는 정밀한 x, y 위치 배열 제어를 통합할 때 그러하다. 따라서, 개선된 조립체 및 전기 상호 접속을 위한, 특히 반도체 장치의 웨이퍼 조사 및/또는 번인 시험을 실행하는 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

<13> 본 발명은 상호 접속 조립체와 이 조립체를 제조하고 이용하는 방법을 제공한다. 본 발명의 일 예에서, 상호 접속 조립체는 복수의 제1 접촉 소자를 갖는 가요성 배선층과 가요성 배선층에 결합되는 유체 내장 구조체를 포함한다. 유체 내장 구조체에 내장된 유체는 제1 접촉 소자 및 시험중에 장치 상의 대응 접촉 소자 사이의 전기적 상호 접속을 형성하기 위해 시험중에 장치를 향해 가요성 배선층을 가압하며, 장치는 일 실시예에서 반도체 웨이퍼 상의 단일 집적 회로 및 몇몇의 집적 회로일 수 있다.

<14> 본 발명의 다른 예에서, 상호 접속 조립체는 복수의 제1 접촉 단자를 갖는 가요성 배선층 및 복수의 제2 접촉 단자를 포함하는 반도체 기관을 포함한다. 복수의 탄성 자립 접촉 소자는 반도체 기관 또는 가요성 배선층 중 하나에 기계적으로 결합되고 제1 접촉 단자와 제2 접촉 단자 중 대응하는 것들 사이를 전기적으로 접속시킨다.

<15> 본 발명의 다른 예시적인 실시예에서, 전기적 상호 접속 방법은 가요성 배선층과 기관을 근접하게 서로 결합시키는 단계와, 가요성 배선층의 제1 측부와 제2 측부 사이에 압력차를 일으키는 단계를 포함한다. 압력차는 가요성 배선층을 변형시키고 가요성 배선층 상의 복수의 제1 접촉 단자가 기관 상의 대응하는 복수의 제2 접촉 단자들과 전기적으로 접속하도록 한다. 전기적 상호 접속 방법은 반도체 시험기로부터 기관(반도체 장치)의 시험 데이터를 수신하는 단계와, 기관에 의해 생성된 반응 신호를 반도체 시험기로 전송하는 단계를 포함한다.

<16> 양호한 실시예에서, 복수의 이동 멈춤 요소는 가요성 배선층과 기관 중 하나 또는 이들 모두에 분포될 수 있다.

<17> 본 발명의 다양한 태양이 2개의 개별 기관 상의 한 쌍의 접촉 소자 사이의 전기적 연결을 이루는 데 이용되거나 2개의 다른 기관 상의 대응하는 복수 쌍의 접촉 소자들 사이의 복수의 전기적 연결을 이룰 수 있다는 것을 인식할 것이다.

실시예

<33> 본 발명은 상호 접속을 위한 상호 접속 조립체 및 방법에 관한 것으로 특히 집적 회로 상의 접속 소자에 기계적 및 전기적 상호 접속을 하기 위한 상호 접속 조립체 및 방법에 관한 것이다. 이하의 설명 및 도면들은 본 발명을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 다수의 상세한 설명들이 본 발명의 완전한 이해를 제공하도록 설명된다. 그러나, 다른 예에서 본 발명을 불필요하게 불명료하게 하지 않도록 상세한 설명에 공지된 종래 기술들은 설명하지 않았다.

<34> 도5는 본 발명에 따른 전기 상호 접속 조립체의 일 예를 도시하고 있다. 조립체는 유체를 내장하기 위한 챔버(519)를 포함하는 유체 내장 구조체(509)를 포함한다. 유체는 일 실시예에서 도4a에 도시된 가요성 탐침 장치와 유사할 수 있는 가요성 배선층(507)에 의해 그리고 구조체(509)의 내부 벽에 의해 내장된다. 집적 회로 또는 반도체 웨이퍼(505)와 같은 시험중의 장치가 가요성 배선층(507) 아래에 배치된다. 집적 회로(505)는 강성일 수 있는 보강판(503)에 의해 지지된다. 보강판(503)은 도5의 단면도에 도시된 바와 같이 볼트(511A, 511B)에 의해 유체 내장 구조체(509)에 고정된다. 0형 밀봉링(527, 또는 다른 밀봉 기구가 사용될 수 있음)가 조립체(509)의 에지와 가요성 배선층(507) 사이에서 유체의 누수로부터 챔버(519)를 밀봉하도록 작용한다. 0형 밀봉링(527)은 조립체(509)의 에지의 발부 아래에 있고 가요성 배선층(507)과 긴밀한 접촉으로 가압된다. 유체는 입구 포트(521)를 통해 챔버(519)로 도입될 수 있고 출구 포트(525, 523)를 통해 챔버(519)로부터 제거될 수 있다. 이들 출구 포트로부터 제거된 유체는 펌프에 소정의 온도를 갖는 유체를 제공하는 온도 제어기로, 그 다음으로 포트(521)를 통해 유체를 챔버(519)로 회수하는 압력 제어기(517)로 밀어내어지고 이송된다. 정확하게 제어된 온도를 유지하고 소정 압력을 유지하도록 유체를 연속적인 순환 상태로 유지시키는 것이 바람직하다.

