



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월30일
 (11) 등록번호 10-1393175
 (24) 등록일자 2014년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01R 1/073 (2006.01) G01R 31/26 (2014.01)
 H01L 21/66 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0044689
 (22) 출원일자 2012년04월27일
 심사청구일자 2012년05월08일
 (65) 공개번호 10-2012-0122962
 (43) 공개일자 2012년11월07일
 (30) 우선권주장
 100114901 2011년04월28일 대만(TW)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020000064001 A

(73) 특허권자
엠피아이 코퍼레이션
 중화민국 타이완 신추 시양 추-페이 시티 충-호 스트리트 155호
 (72) 발명자
왕 춘-치
 중화민국 타이완 신추 시양 302 추-페이 시티 충-호 스트리트 155호
창 치아-타이
 중화민국 타이완 신추 시양 302 추-페이 시티 충-호 스트리트 155호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
이재민

전체 청구항 수 : 총 21 항

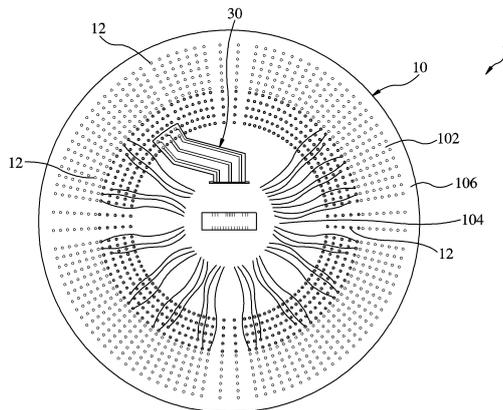
심사관 : 정종한

(54) 발명의 명칭 **집적 고속 프로브 시스템**

(57) 요약

집적 고속 프로브 조립체가 제공된다. 상기 집적 고속 프로브 조립체는 프로브 조립체의 제1 프로브를 통해 테스터로부터 DUT로 저주파수 시험 신호를 전송하기 위한 회로 기판과, 테스터로부터 고-주파수 시험 신호들을 DUT로 전송하기 위한 고속 기판을 포함한다. 상기 고속기판은 시험 영역에서 상기 회로 기판의 상면으로부터 상기 프로브 조립체에 인접되고 상기 제2 프로브를 전기적으로 연결하기 위해 프로브 영역에서 상기 회로 기판의 하면으로 연장한다. 이와 같이, 테스터는 집적 고속 프로브 시스템을 통해 다른 주파수들의 시험 신호들을 전송할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

첵 야-윤

중화민국 타이완 신추 시앙 302 추-페이 시티 충-호 스트리트 155호

쿠 웨이-첵

중화민국 타이완 신추 시앙 302 추-페이 시티 충-호 스트리트 155호

시에 차오-평

중화민국 타이완 신추 시앙 302 추-페이 시티 충-호 스트리트 155호

(30) 우선권주장

101103399 2012년02월02일 대만(TW)

101108901 2012년03월15일 대만(TW)

특허청구의 범위

청구항 1

시험 디바이스(DUT) 시험용 테스터로부터 접지전압 레벨, 제2 시험신호의 제2 주파수와 다른 제1 주파수를 가지는 제1 시험신호, 및 제2 시험신호를 전송하기 위한 집적 고속 프로브 시스템으로서, 상기 집적 고속 프로브 시스템은:

회로 기관의 중심으로부터 주변으로 프로브 영역과 시험 영역으로 구분되는 회로 기관과, 상기 회로 기관의 중심에 인접되도록 상기 회로 기관을 관통하여 연장함으로써 상기 시험 영역의 상기 회로기관의 상면으로부터 상기 프로브 영역의 상기 회로기관의 하면으로 연장하는 고속 기관과, 프로브 조립체를 구비하며, 상기 회로 기관은;

상면;

하면;

제1 시험신호 또는 접지전압 레벨을 전송하기 위해 시험 영역 내의 상기 상면 위의 복수의 제1 시험 콘택들;

복수의 제1 프로브 콘택들을 전기적으로 연결하기 위해 상기 프로브 영역 내의 상기 하면 위의 복수의 제1 시험 콘택들을 포함하며;

상기 고속 기관은;

상기 회로기관의 상기 상면 위에 형성된 복수의 제2 시험 콘택들을 포함하는 콘택층;

접지전압 레벨을 수신하기 위한 접지층; 및

제2 시험신호를 전송하기 위해 상기 복수의 제2 시험 콘택들에 전기적으로 연결하는 복수의 신호선들을 포함하며;

상기 복수의 제2 시험 콘택들의 적어도 하나의 콘택은 상기 회로기관의 하나의 대응하는 제1 시험콘택과 정렬되며;

상기 프로브 조립체는;

위치설정 베이스;

상기 고속 기관의 상기 접지층을 전기적으로 연결하기 위하여 상기 위치설정 베이스 위에 위치된 적어도 하나의 접지 프로브;

각각의 제1 프로브가 상기 회로 기관의 대응하는 제1 프로브 콘택에 전기적으로 연결되는 복수의 제1 프로브들; 및

각각의 제2 프로브가 하나의 대응하는 신호선에 전기적으로 연결되는 복수의 제2 프로브들을 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 접지 프로브를 전기적으로 연결하는 금속판이 상기 위치설정 베이스 위에 추가로 배치되고; 각각의 제1 프로브는 상기 회로기관의 하나의 대응하는 제1 프로브 콘택을 전기적으로 연결하며; 각각의 제2 프로브는 상기 고속 기관의 하나의 대응하는 신호선을 전기적으로 연결하는 금속 프로브와, 상기 고속 기관의 상기 접지층과 상기 위치설정 베이스의 상기 금속판을 전기적으로 연결하며 상기 제2 프로브의 금속 프로브에 인접하고 상기 제2 프로브의 금속 프로브로부터 전기적으로 절연되게 형성되는 접지금속 소재를 포함하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 고속 기판은 상기 회로 기판의 하나의 대응하는 제1 시험 콘택과 정렬되도록 형성된 적어도 하나의 접지 콘택을 포함하며, 상기 고속 기판의 접지층은 상기 고속 기판의 접지 콘택을 전기적으로 연결하는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 고속 기판의 접지콘택은 상기 고속 기판의 콘택층 또는 접지층에 배치되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

막힌 구멍(blind hole)이 상기 고속 기판의 접지층 위에 배치되어, 상기 회로 기판의 하나의 대응하는 제1 시험 콘택에 정렬되며; 상기 접지콘택은 상기 고속 기판의 접지층에 형성되어 상기 막힌 구멍에 의해 노출되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 고속 기판은 상기 회로 기판의 하면 위의 상기 프로브 조립체에 인접하게 형성되며; 각각의 신호선의 일단부는 제2 프로브 콘택을 형성하도록 노출되며, 상기 제2 프로브의 금속 프로브는 상기 제2 프로브 콘택에 전기적으로 연결되며; 상기 고속 기판의 접지층은 상기 제2 프로브 콘택에 인접하도록 형성되며 접지 프로브 콘택을 형성하기 위하여 노출되며; 상기 접지금속 소재의 일 단부는 상기 접지프로브 콘택에 배치되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 고속 기판은 또한 상기 제2 시험신호의 용량성 특성 또는 유도성 특성을 조정하기 위해 상기 고속 기판의 표면 위에 배치된 회로 부품을 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 고속 기판은 제1의 신축성 인쇄회로(FPC) 기판과 제2 FPC 기판에 의해 구현되며; 상기 제1 FPC 기판은 상기 회로기판의 상면 위에 연장하며 상기 콘택층과 상기 접지층은 상기 제1 FPC 기판에 배치되며 상기 제2 FPC 기판은 상기프로브 조립체에 인접되도록 상기 회로 기판의 하면 위에 연장하며 제2 접지층을 포함하며; 각각의 신호선은 상기 제1 FPC 기판에 배치된 제1 부분과 상기 제2 FPC 기판에 배치된 제2 부분으로 구분되며; 상기 제2 FPC 기판의 제2 접지층은 상기 제1 FPC 기판의 접지층을 전기적으로 연결하는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 9