<35> 도5는 액체 또는 기체와 같은 유체를 챔버(519) 내에 도입하기 전에 상호 접속 조립체의 상태를 도시하고 있다. 특히, 가요성 배선층은 집적 회로(505)의 접속 표면에 근접하게, 전형적으로 긴밀 근접(예컨대, 약 75 내지 750 마이크로)으로 배치된다. 전형적으로, 유체가 챔버(519) 내로 도입되지 않으면, 접속 소자(533A, 533B, 533C)

와 같은 가요성 배선층 상의 전기 접속 소자는 기계적으로 접속하지 않고, 접속 소자(532A, 532B, 532C)와 같은 집적 회로 상의 대응 접속 소자와 전기 접속하지 않는다. 집적 회로(505) 또는 다른 시험중의 장치를 가요성 배선층(507)에 근접하게 장착한 후, 유체가 가요성 배선층(507)의 일측과 가요성 배선층(507)의 타측 사이에 압력 차이를 생성하도록 챔버(519) 내로 도입됨으로써 가요성 배선층을 가압하여 집적 회로(505)의 접속 소자와 접속하게 된다. 이것은 도6c에 도시된 바와 같이 보강판(503)에 의해 지지되는 집적 회로(505)의 접속 소자와 접속하도록 된 가요성 배선층(507)의 일부를 도시하는 도6c의 부분도에 도시되어 있다. 유체에 의해 생성된 압력은 도6c에 도시된 압력(690)으로 표시된다. 가요성 배선층은 변형될 수 있기 때문에, 접속을 이루도록 가요성 배선층의 국부적인 영역의 일부가 유체의 압력 하에 가요성 배선층의 다른 영역에 비해 다소 변형될 수 있다. 유체가 챔버(519)로부터 제거되면, 가요성 배선층(507)은 변형되지 않은 상태로 복귀할 수 있다.

<36> 이것은 종래의 조립 기술을 사용하여 보다 더 작은 높이 접속 소자가 전기 상호 접속을 만들지 않도록 접속 소자의 높이가 충분히 다른 상황을 위한 해결책을 제공한다. 이 해결책은 2개의 표면들 사이에 평행하지 않음과 표면들의 비평면성을 설명한다.

<37> 도5 및 도6c에 도시된 바와 같이, 가요성 배선층(507)의 국부적인 영역 및 집적 회로(505) 사이에 최소 분리부를 형성하기 위해 멈춤 구조체(531A, 531B, 531C)와 같은 멈춤 구조체가 집적 회로(505)의 상부면 상에 배치될 수 있다. 이러한 분리부를 형성하기 위한 멈춤 구조체를 사용하는 것은 유체에 의한 상당한 압력의 사용을 허용하여 도5에 도시된 탄성 자립 접속 소자(532A, 532B, 532C)와 같은 접속 소자를 손상시키지 않으면서 집적 회로(505)의 전체 표면을 가로질러 충분한 전기 접속을 보장한다. 도6c는 가요성 배선층(507)이 유압(690)에 의해 집적 회로(505)의 표면을 향해 가압되는 것을 방지하는 것과 같이 작동하는 멈춤 구조체를 도시하고 있다. 다른 실시예에서, 멈춤 구조체는 가요성 배선층의 표면에 부착될 수 있고, 또는 멈춤 구조체는 양면 상에 배치될 수 있다.

<38> 도6d는 접속 소자 및/또는 표면의 불규칙에도 불구하고 전기 상호 접속을 제공하기 위해 가요성 배선층이 국부적인 영역 내에서 변형되고 굴곡되는 일 예를 도시하고 있다. 도6d의 예는 탄성 접속 소자의 사용을 도시하지만, 다른 실시예에서 탄성 접속 소자가 아니고 강성 접속 소자(예컨대 C4 볼)가 사용될 수 있음은 명백하다. 유압(690)의 영향하에, 가요성 배선층(507)은 접속 소자(533B)의 둘레에서 국부적으로 변형된다. 소자(533B)가 탄성 자립 접속 소자(532A, 532C)보다 더 짧은 탄성 자립 접속 소자(532B)와 기계적으로 접속하게 되면 변형이 멈춘다. 변형이 없이, 전기 상호 접속이 접속 소자(534B, 533B) 사이에서 발생되지 않을 수도 있다[예컨대 도4c를 참조하면 가압부(410)의 평면이 강성이므로 변형이 발생하지 않는다]. 가요성 배선층(507)은 표면이 불규칙(예컨대 울퉁불퉁하거나 불균일함)적이거나 정확히 평행이 아니거나 접속 소자가 불규칙적일(예컨대 접속 소자의 높이가 매우 높을) 때에도 상응하는 접속 소자 사이에 전기 접속을 제공할 수 있다. 탄성 접속 소자들이 2개의 표면 사이에 상호 접속 소자로서 사용될 때, 가요성 배선층이 국부적인 영역에 걸쳐 변형되도록 매우 유연할 필요가 없는 만큼 2개의 표면 내의 (예컨대 약 2000 내지 5000 마이크론 거리 범위에 걸친) "국부적인" 변화 또는 불규칙을 수용할 수 있지만, 이 경우에도 가요성 배선층은 더 긴 영역 변화 및 불규칙(예컨대 가요성 배선층을 가로질러 수 인치의 범위에 걸쳐 2개의 표면 사이가 평행하지 않음)을 허용할 정도로 충분히 변형 가능해야 한다.

<39> 가요성 배선층(507)은 멈춤 구조체로 또는 멈춤 구조체 없이 사용될 수 있다. 가요성 배선층의 두 개의 표면 사이의 압력차가 너무 커서 접속 소자가 결과적인 힘에 의해 손상될 때 또는 가요성 배선층, 칩, 접속 소자 등에서의 제조 공차를 허용하는 최소량보다 더 큰 힘을 제공하는 것이 바람직할 때 멈춤 구조체는 바람직할 수 있다. 멈춤 구조체의 높이 및 배치는 탄성 접속 소자의 정상 가요성을 허용하도록 그리고 가요성 배선층이 적어도 국부적 범위를 넘어서 변형될 수 있도록 설계되어야 한다. 가요성 배선층은 국부적 변형을 허용하기에 충분히 유연거나 및/또는 변형 가능해야 한다. 탄성 접속 소자가 사용되는 경우, 가요성 배선층은 가압하에 기관의 형상(즉, 웨이퍼 형상)으로 성형되기에 충분히 변형 가능해야 하지만 한편 이송 스톱 사이에서 너무 많이 변형되지 않도록 국부적 범위에 걸쳐 충분히 단단해야 한다. 가요성 배선층은 강성 접속 소자(즉, 도4c의 C4 볼)가 두 개의 표면 사이에 사용되는 경우에 더욱 유연해야 한다. 또한, 대부분의 경우, 가요성 배선층이 서로 다른 집적 회로(또는 서로 다른 웨이퍼)를 시험하기 위해 계속해서 사용된다면, 가요성 배선층은 압력 차등이 제거된 후 비변형 형상으로 복귀할 수 있어야 한다. 이것은 가요성 배선층 안의 재료의 탄성 변형 상황 내에서 가요성 배선층을 작동함으로써 달성된다.

<40> 가요성 배선층(507)은 작은 영역에서 충분한 국부적 가요성 및/또는 변형 가능성을 허용하는 폴리이미드 재료와 같은 다수의 재료로부터 형성될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 또한, 인쇄 회로 기판 또는 가요성 인쇄 회로 기판과 같은 복합층 도전성 기판 생성 분야에서 잘 알려진 바와 같이 가요성 배선층은 절연기 층 사이에 배치된

복합 배선층을 내장할 수 있다. 가요성 배선층(507)은 집적 회로의 패키징 전에 또는 후에 단일 집적 회로와 전기적으로 상호 접속하기 위해 이용될 수 있거나 반도체 웨이퍼 또는 반도체 웨이퍼의 일부분 상의 하나 이상의 집적 회로에 전기적으로 상호 접속하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 가요성 배선층(507)은 집적 회로 또는 반도체 재료를 포함하지 않는 인터포저 또는 다른 유형의 연결 기관과 같은 수동 커넥터 조립체에 전기적으로 연결하기 위해 사용될 수 있다. 그래서, 가요성 배선층(507)은 반도체 웨이퍼 상의 또는 인터포저와 같은 연결 기관 상의 단일 집적 회로 또는 하나 이상의 집적 회로를 시험하기 위해 사용될 수 있다. 본 발명의 조립체와 연결된 가요성 배선층(507)은 업계에서 공지된 다른 접속 소자는 물론 예를 들면, 위에서 언급된 것들과 같은 탄성 자립 접속 소자 또는 접착 패드, C4 볼, 탄성 중합체 볼, 포고 핀과 같은 다른 유형의 접속 소자를 포함하는 다양한 유형의 접속 소자로 사용될 수 있고 접속 소자는 가요성 배선층의 하나 또는 양쪽에 배치될 수 있다는 것이 또한 이해될 것이다.

<41> 풀 웨이퍼 시험(full wafer testing)의 경우, 큰 온도 변화에서, 가요성 배선층을 위해 선택된 재료는 실리콘의 TCE와 근접하거나 동일한 TCE(열 팽창 계수)를 가져야 한다. 이것은 재료의 적합한 선택(즉, 유필렉스 S 또는 아론 85NT)에 의해 달성될 수 있거나 가요성 배선층에 잘 알려진 (인바와 같은) 저 팽창 층을 첨가함으로써 더욱 향상될 수도 있다.

<42> 도6a는 본 발명에 따른 상호 접속 조립체의 다른 예를 도시한다. 이 상호 접속 조립체는 가요성 배선층(507)에 걸쳐 압력 차등을 생성하기 위해 사용되는 유체를 수용하고 내장하도록 사용되는 챔버(519)를 또한 포함한다. 가요성 배선층(507)은 집적 회로(505)를 향하는 가요성 배선층(507)의 측면에 배치된 접속 소자를 포함한다. 접속 소자(533C)와 같은 이러한 접속 소자는 집적 회로(505) 상의 상응하는 접속 소자와 전기적으로 접속하기 위해서 사용된다. 도5에 도시된 조립체의 경우와 같이, 유체가 챔버(519) 안으로 주입될 때, 집적 회로(505) 상의 접속 소자가 도6a에 도시된 가요성 배선층(507) 상의 상응하는 접속 소자와 전기적으로 접속하도록 가요성 배선층(507)은 집적 회로(505)를 향해 가압된다. 도6a에 도시된 바와 같이, 가요성 배선층(507)은 집적 회로(505)에 인접하지 않은 가요성 배선층(507)의 측면에 부착된 장치(605, 607, 및 609)와 같은 수 개의 능동 또는 수동 전기 장치를 포함한다. 이러한 전기 장치는 집적 회로(505)에 신호를 공급하거나 집적 회로(505)로부터 신호를 수신하기 위해 사용되는 집적 회로일 수 있고 또는 다른 능동 장치일 수 있거나 유리하게는 집적 회로(505) 상의 하나 이상의 접속 소자에 아주 근접하게 배치될 수 있는 수동 장치(즉, 디커플링 커패시터)일 수 있다. 이것은 디커플링 커패시터의 정전 용량이 작지만 적당한 디커플링 효과를 달성하게 한다. 전기 장치는 장치(605, 607)와 같은, 챔버(519)내의 가요성 배선층(507)에 장착될 수 있거나, 장치(609)의 경우와 같이 챔버(519)의 외부에 장착될 수 있다. 가요성 배선층(507)의 측면(611) 상의 챔버(519)내에 장치(605, 607)와 같은 장치를 장착함으로써, 챔버내의 이러한 장치는 챔버(519) 안으로 주입되는 유체에 의해 냉각될 수 있다. 가요성 배선층을 통해 짧은 길이의 전기적 접속을 형성하는 것은 바람직한 특징이다. 도6a에 도시된 실시예에서, 가요성 배선층은 누설 없이 가압된 유체를 유지할 수 있어야 한다. 이것은 충전식 바이어를 사용함으로써 또는 압력 플래넵에 걸쳐 실리콘과 같은 연속적인 막을 삽입함으로써 달성될 수 있다. 양호한 실시예에서, 약 0.015 인치(380 마이크론)의 두께를 갖는 실리콘 막이 사용되었다.