제 2항에 있어서,

각각의 제2 프로브의 접지금속 소재는 상기 금속 프로브에 인접하고 상기 금속 프로브를 따라 형성된 접지선은 금속 튜브로 구현되며; 상기 금속 튜브는 상기 금속 프로브를 에워싸고 상기금속 프로브와 동축이며 상기 금속 튜브는 전기절연 튜브와 상기 전기절연 튜브의 출력 표면 위의 코팅된 금속층으로 구현되며상기 금속 프로브는 상기 전기절연 튜브에 위치되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제2 프로브는 상기 금속판의 같은 측면 또는 상기 금속판의 다른 측면들에 배치되며, 상기 접지금속 소재는 상기 금속판에 부착하는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 11

제 10항에 있어서,

각각의 제2 프로브의 접지금속 소재는 접지선으로 구현되며; 상기 프로브 조립체는 상기 제2 프로브의 상기 금속 프로브를 상기 금속판에 인접하여 고정하기 위한 전기절연 소재를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 12

제 10항에 있어서,

각각의 제2 프로브의 접지금속 소재는 금속 튜브로 구현되며; 상기 프로브 조립체는 상기 금속판에 상기 제2 프로브의 금속 튜브를 고정하기 위한 전기 전도성 접착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 고속 기관은 상기 회로 기관의 대응하는 제1 시험 콘택으로 형성된 관통공을 구비하여 배치되며, 상기 관통공은 상기 회로 기관 위에 상기 고속 기관을 고정하기 위한 금속 블록으로 배치되며, 상기 금속 블록은 상기 제1 시험 콘택을 전기적으로 연결하며; 상기 고속 기관의 접지층은 상기 관통공에 의해 노출되며 상기 금속 블록을 전기적으로 연결하며; 상기 금속 블록의 일부는 대응하는 접지 콘택을 형성하며; 상기 관통공은 상기 고속 기관의 측면에 인접하여 형성되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 고속 기관은 상기 회로 기관의 대응하는 제1 시험 콘택으로 형성된 관통공을 구비하여 배치되며, 상기 고속 기관의 접지층은 상기 관통공에 의해 노출되며; 상기 관통공은 금속고정 부품을 구비하여 배치되며; 상기 금속고정 부품은, 상기 고속 기관의 접지층과 상기 회로 기관의 대응하는 제1 시험 콘택을 전기적으로 연결하며, 상기 고속 기관의 접지층의 노출면에 접하며 상기 회로 기관의 대응하는 제1 시험 콘택을 관통하며; 상기 금속고정 부품의 일부는 상기 고속 기관의 대응하는 접지 콘택을 형성하기 위해 상기 고속 기관의 콘택층으로부터 노출되며; 상기 관통공의 적어도 하나는 상기 고속 기관의 측면에 인접하게 형성되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 고속 기관의 접지층은 하나의 대응하는 제1 시험 콘택을 전기적으로 연결하고 상기 회로 기관에 상기 고속 기관을 고정하기 위해 상기 고속 기관의 측면에서 노출되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 16

제 1항에 있어서,

신호층이 상기 고속 기관의 콘택층과 상기 고속 기관의 접지층 사이에 배치되며; 상기 신호선들의 적어도 하나는 상기 신호층에 배치되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 고속 기관은 외부 접지층을 더 구비하며, 상기 신호층은 상기 접지층과 상기 외부 접지층 사이에 배치되며, 상기 고속 기관에는 상기 회로 기관의 하나의 대응하는 제1 시험콘택에 인접하는 관통공이 배치되며;

상기 고속 기관의 접지층과 외부 접지층은 상기 관통공에 의해 노출되며; 상기 회로 기관의 접지층과 제1 시험 콘택을 전기적으로 연결하기 위하여 관통공에 배치되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 고속 기관의 상기 복수의 신호선들의 제1 신호선은 상기 콘택층에 배치되며 상기 고속 기관의 상기 복수의 신호선들의 제2 신호선은 상기 접지층에 배치되며, 상기 제1 신호선은 상기 제2 신호선과 정렬되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 고속 기관의 상기 복수의 신호선들의 제1 신호선의 길이는 적어도 상기 고속 기관의 상기 복수의 신호선들의 제2 신호선의 길이와 같으며;

상기 제1 신호선과 상기 제2 신호선은 상기 고속 기관의 콘택층 또는 접지층에 배치되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 20

제 1항에 있어서,

상기 고속 기관은 FPC 기관과 복수의 전송선들이 제공되며; 상기 FPC 기관은 상기 회로 기관의 하면 위로 연장하며; 상기 복수의 전송선들은 상기 회로 기관의 상면 및 하면 위로 연장하며; 각 전송선의 일 단부는 상기 회로 기관의 하나의 대응하는 제2 시험 콘택을 전기적으로 연결하며 각 전송선의 타 단부는 상기 FPC 기관의 대응하는 신호선을 전기적으로 연결하며; 상기 대응하는 제2 시험 콘택은 상기 테스트로부터 제2 시험신호를 전송하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

청구항 21

제 1항에 있어서,

상기 고속 기관에는 FPC기관과 복수의 전송선들이 구현되며; 상기 FPC 기관은 상기 회로 기관의 상면 위로 연장하며 상기 콘택층, 상기 접지층, 및 상기 복수의 신호선들은 상기 FPC 기관에 배치되며; 상기 복수의 전송선들은 상기 회로 기관의 상면 및 하면 위로 연장하며; 각 전송선은 신호 전송선과 접지 전송선을 포함하며; 각각의 신호 전송선의 일 단부는 상기 고속 기관의 대응하는 신호선을 전기적으로 연결하며 각각의 신호 전송선의 타 단부는 상기 프로브 조립체의 대응하는 제2 프로브를 전기적으로 연결하며 각각의 접지 전송선의 일 단부는 상기 고속 기관의 접지층을 전기적으로 연결하며 각각의 접지 전송선의 타 단부는 상기 프로브 조립체의 대응하는 접지 프로브를 전기적으로 연결하는 것을 특징으로 하는 집적 고속 프로브 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고속 시험용 프로브 시스템에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 테스터와 시험 디바이스(DUT) 사이에 저/고-주파수 시험 신호들을 전송할 수 있는 집적 고속 프로브 시스템에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 자동 웨이퍼-레벨 시험용 반도체 제조에서, 테스터는 시험 디바이스(UDT), 예컨대, 집적회로(IC)에 시험 신호들을 전송하여 DUT로부터 시험 결과를 관독하기 위하여 사용된다. 그러나, DUT의 핀 피치는 테스터에 비해 비교적 작으므로 프로브 시스템은 공간 변형을 위하여 DUT와 테스터 사이에 배치되는 것이 필요하다. 이와 같이, 테스터로부터의 시험 신호는 프로브 시스템의 회로와 프로브를 통해 DUT의 시험 패드들로 전송될 수 있으며, DUT로부터의 시험 결과는 DUT가 고장 여부를 결정하기 위하여 테스터용 프로브 시스템의 프로브와 회로를 통해 반송

될 수 있다.

[0003] 고속/고주파수 작동의 DUT들 또는 고주파수/저주파수 혼합 작동을 가지는 DUT들에 대해, 프로브 시스템의 회로용 회로 기관 위의 레이아웃은 고주파수 신호들이 전송 환경에 아주 민감하기 때문에 고주파수 신호용 전송 경로 상의 임피던스 정합의 필요성을 충족시키도록 특히 설계된다. 프로브 시스템의 각 부품의 임피던스는 정확하게 서로 합치하지 않으면, 각 부품 사이의 접합부들에서의 신호 굴절 손실이 일어나서, 프로브 시스템의 신뢰성을 손상시킨다.

[0004] 그러나, 대량 생산을 위해, 프로브 시스템의 제조업자들은 모든 유형의 프로브 시스템의 회로들을 제조하기 위하여 표준 회로기관을 적용한다. 그러한 표준 회로 기관 위의 시험 콘택들이 고정되므로 테스터와 프로브 사이의 신호 전송경로로서 작용하는 핸드 와이어들이 다른 종류의 프로브 시스템에 표준 회로기관을 적용할 수 있기 위해서 필요하다. 따라서, 그러한 디자인은 고주파 전송을 위한 임피던스 조건을 충족시킬 수 없으므로 저주파수/중간 주파수 전송에만 적용된다. 즉, 프로브 시스템의 제조업자는 저주파수/중간 주파수 작동의 DUTs를 위해 표준 회로기관을 이용할 수 있으나, 프로브 시스템 제조업자는 고주파수 또는 저주파수/중간 주파수/고주파수 혼합 작동의 DUTs를 위해 다른 주문형 회로기관을 사용하여야 하는 데, 그 이유는 고주파수 전송이 신호 전송 경로에서 임피던스 정합이 필요하기 때문이다. 프로브 시스템의 제조업자가 동일 주파수 조건의 DUTs를 시험하기 위하여 프로브 시스템용 주문형 회로기관을 이용하여도, 프로브 시스템 제조업자는 여전히 DUTs의 레이아웃이 변할 때마다 주문형 회로기관이 재설계되며, 이는 비용을 증가시킨다.

[0005] 타이완 특허공개 제I266882호는 테스터와 DUT 사이의 신호 경로를 제공하기 위한 프로브 시스템을 개시한다. 이 프로브 시스템은 회로 기관에 부가적인 영역을 배치하며, 이 부가적인 영역이 단지 부가적인 플렉스 케이블을 통해 고주파 신호를 수신하기 위한 것이다. 즉, 프로브 시스템의 회로 기관은 두 영역들: 저주파수/중간 주파수 신호들을 위한 하나의 영역과; 고주파수만을 위한 영역으로 구분된다. 따라서, 테스터는 저주파 시험 신호들/중간 주파수 신호들을 위한 위치와, 고주파 시험 신호들을 위한 위치의 두 개의 다른 영역들로 분리하여야 하며, 이는 회로 기관에서의 저주파수/중간 주파수 전송을 위한 레이아웃에 영향을 미치며 고주파수 전송 경로에 의해 요구되는 회로 공간의 양을 감소시킨다.

[0006] 한편, 회로 기관으로부터 고밀도 프로브 영역으로의 플렉스 케이블의 연장은, 프로브들, 특히 특수한 탄성을 필요로 하는 프로브 구조들의 탄성에 저항을 직접 발생하며, 이는 DUT의 다른 시험 패드와 대응하는 프로브 사이의 탄성력/반작용력과 다른 DUT의 일 시험패드와 대응하는 프로브 사이의 탄성력/반작용력을 유발한다.

[0007] 이러한 사용 상태에서, 일정 시간 후에 모든 프로브들의 탄성은 서로 다를 것으로서, 이는 프로브 시스템과 DUT 사이의 전기적인 연결을 손상시켜 시험의 신뢰성을 감소시킨다. 또한, DUT가 다른 고주파수 조건을 가지는 더 많은 부품들을 가지면, 상기 프로브 시스템은 DUT의 부품들로 고주파수 신호를 전송하기 위하여 회로기관의 상이한 위치들에 더 많은 플렉스 케이블을 장착할 필요가 있으므로 더 많은 플렉스 케이블들이 고밀도 프로브 영역에 삽입되고 프로브의 탄성에 대한 더 큰 저항이 발생된다. 또한, 예컨대, 조작자에 의해 터치되는 등으로 특정 플렉스 케이블이 이동되면, 모든 프로브들이 잘못 위치되거나 손상되어, 이어서 시험 과정이 프로브 시스템이 완전히 보수되기까지 정지되어야 한다.

[0008] 따라서, 프로브 시스템 제조업자에게는 최단 리드(lead) 시간과 더 낮은 비용으로 저주파수/중간 주파수/고주파수 시험 신호들을 위한 더 높은 전송 품질을 가지는 프로브 시스템을 제공하는 것이 아주 중요한 문제로 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 최단 리드(lead) 시간과 더 낮은 비용으로 저주파수/중간 주파수/고주파수 시험 신호들을 위한 더 높은 전송 품질을 가지는 프로브 시스템을 제공하는 것을 발명의 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 시험 디바이스(DUT) 시험용 테스터로부터 접지 전압 레벨, 제1 시험 신호, 및 제2 시험 신호를 전송하기 위한 일체형 고속 프로브 시스템을 제공한다. 제1 시험신호는 제2 시험 신호의 제2 주파수와 다른 제1 주파수를 가진다. 일체형 고속 프로브 시스템은, 회로 기관과, 고속 기관, 및 프로브 조립체를 구비한다.

[0011] 회로 기관은 회로 기관의 중심에서 주변까지 프로브 영역과 시험 영역으로 구분되며, 회로 기관은 상면; 하면; 제1 시험 신호 또는 접지전압 레벨을 전송하기 위한 시험 영역 내의 상면 위의 복수의 제1 시험 점점들; 및 복

수의 w1 점점들을 전기적으로 접속하기 위한 프로브 영역 내의 하면의 복수의 제1 프로브 콘택들을 구비한다. 회로 기관의 중심에 인접하도록 회로 기관을 관통하여 시험 영역의 회로 기관의 상면으로부터 프로브 영역의 회로 기관의 하면으로 고속 기관은 연장한다.

[0012] 고속 기관은 회로기관의 상면에 형성된 복수의 제2 시험 콘택들과; 접지 전압 레벨을 수용하기 위한 접지층; 및 제2시험 신호를 전송하기 위한 복수의 제2 시험 콘택들을 전기적으로 연결하는 복수의 신호선들을 구비한다. 복수의 제2 시험 콘택들의 적어도 하나는 회로 기관의 대응하는 제1 시험 콘택들과 정렬된다.