<43> 도6a에 도시된 조립체(601)는 기체 또는 액체와 같은 유체가 유동 통과할 수 있는 하나 이상의 공동을 또한 포함한다. 이러한 공동(603)은 집적 회로(505)의 검사 또는 연소 동안 집적 회로(505)를 냉각하거나 대안적으로 가열하기 위해 사용될 수 있다. 공동(603)은 배면 판(503)의 전체 길이 또는 단지 일부분에 형성될 수 있다.

<44> 가요성 배선층(507)은 챔버(519)내의 유체와 집적 회로(505) 사이에 허용 가능한 열 전기 전도도를 제공하도록 얇은 층인 것이 일반적으로 바람직하다. 예를 들면, 광범위한 반도체 웨이퍼 시험이 행해지고 웨이퍼의 자가-가열이 바람직하지 않은 경우, 냉각된 유체는 집적 회로(505)를 바람직한 온도로 유지하기 위해 챔버(519) 안에서 사용될 수 있다. 동시에, 냉각수는 채널(603)을 통해 순환될 수 있다. 대안적으로, 응력 시험이 전기적 시험과 관련되어 집적 회로(505) 상에서 실행되는 경우, 가열된 유체는 챔버(519) 안으로 및/또는 채널(603) 안으로 주입될 수 있다. 채널(603) 안의 유체의 온도 뿐만 아니라 챔버(519) 안의 유체의 온도도 집적 회로(505)의 시험 절차를 위한 바람직한 온도를 달성하기 위해 제어될 수 있다.

<45> 가요성 배선층(507)이 자동 시험 장비(ATE)와 같은 시험 장치를 위한 집적 회로 상의 접속 소자를 재분배하고 상호 접속하는 종래의 탐침 카드로써 작동할 수 있는 것을 알 수 있다. 따라서, 가요성 배선층(507)이 그의 배선층으로 접속 피치 변형을 제공할 수 있다. 이러한 배선층이 장치(605, 607)들과 같이 가요성 배선층(507)의 표면(611) 상에 장착된 ATE 장치 및 다양한 회로들을 포함하는 집적 회로 상의 접속부들을 상호 접속하는 역할을 한다. 통상, 가요성 배선층(507)은 도6a에 도시된 버스(610)와 같이 ATE로 들어가고 나가는 신호들을 전달

하는 버스를 포함할 것이다.

- <46> 도6B는 조립체(631)가 이러한 경우에 멈춤 구조체(641)와 같은 멈춤 구조체들과 탄성 접촉 소자(639)와 같은 탄성 접촉 소자들을 포함하는 가요성 배선층(633)을 포함한다. 따라서, 도6A에 도시된 조립체(610)와는 달리, 가요성 배선층은 접촉 소자(637)와 같이 집적 회로(635) 상의 접촉 소자와 접촉하는데 사용될 수 있는 멈춤 구조체와 탄성 접촉 소자 모두를 포함한다. 다른 모든 점에서, 도6B의 조립체는 도5의 조립체와 유사하다. 도6B의 조립체가 탄성 접촉 소자를 포함하지 않은 반도체 웨이퍼를 시험하거나 번인시킬 수 있지만, 반도체 웨이퍼의 표면 상에 위치한 단순한 접촉 패드 또는 다른 접촉 소자(예컨대, C4 볼)를 포함할 수도 있다.
- <47> 본 발명의 조립체의 대체예가 가요성 배선층(507)의 일 측면과 다른 측면 사이의 압력차를 생성하도록 집적 회로(505)와 가요성 배선층(507) 사이에 발생하는 진공부를 이용할 수 있다. 예컨대, 진공 포트가 보강판(503) 내에 위치되어 이러한 포트가 진공 펌프와 결합된다면, 진공부는 강성 보강판(503)과 가요성 배선층(507)에 의해 생성된 챔버로 견인될 수 있다. 진공부가 견인될 때 챔버(519)에서 정상적인 대기압이 유지된다면, 가요성 배선층(507)은 집적 회로(505)를 향해 가압되어서 가요성 배선층(507) 상의 대응하는 접촉 단자와 집적 회로(505) 사이에 접촉이 일어나게 한다.
- <48> 도7a 및 도7b는 본 발명에 따른 가요성 배선층을 이용하는 상호 접속 조립체의 다른 실시예를 도시한다. 도7a에 도시된 조립체(701)는 적어도 하나의 유체 포트(723)를 포함하는 폴리넴을 포함한다. 도7a가 조립체의 저부 상에 포트(723)를 도시하지만, 포트(723)는 저부가 포트 없이 편평하도록 조립체의 측면 상에 위치될 수 있다. 유체 포트(723)는 가요성 배선층(705)을 변형시켜 집적 회로(707)와 같은 시험중의 장치를 향하여 가압하도록 챔버(721) 내로 유체를 제공한다. 집적 회로(707)는 당해 기술 분야에 공지된 진공 척과 관련된 종래의 기법을 사용하여 진공 척(709)으로 견인된다. 진공 척은 당해 기술 분야에 공지된 기법을 이용함으로써 웨이퍼 온도를 제어하도록 이용될 수 있다. 도7a에서, 공냉된 진공 척이 도시된다. 진공 척(709)은 진공 척(709)의 상부면 상에 장착된 열 싱크(711)를 포함한다. 진공 척(709)은 도7a에 도시된 바와 같이 플랜지(712)에 의해 폴리넴(703)과 결합된다. 일 실시예에서, 진공 척(709) 및 열 싱크(711)는 알루미늄으로 제작될 수 있고, 플랜지(712) 및 폴리넴(713)은 티타늄으로 형성될 수 있다. 도7a의 실시예에서, 집적 회로(707)는 집적 회로(707) 상의 접촉 패드일 수 있는 접촉 소자(735A, 735B)에 각각 부착된 접촉 소자(737A, 737B)와 같은 탄성 접촉 소자를 포함한다.
- <49> 집적 회로(707)로 표현된 기준은 시험중의 다양한 장치의 일예시임을 알 수 있다. 단일 집적 회로 보다는, 도7a에 도시된 시험중의 장치가 복수개의 집적 회로를 갖는 완전한 반도체 웨이퍼 또는 그러한 웨이퍼의 부분일 수 있거나, 패키징된 집적 회로 또는, 탐침 카드 또는 배선 기관을 위한 인터포저와 같은 수동 상호 접속 기관일 수 있다. 따라서, 본 발명의 다양한 실시예에서 기준이 집적 회로로 표현될 때, 이러한 기준은 단지 편의를 위한 것이고 시험중의 임의의 대체 장비가 본 발명의 조립체에 이용될 수 있다.
- <50> 도7a에 도시된 바와 같이, 가요성 배선층(705)은 멈춤 구조체(733A, 733B) 및 접촉 소자(731A, 731B)를 포함한다. 또한, 가요성 배선층이 그의 표면을 따라 또는 그의 구조 내에 다양한 전도성 트레이스를 포함하고, ATE 또는 시험 장치의 다른 형태를 위한 상호 접속 버스를 포함하는 것을 알 수 있다.
- <51> 가요성 배선층(705)이 도7b의 평면도에 도시된 바와 같이 가요성 배선층(705)의 주연에서 클램핑된 O형 밀봉링(714)에 의해 조립체(701) 내의 위치에 유지된다. 도7a의 단면도에 도시된 바와 같이 클램프(715A, 715B)는 O형 링을 층(705)의 모서리에 고정시키고 이러한 클램프가 볼트(716A, 716B)에 의해 폴리넴(703) 내에 고정된다. 대체예에서, O형 밀봉링(714)은 가요성 배선층(705)과 폴리넴(703) 사이에 개재될 수 있다. 클램프(715A, 715B)는 만족되기 보다는 직선이거나 "L"자형을 갖고, 층(705)을 O형 밀봉링(714)에 기밀하게 고정시킨다.
- <52> 이제 조립체(701)의 작업이 설명될 것이다. 통상, 집적 회로 또는 완전한 반도체 웨이퍼와 같은 시험중의 장치는 접촉 소자가 진공 척에 대해 진공 척으로부터 멀리 대면하도록 위치된다. 시험중의 장치는 당해 기술 분야에 공지된 바와 같이 척의 내부에 진공부를 형성함으로써 척을 향해 견인된다. 척의 표면 내의 구멍은 척의 표면에 고정된 웨이퍼 또는 다른 시험중의 장치를 견인한다. 그 후에, 시험중의 장치 상의 접촉 소자는 층(705) 상의 대응하는 접촉 소자 및 시험중의 장치(707) 사이에 적절한 접촉을 이루도록 가요성 배선층(705) 상의 접촉 소자에 관하여 x , y 및 θ 로 정렬된다. 이 점에서, 시험중의 장치(707)와 가요성 배선층(705) 사이의 z 이격은 두 개의 표면이 가깝게 근접하도록 감소될 수 있다. 다음에, 챔버(721)가 시험중의 장치(707)를 향해 가압되어 두 개의 표면들 사이의 대응하는 접촉 소자들 사이의 접촉을 이루도록 층(705)을 "팽창"시키도록 유체로 채워진다.

<53> 도8은 본 발명의 다른 예시를 도시한다. 이러한 예시에서, 시험중의 장치(805)는 조립체(801) 내에 유지된 가요성 층(809)으로 부착된다. 클램프(817A, 817B)는 가요성 층(809)을 0형 밀봉링으로 고정시켜서, 그로 인해 기부(814) 및 층(809)에 의해 형성된 유체 수용 챔버(811)를 위한 밀봉부를 제공한다. 유체(예컨대, 유체 또는 압축 공기)는 포트(811A)를 통하여 챔버(811) 내로 안내될 수 있다. 안내될 때, 유체는 (탄성 접촉 소자(807) 일 수 있는) 시험중의 장치(805)가 가요성/변형 가능일 필요가 없는 층(803)을 제외한 가요성 배선층(507)과 유사한 배선층(803)을 향해 가압되도록 층(809)을 가압할 것이다. 시험중의 장치(805)가 층(803)을 향해 충분히 가압되었을 때, 탄성 접촉 소자(805)는 층(803) 상의 대응하는 접촉 소자(예컨대, 접촉 패드(804))와 전기적 접촉을 이룬다. 층(803)은 자체가 플랜지(815)에 고정되는 척에 부착된다. 대체예에서, 탄성 접촉 소자는 층(803)에 부착될 수 있고, 시험중의 장치(805) 상의 접촉 패드에 접촉할 수 있다. 다른 실시예에서, 다른 접촉 소자(예컨대, 볼)는 일 표면 또는 양 표면 상에 사용될 수 있다.

<54> 본 발명의 상호 접속 조립체가 완전한 반도체 웨이퍼 또는 단일화된 집적 회로의 변인, 또는 완전한 반도체 웨이퍼의 탐침 검사와 같은 반도체 탐침 검사를 위해 이용될 수 있다. 검사의 경우에, 조립체는 시험 헤드 내에 장착될 수 있어서 반도체 웨이퍼 상의 공지된 위치에 관하여 공지된 웨이퍼 탐침과 같이 각각 반도체 웨이퍼 상의 공지된 위치 또는 탐침 장치 상의 공지된 위치에 관한 x , y , z 및 θ 로 정렬된다. 그 후에, 가요성 배선층은 반도체 웨이퍼에 가깝게 근접될 수 있어서, 그 후에 전기 접촉되도록 팽창된다. 변인 작업의 경우에, 시험중의 장치가 조립체에 장착될 수 있어서 가요성 배선층 상의 접촉부와 정렬되고, 그 후에 변인 환경으로 이동되어 시험 설비에 접촉되며, 그 후에 가요성 배선층이 "팽창"되거나 전기적 접촉을 이루도록 장치를 향해 견인된다.