[0013] 프로브 조립체는 위치설정 베이스; 고속 기관의 접지층을 전기적으로 연결하기 위한 위치설정 베이스 위에 위치된 적어도 하나의 접지 프로브; 각각의 제1 프로브가 회로 기관의 대응하는 제1 프로브 콘택에 전기적으로 연결되는 복수의 제1 프로브들; 각각의 제2 프로브가 고속 기관의 대응하는 신호선에 전기적으로 연결되는 복수의 제2 프로브들을 포함한다.

[0014] 본 발명의 이들 및 다른 목적들은 여러 도면들에 도시되고 설명되는 바람직한 실시예의 이하의 상세한 설명을 읽은 후에 이 기술 분야의 보통의 기술자들에게 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 최단 리드(lead) 시간과 더 낮은 비용으로 저주파수/중간 주파수/고주파수 시험 신호들을 위한 더 높은 전송 품질을 가지는 프로브 시스템을 제공할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 의하면, 단일-DUT에 적용될 뿐아니라, 다중-DUT에 적용되어 더 큰 편리성을 제공하는 집적 고속 프로브 시스템을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시예의 평면도이며;
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예의 일부의 저면도이며;
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예의 구조를 도시하는 도면이며;
- 도 4는 고속 기관과 회로 기관을 도시하는 본 발명의 제1 실시예의 일부 평면도이며;
- 도 5A는 도 4의 5A--5A선을 따른 단면을 도시하며;
- 도 5B는 도 4의 5B--5B선을 따른 단면을 도시하며;
- 도 6은 고속 기관을 회로 기관에 고정하며 고속 기관의 접지층을 회로 기관의 제1 시험 콘택에 전기적으로 연결하기 위한 다른 변형들을 도시하는 도면이며;
- 도 7A는 도 6의 7A--7A선을 따른 단면을 도시하며;
- 도 7B는 도 6의 7B--7B선을 따른 단면을 도시하며;
- 도 8은 고속 기관을 연결하는 본 발명의 프로브 조립체의 또 다른 제2 프로브의 구조를 도시하는 도면이며;
- 도 9는 도 8의 일부 저면을 도시하는 도면이며;
- 도 10A와 도 10B는 도 2의 본 발명의 프로브 조립체의 제2 프로브용 배치를 도시하는 도면들이며;
- 도 11A와 도 11B는 도 8의 본 발명의 제1 실시예의 프로브 조립체의 또 다른 제2 프로브의 배치를 도시하는 도면들이며;
- 도 12는 본 발명의 제2 실시예를 도시하는 도면이며;
- 도 13은 고속 기관과 회로 기관의 배치를 도시하는 본 발명의 제2 실시예의 일부 단면을 도시하는 도면이며;
- 도 14는 본 발명의 제3 실시예를 도시하는 도면이며;
- 도 15는 본 발명의 제4 실시예를 도시하는 도면이며;
- 도 16은 본 발명의 제5 실시예를 도시하는 도면이며;
- 도 17은 본 발명의 제6 실시예를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 집적회로(IC) 테스터와 입력/출력(I/O), 시험될 하나 이상의 ICs의 파워 패드 및 접지 패드, 즉, ICs가 여전히 반도체 웨이퍼 위의 다이의 형태 또는 서로 분리된 후의 DUTs 사이의 신호 경로를 제공하기 위한 프로브 시스템에 대한 것이다. 명세서는 본 발명의 최고 모드로 풀원인에 의해 생각되는 본 발명의 예시적인 실시예들과 적용들을 설명한다. 그러나, 본 발명은 이하 설명되는 예시적인 실시예들 또는 실시예들이 동작하는 특정 방식으로 제한되는 것을 의도하지 않는다.
- [0019] 도 1-도 3을 참고하면, 도 1-도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 집적 고속 프로브 시스템(1)을 도시한다. 집적 고속 프로브 시스템(1)은 상이한 주파수 대역, 즉, 저주파수 대역, 중간 주파수 대역, 또는 고주파수 대역의 DUTs에 적용될 수 있으므로 테스터는 집적고속 프로브 시스템(1)을 통해 시험을 위하여 DUTs에 저주파수 시험 신호 및/또는 고주파수 시험 신호를 전송할 수 있다. 고주파수 시험 신호를 전송하기 위하여 고주파수 시험 신호가 이동하는 전송 경로의 각 부분의 임피던스는 서로 정합되어야 한다.
- [0020] 이와 같이, 접지전압 레벨은 본 발명의 특징의 하나인 임피던스 정합을 위하여 전송 경로를 따라 제공되어야 한다. 집적 고속 프로브 시스템(1)은 회로 기관(10), 고속 기관(30), 및 프로브 조립체(50)를 포함한다. 주위에서 중심으로, 회로 기관(10)은 시험 영역(102)과 프로브 영역(104)으로 구분된다. 회로 기관(10)은 시험 영역(102) 내에 회로 기관(10)의 상면(106) 위에 복수의 제1 시험 콘택(12)들을 포함하며 프로브 영역(104) 내에 기관(10)의 하면(108) 위에 복수의 제1 프로브 콘택(14)들을 포함한다. 제1 시험 콘택(12)은 테스터로부터 “저주파수 시험 신호” (이하에서 ‘제1 시험 신호’ 로 호칭) 또는 접지전압 레벨을 전송하기 위하여 기관(10)에 배치된 핸드 와이어 또는 제1 신호선(16)을 통해 대응하는 제1 프로브 콘택(14)을 전기적으로 연결한다.
- [0021] 고속 기관(30)은 “고주파수 시험 신호” (이하에서 ‘제2 시험신호’ 라고 함)를 테스터로부터 전송하기 위하여 회로 기관(10)의 상면(106) 및 하면(108)에 배치된다. 특히, 고속 기관(30)은 시험 영역(102)의 회로 기관(10)의 상면(106)으로부터 프로브 조립체(50)의 예지들에 인접하도록 회로 기관(10)을 관통하여 프로브 영역(104)의 회로 기관(10)의 하면(108)으로 연장한다. 달리 말하면, 고속 기관(30)의 일부는 상면(106)에 배치되고, 고속 기관(30)의 다른 부분은 회로 기관(10)을 관통하며, 고속 기관(30)의 다른 부분은 프로브 조립체(50)에 인접하기 위하여 하면(108)에 배치된다. 고속 기관(30)은 본 실시예에 도시된 바와 같이, 하나의 신속가능한 인쇄회로(FPC) 기관(300)에 의해 구현될 수 있다. FPC 기관(300)을 이용함으로써, 제2 시험 신호는 시험 영역(102)의 상면(106)으로부터 프로브 영역(104) 내의 하면(108)으로 또는 프로브 영역(104) 내의 하면(108)으로부터 시험 영역(102)의 상면(106)으로 전송될 수 있다.
- [0022] 도 3 도시와 같이, 고속 기관(30)은 회로 기관(10)의 상면(106)에서 시험 영역(102)의 일부를 덮으며, 고속 기관(30)은 접촉층(32), 접지층(34), 및 복수의 신호선(36)을 포함한다. 따라서, 테스터로부터의 제2 시험 신호는 시험 영역(102) 내의 접촉층(32)에 의해 수신되고, 신호선(36)을 통해 프로브 조립체(50)에 전송된다. 접촉층(32), 접지층(34), 및 신호선(36)의 특징과 기능은 이하에서 설명된다.
- [0023] 콘택층(32)은 복수의 제2 시험 콘택(322)들과 상면(106)d 배치된 복수의 접지 콘택(324)들을 포함하며 콘택층(32)은 고속 기관(30)의 표면에 전기적인 절연을 제공한다. 적어도 하나의 접지 콘택(324)과 적어도 하나의 제2 시험 콘택(322)은 회로 기관(10)의 제1 시험 콘택(12)과 정렬된다. 즉, 적어도 하나의 접지 콘택(324)은 회로 기관(10)의 대응하는 제1 시험 콘택(12)의 위치에 따라 위치되고, 적어도 하나의 제2 시험 콘택(322)은 회로 기관(10)의 다른 대응하는 제1 시험 콘택(12)의 위치에 따라 위치된다.
- [0024] 바람직하게는, 도 4 도시와 같이, 하나의 제2 시험 콘택(322)은 하나의 대응하는 제1 시험 콘택(12)과 정렬되고 대응하는 제1 시험 콘택(12)에 대해 전기적으로 절연되고 하나의 접지 콘택(324)은 다른 대응하는 제1 시험 콘택(12)과 정렬된다. 제2 시험 콘택(322)의 위치가 테스터에 대해 제1 시험 콘택(12)의 위치와 같으므로, 테스터는 동시에 제1 및 제2 시험 신호들을 전송하기 위하여 제1 시험 신호만을 전송하는 같은 최초 배치를 이용할 수 있으며, 제2 시험 신호들은 단지 고주파수 전송에 대한 조건을 충족하는 고속 기관(30)을 통해 전송된다.
- [0025] 접지층(34)은 복수의 접지 콘택(324)들을 통해 테스터로부터 접지전압 레벨을 접수한다. 도 5A 도시와 같이, 접지 콘택(324)은 두 가지 다른 구조로 만들어질 수 있다. 접지 콘택(324)의 하나의 구조는, 접지 콘택(324)은 콘택층(32)에 의해 덮이지 않고 실제로 제1 시험 콘택(12) 위에 위치된 접지층(34)의 영역을 가지는 형태로 구현될 수 있다. 즉, 제1 시험 콘택(12)의 위치에 따라 콘택층(32) 위에 일방이 막힌 구멍(340)을 형성함으로써 접지층(34)은 테스터에 전기적으로 연결하도록 노출될 수 있으며 접지층(34) 위의 노출된 영역은 접지 콘택(324)들을 형성한다. 접지 콘택의 다른 구조가 이하에서 설명된다. 제1 시험 콘택(12)의 위치에 따라 FPC 기관(300)