<55> 전술된 명세서에서, 본 발명은 특정 실시예를 기준으로 개시되었다. 그러나, 다양한 수정 및 변경이 특허 청구 범위에 기재된 바와 같이 본 발명의 사상 및 범주에 벗어나지 않고 이루어질 수 있음은 명백하다. 따라서 명세서와 도면은 한정을 위함이 아니라 설명을 위한 것이다.

도면의 간단한 설명

<18> 본 발명은 첨부된 도면에 제한되지 않고 예로써 설명되며 동일한 도면 부호는 동일한 구성 성분을 나타낸다. 도면은 확대 및 축소하여 도시할 필요가 없음이 또한 주지된다.

<19> 도1은 반도체 웨이퍼를 강성 배선 기관과 강제로 접속시키기 위해 벨로스를 사용하는 상호 접속 조립체의 일 예를 도시한 도면이다.

<20> 도2는 진공을 사용하여 반도체 웨이퍼와 같은 하나의 기관과 강성 배선 기관 사이의 전기 상호 접속부를 생성하기 위한 조립체의 다른 예를 도시한 도면이다.

<21> 도3은 반도체 웨이퍼와 같은 하나의 기관과 배선 기관 사이의 전기 상호 접속부를 생성하기 위한 조립체의 다른 예를 도시한 도면이다.

<22> 도4a는 검사 공정에서 반도체 웨이퍼를 검사하기 위해 사용될 수 있는 가요성 탐침 장치의 일 예를 도시한 도면이다.

<23> 도4b는 웨이퍼 검사 공정을 실행하기 위해 가요성 탐침 장치를 사용하는 조립체의 일 예를 도시한 도면이다.

<24> 도4c는 종래의 상호 접속 조립체를 사용함으로써 실패한 접속이 어떻게 야기될 수 있는지를 도시한 도면이다.

<25> 도5는 본 발명의 일 실시예에 따른 상호 접속 조립체의 일 예를 도시한 단면도이다.

<26> 도6a는 본 발명에 따른 상호 접속 조립체의 다른 실시예를 도시한 단면도이다.

<27> 도6b는 본 발명에 따른 전기 상호 접속 조립체의 다른 실시예의 단면도이다.

<28> 도6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용에서 전기 상호 접속 조립체의 일 예의 부분도 및 단면도이다.

<29> 도6d는 본 발명의 가요성 배선층이 표면 및/또는 접촉 소자의 불규칙성에도 불구하고 전기적 상호 접속을 제공하기 위해 어떻게 변형될 수 있는지를 도시한 단면도이다.

<30> 도7a는 전기 상호 접속 조립체의 본 발명의 다른 실시예를 도시한 도면이다.

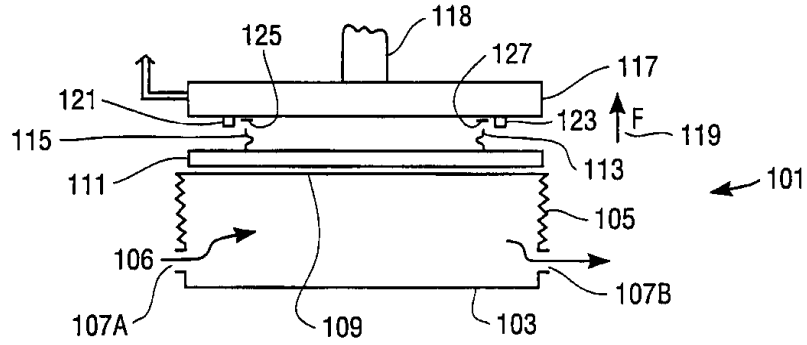
<31> 도7b는 도7a에 도시된 가요성 배선층(705)의 평면도이다.

<32> 도8은 본 발명의 다른 예의 부분도이다.

도면

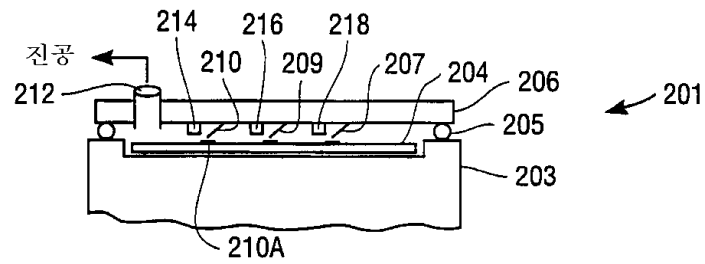
도면1

(종래 기술)



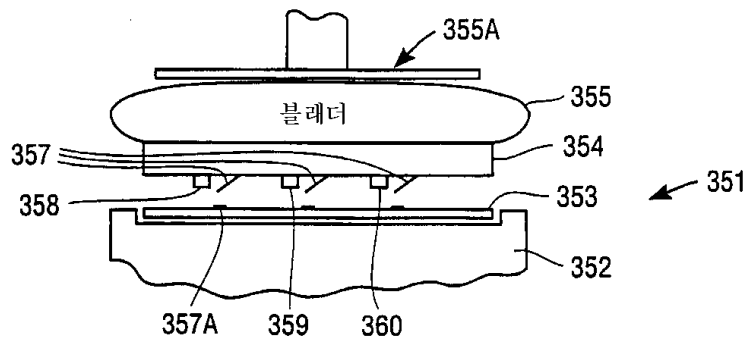
도면2

(종래 기술)



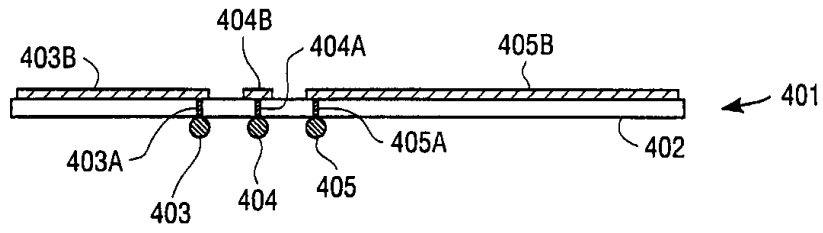
도면3

(종래 기술)



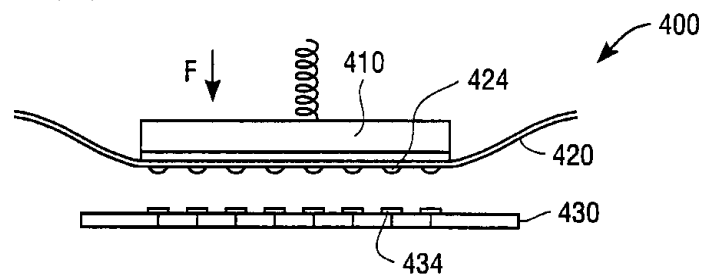
도면4a

(종래 기술)



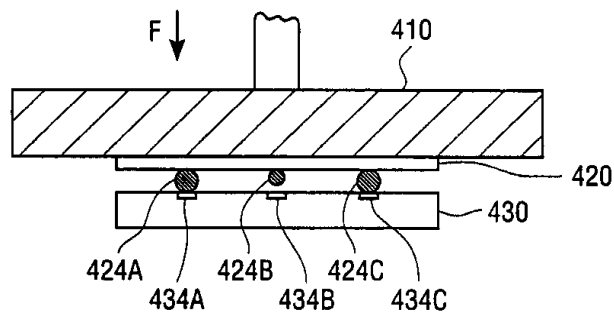
도면4b

(종래 기술)

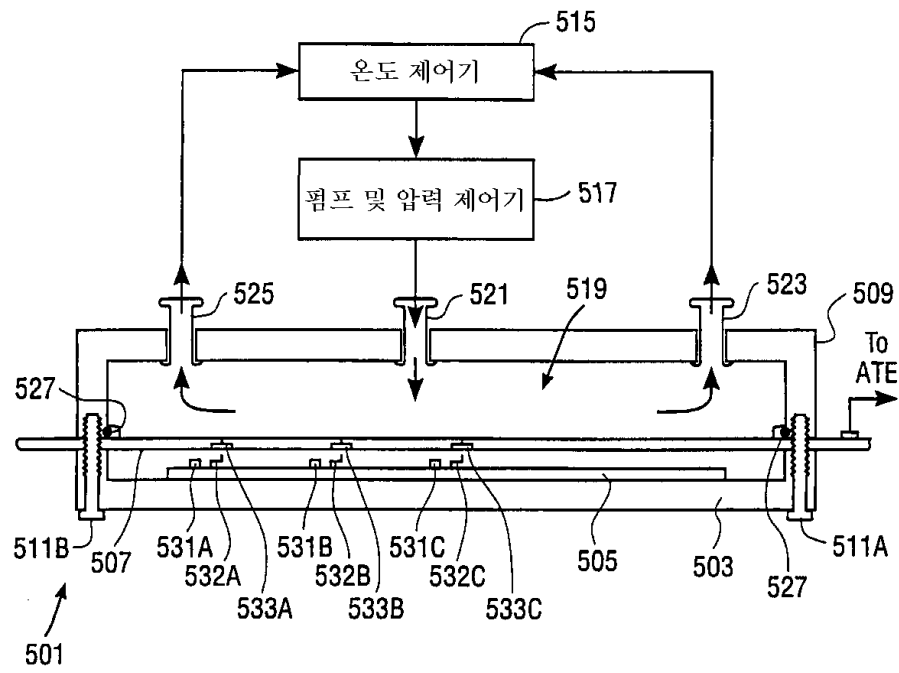


도면4c

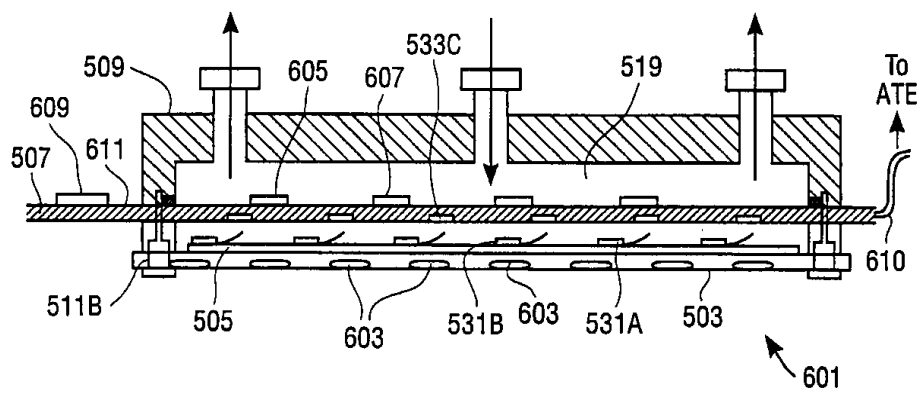
(종래 기술)