위에 관통공(342)을 형성하고 접지층(34)을 노출시키기 위하여 관통공(342)의 외주 둘레에 콘택층(34)의 일부를 제거함으로써 전기 전도성의 납땜 소재, 즉 금속 블록(344)을 위한 공간이 제공된다. 금속 블록(344)은 접지층(34)과 제1 시험 콘택(12)을 전기적으로 접속하며, 금속 블록(344)의 표면은 접지 콘택(324)을 형성한다.

- [0026] 이와 같이, 테스터는 접지 콘택(324)을 통해 접지층(34)에 접지전압 레벨을 전송할 수 있으며, 제1 시험 콘택(12)은 금속 블록(344)의 전기적인 연결에 기인하여 접지층(34)의 접지전압 레벨과 같은 접지전압 레벨을 가진다. 또한, 금속 블록(344)은 고속 기관(30)의 접지층(34)과 회로 기관(910)의 제1 시험 콘택(12)을 연결하기 위해 납땜되므로, 고속 기관(30)은 더욱 견고하게 또는 강력하게 회로 기관(10) 위에 고정/접착될 수 있다.
- [0027] 대체적으로, 금속 블록(344)이 사용되거나 채용되지 않으면, 테스터는 제1 시험 신호 또는 접지전압 레벨을 전송하기 위하여 관통구멍(342)을 통해 제1 시험 콘택(12)에 직접 연결될 수 있다. 이와 같이, 고속 기관(30)의 접지층(34)은 회로 기관(10)의 접지층으로부터 전기적으로 절연되어야 하며, 이는 고속 기관(30) 위로 전송된 제2 시험 신호들이 회로 기관(10) 위로 전송된 제1 시험 신호들에 의해 방해받는 것을 방지한다.
- [0028] 또한, 신호 혼선을 피하기 위하여 회로 기관(10)의 접지층으로부터 고속 기관(30)의 접지층을 전기적으로 절연하기 위하여, 고속 기관(30)의 접지층(34)은 도 5B 도시와 같이 관통공(342)에 노출되지 않도록 수정될 수 있다.
- [0029] 관통공(342)은 전기적으로 전도성인 소재, 즉, 금속 블록(346)을 위한 공간을 제공한다. 금속 블록(346)은 제1 시험 콘택(12)을 테스터에 전기적으로 연결하기 위하여 제1 시험 콘택(12)에 전기적으로 연결하나 고속 기관(30)의 접지층(34)에는 전기적으로 연결되지 않는다. 이와 같이, 고속 기관(30)은 회로 기관(10)으로부터의 신호 간섭 없이 금속 블록(346)에 의해 회로 기관(10) 위에 고정될 수 있다.
- [0030] 도 6 내지 도 7A ~도 7B를 참조하면, 도 6 내지 도 7A ~도 7B는 회로 기관(10) 위에 고속 기관(30)을 고정하면서 고속 기관(30)의 접지층(34)과 회로 기관(10)의 제1 시험 콘택(12)을 전기적으로 연결하는 다른 변형들을 도시한다. 도 6 및 도 7A에 도시된 바와 같이, 고속 기관(30) 측에서 콘택층(32)의 일부(제2 시험 콘택(322)과 접지 콘택(324))이 위에 배치되지 않은)가 제거되어 고속 기관(30)의 접지층(34)을 노출시킨다. 이어서, 고속 기관(30)의 노출된 접지층(34)을 회로 기관(10)의 제1 시험 콘택(12)에 전기적으로 연결하기 위하여 납땜 소재(348)가 배치되며 회로 기관(10) 위에 고속 기관(30)을 고정한다.
- [0031] 이와 같이, 고속 기관(30)의 접지층(34)의 접지전압 레벨은 회로 기관(10)의 접지전압 레벨과 같을 것이며, 고속 기관(30)은 또한 회로 기관(10) 위에 강력하게 고정/접합될 수 있다. 한편, 접지층(34)은 노출을 위하여 관통공(342) 둘레에 완전히 노출되게 형성될 필요가 없으므로 고속 기관(30)에 의해 덮혀진 제1 시험 콘택(12)들은 관통공(342)들 또는 금속 블록(346)을 통하여 테스터 헤드에 전기적으로 연결될 수 있다. 금속 블록(346)이 접지층(34)으로부터 전기적으로 절연되므로, 고속 기관(30)에 의해 덮혀진 제1 시험 콘택(12)은 테스터로부터 제1 시험 신호를 접수할 수 있다.
- [0032] 또한, 도 7A 도시와 같이, 고속 기관(30) 측 근처에 신호선(36)이 배치되지 않는 동안, 고속 기관(30)의 콘택층(32)의 접지층(324)은 고속 기관(30) 측 근처에 배치될 수 있으며, 금속 블록(344)에 의해 접지층(34)과 제1 시험 콘택(12)에 전기적으로 연결되고, 금속 블록(344)은 또한 회로 기관(10) 위에 고속 기관(30)을 고정한다.
- [0033] 또한, 금속 고정소자가 회로 기관(10)과 고속 기관(30)을 같이 고정하기 위하여 사용될 수 있다. 도 7B를 참조하면, 고속 기관(30)의 접지층(34)은 관통공(342) 둘레에 콘택층(32)의 일부를 제거함으로써 고속 기관(30)의 접지층(34)이 노출되며, 금속 고정소자, 예컨대, 금속 스파이크, T-형상 니들이 노출된 접지층(34) 표면에 접하도록 배치된다. 금속 고정소자(350)의 팁은 제1 시험 콘택(12)에 매입되거나 제1 시험 콘택(12)을 관통하여 납땜에 의해 회로 기관(10)의 하면에서 고정된다.
- [0034] 이와 같이, 금속 고정소자(350)의 노출 영역은 접지 콘택(324)을 형성할 수 있으며, 회로 기관(10)의 제1 시험 콘택(12)은 금속 고정소자(350)를 통해 고속 기관(30)의 접지층(34)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 고속 기관(30)은 금속 고정소자(350)의 사용에 의해 회로 기관(10) 위에 고정/접합된다. 그러나, 회로 기관(10) 위에 고속 기관(30)을 고정하는 방법들은 본 실시예에서 설명되고 있는 바와 같이, 고속 기관(30)의 각 측면 위에 같거나 다를 수 있다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 각 신호선(36)이 고속 기관(30)의 연장 방향을 따라 FPC 기관(300)에 배치된다. 특히, 신호선(36)은 신호층(360)에 배치되고 그 사이에 전기 절연층(38)을 가지는 것에 의해 접지층(34)으로부터 떨어진다. 절연층(38)의 두께는 제2 시험 신호의 주파수에 따라 결정된다. 바람직하게는, 신호선(36)의 하나의 부분이 신호층(360) 위에 배치되고 신호선(36)의 다른 부분이 콘택층(32) 또는 콘택층(32)의 표면에 배치될 수 있으며,

콘택층(32)의 두께는 고주파수 전송을 위한 회로 공간을 증가시키기 위하여 제2 시험 신호의 주파수에 따라 결정된다.

- [0036] 신호선(36)의 일 단부는 콘택층(32)의 대응하는 제2 시험 콘택(322)을 전기적으로 연결하며 신호선(36)의 타 단부는 테스트로부터 제2 시험 신호를 전송하기 위하여 프로브 조립체(50)에 인접하여 하나의 대응하는 제2 프로브 콘택(362)을 전기적으로 연결한다. 각각의 제2 프로브 콘택(362)은 도 2 도시와 같이 접지층(34)을 전기적으로 연결하는 하나의 대응하는 접지 프로브 콘택(364) 둘레에 배치된다. 접지 프로브 콘택(364)은 접지전압 레벨을 제공하기 위하여 전기 절연층(38)을 통하여 접지층(34)을 전기적으로 연결할 수 있다. 또는, 제2 프로브 콘택(362) 둘레의 전기 절연층(38)의 일부를 제거함으로써, 노출된 접지층(34)은 접지전압 레벨을 제공하기 위한 접지 프로브 콘택(364)으로서 사용될 수 있다.
- [0037] 테스트로부터 DUT로 또는 DUT로부터 테스트로 전송된 두 신호들의 타이밍이 동기화되는 것이 필요하다면, 그러한 타이밍 이슈들의 신호들을 운반하는 신호선(36)들이 더욱 정밀하게 설계되어야 한다. 예컨대, 두 신호들의 타이밍이 동기화되고 이들 동기화되고, 이들 신호들이 한 쌍의 신호선들에 의해 운반되면 쌍을 이루는 각 신호선의 길이는 같아야 하며, 이와 같이 쌍을 이루는 신호선들의 레이아웃이 중요해진다.
- [0038] 도 2 도시와 같이, 클럭 신호를 운반하는 쌍을 이루는 신호선(36)들의 하나는 쌍을 이루는 신호선(36)의 다른 하나를 따라 배치되거나, 또는 쌍을 이루는 신호선(36)들의 각각은 클럭 신호에 대한 조건을 충족하도록 길이를 같게 유지하기 위하여 같은 층에서 또는 다른 층에서(콘택층(32) 또는 신호층(360))에서 경로를 변경한다.
- [0039] 도 2 및 도 3을 참조하면, 프로브 조립체(50)의 위치설정 베이스(502)는 복수의 제1 프로브(52)들과 복수의 제2 프로브(54)들 및 적어도 하나의 접지 프로브(56)를 구비하여 배치된다. 제1 프로브(52)는 회로 기관(10)의 제1 프로브 콘택(14)을 전기적으로 연결하며, 제2 프로브(54)는 금속 프로브(542)와 고주파수 전송을 위한 접지금속 소재를 포함한다. 금속 프로브(542)는 고속 기관(30)의 신호선(36)을 전기적으로 연결하며, 접지금속 소재는 고속 기관(30)의 접지층(34)과 접지 프로브(56)를 전기적으로 연결한다. 접지금속 소재는 금속 프로브(542)에 부착되도록 형성되나 금속 프로브(542)로부터 전기적으로 절연된다. 제2 프로브(54)의 접지금속 소재는 접지선(544)으로 구현될 수 있다. 접지선(544)은 전기절연소재에 포함되며 전기절연소재를 통해 금속 프로브(542)에 부착된다. 특히, 전기절연소재는 접지선(544)을 수용하기 위한 전기절연 튜브일 수 있으며, 전기절연 튜브는 금속 프로브(542)에 부착되므로 접지선(544)은 금속 프로브(542)에 인접될 것이다. 한편, 금속 프로브(542)에 전기절연 튜브를 부착시킴으로써, 금속 프로브(542)와 접지선(544) 사이의 거리는 고정될 수 있다.
- [0040] 부가적으로, 다른 전기절연 튜브가 최초 전기절연 튜브에 의해 부착되는 금속 프로브(542)와 접지선(544)을 수용하기 위하여 사용될 수 있으며, 이로써 금속 프로브(542)와 접지선(544) 사이의 거리는 확실히 고정될 것이다. 금속 프로브(542)는 고속 기관(30) 위의 제2 프로브 콘택(362)을 전기적으로 연결하며, 접지선(544)은 고속 기관(30) 위의 접지프로브 콘택(364)을 전기적으로 연결한다.
- [0041] 제2 시험 신호가 고주파수 시험 신호이며 고주파수 시험신호용 전송 경로가 지면내 인접하여야 하므로 금속 프로브(542)에 부착하기 위한 접지금속 소재가 필요하다. 그러나, 고주파수 시험 신호에 필요한 지면은 다르게 설계될 수 있다.
- [0042] 예컨대, 도 8 및 도 9를 참조하면, 프로브 조립체(50)는 제2 프로브(58)를 더 포함하며, 제2 프로브(58)는 금속 프로브(582)및 금속 프로브(582)와 동축의 금속 튜브(584)를 포함하며, 금속 튜브(584)의 반경은 비교적 작으나 금속 튜브(584)는 여전히 금속 프로브(582)로부터 전기적으로 절연된다. 또한, 금속 프로브(582)와 금속 튜브(584) 사이에 전기절연 소재가 금속 튜브(584)에 채워져서 금속 프로브(582)와 금속 튜브(584) 사이의 전기적 절연을 보장한다.
- [0043] 즉, 금속 튜브(584)는 전기절연 튜브와 금속층으로 구현될 수 있으며, 전기절연 튜브는 외면에서 금속층으로 코팅되며, 금속 프로브(582)는 전기절연 튜브에 위치된다. 금속 프로브(582)는 고속 기관(30)의 제2 프로브 콘택(362)을 전기적으로 연결하며, 금속 튜브(584)는 접지 프로브 콘택(364)을 전기적으로 연결한다.
- [0044] 이러한 구조에 의해, 금속 프로브(582)는 테스트와 DUT 사이에 제2 시험 신호(고주파수 시험 신호)를 전송할 수 있다. 즉, 금속 프로브가 접지금속 소재에 인접하고 접지금속 소재로부터 전기적으로 절연되도록 구성되면, 금속 프로브는 제2 시험 신호를 전송할 수 있다.
- [0045] 또한, 고주파 전송 동안 접지전압 레벨이 제2 프로브(54)에 확실히 제공되기 위하여, 프로브 조립체(50)는 또한 위치설정 베이스(502) 위에 금속판(504)을 구비한다. 금속판(504)은 제2 프로브(54)의 접지금속 소재와 접지 프로브(56)를 전기적으로 연결한다. 제2 프로브(54)의 금속 프로브(542)는 전기적인 접촉체(506)를 가지므로 금