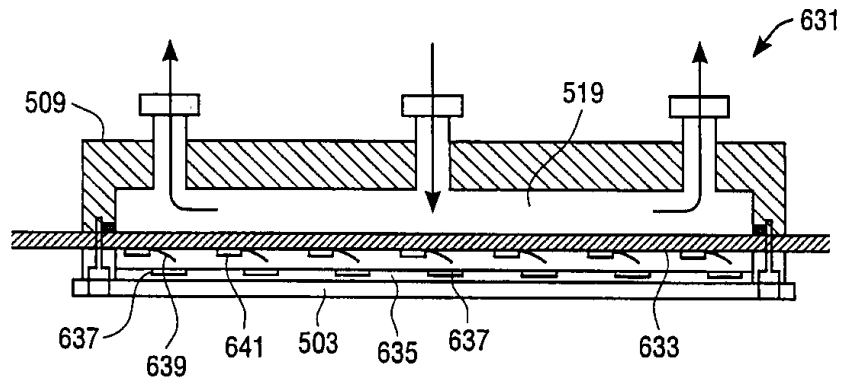
도면5



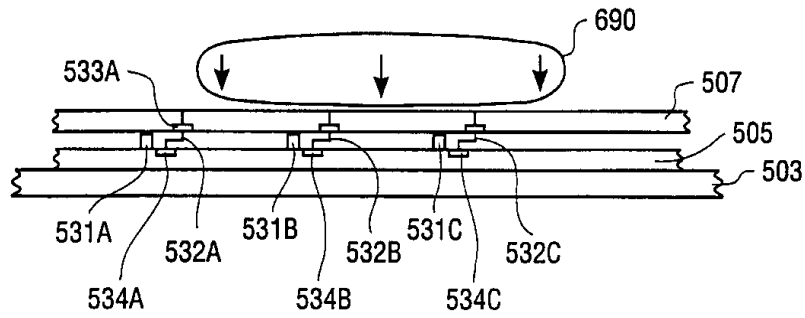
도면 6a



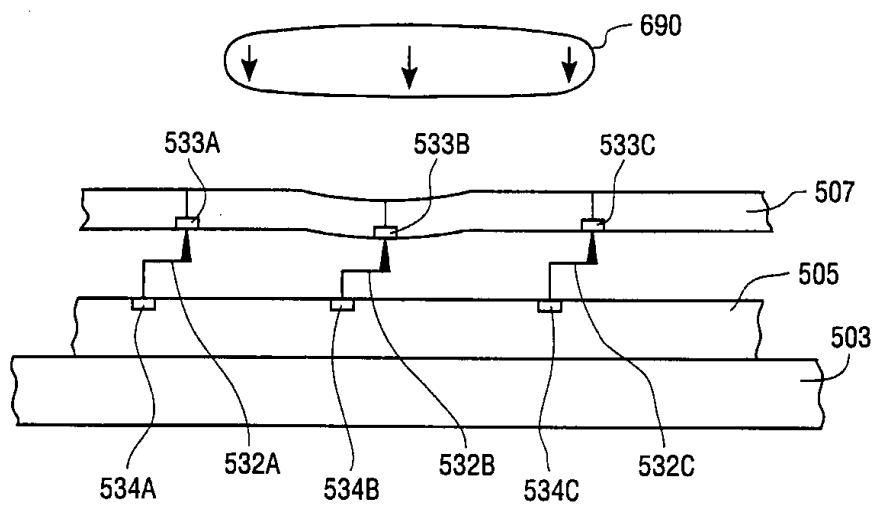
도면6b



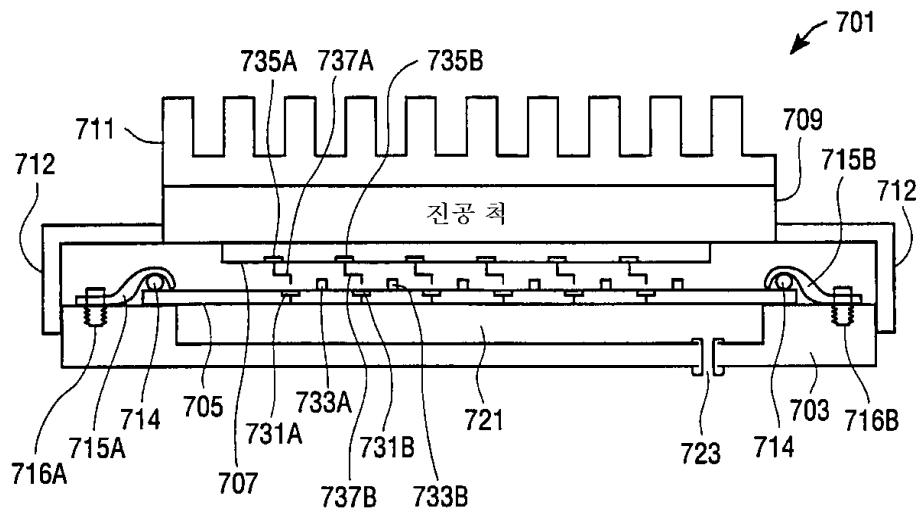
도면6c



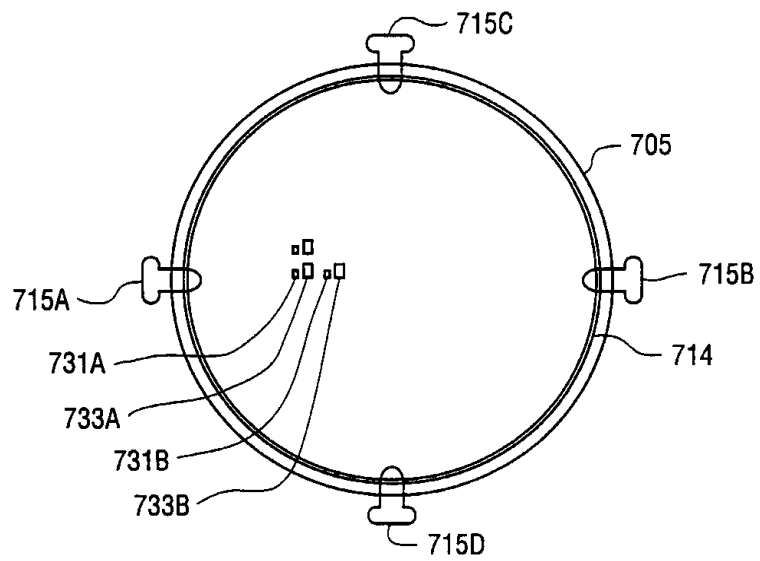
도면6d



도면7a



도면7b



도면8