속판(504)으로부터 떨어지며, 절연 접촉제(506)는 금속 프로브(542)와 고정된 금속판(504) 사이의 거리를 유지하기 위하여 금속 프로브(542)와 고정된 금속판(504) 사이에 부착된다.

- [0046] 대체적으로, 금속판(504)은 제1 프로브(52)의 접지금속 소재를 직접 연결하도록 연장될 수 있다. 이러한 배치에 의해 제1 시험 신호가 전송되면, DUT에서의 접지전압 레벨은 제2 시험 신호용 고속 기관(30)으로부터 제공된 접지전압 레벨과 같다. 즉, 금속판(504)은 DUT에 제공되는 제1 및 제2 시험 신호 각각의 접지전압 레벨이 같은 것을 보장하며, 이는 시험의 정확성을 증가시킨다.
- [0047] 부가적으로, 프로브 조립체(50)의 제2 프로브(54, 58)들은 위치설정 베이스(502) 위에 배치될 수 있으며 제2 프로브(54 및 58)를 위한 배치는 도 10A와 도 10B(또는 도 11A와 도 11B) 도시와 같이, 고밀도 조건들에 적합하다. 이와 같이, 고속 기관(30)은 고주파 전송에 효과적으로 적응된다.
- [0048] 도 10A와 10B를 참조하면, 제2 프로브(54)는 금속 프로브(542)와 금속 프로브(542)에 평행인 접지선(544)으로 이루어지는 배치를 도시한다. 제2 프로브(54)는 전기절연 접촉제(506)를 통해 위치설정 베이스(502)에 부착될 수 있으며, 금속 프로브(542)와 금속판(504) 사이의 거리는 전기절연 접촉제(506)의 구조에 의해 조정될 수 있다.
- [0049] 보다 구체적으로, 전기절연 접촉제(506)는 여러번 위치설정 베이스(502) 위에 도포될 수 있으며, 전기절연 접촉제(506)가 위치설정 베이스(502) 위에 도포될 때마다 특정 두께의 전기 절연층이 위치설정 베이스(502) 위에 형성된다. 이와 같이, 제2 프로브(54)는 여러번 전기절연 접촉제(506)가 도포된 후에 위치설정 베이스(502)에 부착될 수 있으며, 금속판(504)은 또다른 특정 횟수 동안 전기절연 접촉제(506)가 도포된 후에 위치설정 베이스(502)에 부착될 수 있다.
- [0050] 제2 프로브(54) 및 금속판(504)에 대해 각각 위치설정 베이스(502) 위에 전기절연 접촉제(506)가 도포될 회수를 결정함으로써, 제2 프로브(54)와 위치설정 베이스(502) 사이의 거리가 적절하게 결정될 수 있으며, 금속판(504)과 위치설정 베이스(502) 사이의 거리도 적절하게 결정될 수 있다. 또한, 금속 프로브(542)에 평행인 접지선(544)은 금속판(504)에 부착될 수 있으며, 금속판(504)은 전기절연 접촉제(506)를 사용하여 위치설정 베이스(502)에 부착될 수 있으며, 금속판(504)과 위치설정 베이스(502) 사이의 거리는 전기절연 접촉제(506)의 구조에 의해 조정될 수 있다.
- [0051] 프로브(52, 54, 및 56)들의 배치가 이루어진 후, 전기절연 접촉제(506)가 위치설정 베이스(502)에의 자연적인 특성, 예컨대, 열경화, UV 경화에 따라 교체될 것이다. 저밀도 배치에 대해, 전기절연 접촉제(506)는 제2 프로브(54)를 부착시키기 위해 금속판(504)의 단지 일측에만 배치될 수 있어서, 위치설정 베이스(502) 위의 제2 프로브(54)의 필요 두께를 감소시킬 수 있다.
- [0052] 각 금속 프로브(542)들 사이의 혼선을 감소시키기 위하여, 제2 프로브(54)는 도 10A 도시와 같이 금속판(504)의 각 측면에 대해 혼식되게 배치될 수 있다. 고밀도 배치에 대해, 제2 프로브(54)는 도 10B 도시와 같이, 금속판(504)의 각 측면에 배치될 수 있다.
- [0053] 도 11A와 도 11B는 위치설정 베이스(502) 위의 제2 프로브(58)의 배치를 도시한다. 제2 프로브(58)는 금속 프로브(582)와 금속 튜브(584)로 이루어지며, 금속 튜브(584)는 금속 프로브(582)를 에워싸고 금속 프로브(582)와 동축이다. 금속 프로브(582)가 금속 튜브(584) 내에 배치되고 전기 절연을 위해 특정 거리만큼 금속 튜브(584)로부터 이격되므로, 금속 튜브(584)는 금속판(504)과 금속 프로브(582)를 또한 전기적으로 연결하기 위하여 전기 절연 접촉제(506)를 통해 금속판(504)에 부착될 수 있다.
- [0054] 또한, 금속 튜브(584)의 표면이 곡선이므로 금속판(504)과 접하는 금속 튜브(584)의 영역이 감소하는 것에 대해, 전기 도전성 접촉제(508)는 금속 튜브(584)와 금속판(504) 사이의 전기 접촉을 증가시키기 위하여 금속판(504) 위에 금속 튜브(584)를 부착하기 위하여 이용될 수 있다. 이후, 전기절연 접촉제(506)는 위치설정 베이스(502) 위에 제2 프로브(58)를 부착시킨다. 프로브(52, 54, 56, 및 58)들의 배치가 이루어진 후, 전기절연 접촉제(506)가 예컨대 열경화와 UV 경화와 같은 자연적인 특성에 따라 위치설정 베이스(502) 위에서 교체된다.
- [0055] 저밀도 배치에 대해, 전기절연 접촉제(506)는 제2 프로브(58)를 부착하기 위하여 금속판(504)의 일측에만 배치될 수 있으므로 위치설정 베이스(502) 위의 제2 프로브(58)용 필요 두께를 감소시킨다. 금속 프로브(582)들 사이의 혼선의 감소에 관해, 제2 프로브(58)는 도 11A 도시와 같이 교직되게 배치될 수 있다. 고밀도 배치에 대해, 제2 프로브(58)는 도 11B 도시와 같이, 금속판(504)의 각 측면에 배치될 수 있다.

- [0056] 위의 설명으로부터, 본 발명의 집적 고속 프로브 시스템(1)에서 고속 기관(30)의 FPC 기관(300)은 테스터로부터 DUT에 제2 시험 신호를 전송할 뿐만 아니라 제1 시험 콘택(12)과 정렬되는 관통공(342)을 구비하여 배치되므로 테스터는 같은 위치에서 DUT의 저/중간 주파수들로 동작하는 전기 부품들에 제1 시험 신호를 전송한다.
- [0057] 즉, 테스터로부터의 제1 시험신호는 제1 시험 콘택(12)(고속 기관(30)이 회로 기관(10)의 대부분의 영역을 덮으면서)을 통해 DUT에 전송될 수 있으며, 회로 기관(10)의 제1 신호선(16), 프로브 조립체(50)의 제1 프로브(52), 및 테스터로부터의 제2 시험신호는 고속 기관(30)의 FPC 기관(300)의 제2 시험 콘택(322)을 통해 DUT에 전송될 수 있다.
- [0058] 이와 같이, 높은 전송 경로용의 부가적인 회로 공간을 배치할 필요가 없다. 또한, 관통공(342)들에 형성된 금속 블록(344, 346)들은 금속 블록(344 및 346)들과 직접 접촉하는 테스터용 고속 기관(30)의 표면에 제1 시험 콘택(12)을 전기적으로 연결할 뿐만 아니라 더욱 강력하게 회로 기관(10) 위에 고속 기관(30)을 고정한다.
- [0059] 또한, 고속 기관(30)이 제2 시험 신호를 전송할 때, 테스터에 의해 제공된 접지전압 레벨은 접지 콘택(324)에 의해 수신되어 제2 시험신호가 그 위에 이동하는 전송경로의 임피던스를 유지하기 위하여 제2 시험신호를 따라 고속 기관(30)의 접지층(34)에서 전송될 수 있으며 고주파수 전송 조건들을 충족한다.
- [0060] 대체적으로, 관통공(342)에서 접지층(34)을 노출시킴으로써, 노출된 접지층(34)은 제1 시험 콘택(12) 위의 접지 전압 레벨에 대등한 접지전압 레벨을 가지는 접지층(34)을 위한 금속 블록(344)을 통해 제1 시험 콘택(12)을 전기적으로 연결할 수 있으며, 금속 블록(344)은 또한 고속 기관(30)과 회로 기관(10)에 대해 고정 기능을 제공한다. 이와 같이, 테스터는 고속 기관(30)과 회로 기관(10)을 가지는 집적 고속 프로브 시스템(1)을 통해 DUT에 여러 다른 주파수 대역의 시험 신호들을 전송할 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 설명한 고속 기관(30)의 회로 부품들이 모두 고속 기관(30)에 배치되므로, 고속 기관(30)의 표면은 여전히 제2 시험 신호가 위에서 이동하는 전송 경로의 용량성/유도성 커플링을 조정하기 위한 다른 회로 부품들을 더 추가할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 집적 고속 프로브 시스템(1)은 고속 기관(30)의 신호선(36)과 접지층(34)의 용량성/유도성 커플링을 단지 조정함으로써 다른 동작 주파수들을 가지는 DUT에 적응될 수 있다.
- [0062] 도 12를 참조하면, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 집적 고속프로브 시스템(2)을 도시한다. 집적 고속프로브 시스템(2)은 회로 기관(10) 위에 배치되고 프로브 조립체(50)에 인접하도록 형성된 고속 기관(30)을 포함한다. 이전 실시예의 고속 기관(30)과 유사하게, 고속 기관(30)은 콘택층(32), 접지층(34), 및 신호층(36)을 포함하며, 복수의 신호선(36)들의 일부는 신호층(36)에 배치되고 복수의 신호선(36)들의 다른 일부는 콘택층(32) 내/위에 배치된다. 고속 기관(30)과 달리, 외부 접지층(34)은 또한 고속 기관(30)에 배치된다.
- [0063] 도 12 도시와 같이, 접지층(34)은 신호층(36)의 일측에 배치되고 외부 접지층(34)은 신호층(36)의 다른 측면에 배치된다. 이와 같이, 콘택층(32)은 자체의 대응하는 접지층(접지층(34))을 가지며 신호층(36)은 신호선(36)들 위의 제2 시험신호들을 전송하기 위하여 자체의 대응하는 접지층(외부 접지층(34))을 각각 가진다. 이와 같이 함으로써, 하나의 고주파 전송 경로(예컨대, 콘택층(32)과 접지층(34))는 다른 고주파 전송 경로(예컨대, 신호층(36)과 외부 접지층(34))에 더욱 독립적으로 되므로 하나의 고주파 전송 경로가 손상되면, 다른 고주파 전송 경로는 영향을 받지 않을 것이다. 또한, 제2 시험 신호들이 위에서 이동하는 전송 경로 위의 파워 손실은 감소될 것이다.
- [0064] 도 13을 참조하면, 도 13은 고속 기관(30)의 외부 접지층(34')을 도시한다. 도 13 도시와 같이, 고속 기관(30)의 FPC 기관(300)에는 관통공(342)들이 형성된다. 각 관통공(342)은 하나의 대응하는 제1 시험 콘택(12)과 정렬된다. 관통공(342) 둘레의 콘택층(32)의 일부와 관통공(342) 둘레의 FPC 기관(300)의 일부를 제거함으로써 접지층(34)과 외부 접지층(34')은 관통공(342)에 노출된다. 이와 같이, 관통공(342)에 의해 제공된 공간은 접지층(34)과 외부 접지층(34')을 제1 시험 콘택(12)에 전기적으로 연결하기 위하여 전기전도성 납땜 소재, 예컨대, 금속 블록(344)으로 채워질 수 있으며, 금속 블록(344)(의 표면)은 또한 하나의 접지 콘택(324)으로서 보여질 수 있다. 즉, 접지 콘택(324)(금속 블록(344))은 회로 기관(10)에 고속 기관(30')을 또한 고정하면서 테스터로부터 접지층(34)과 외부 접지층(34')으로 접지전압 레벨을 제공한다.
- [0065] 본 발명의 고속 기관은 하나의 단일 FPC 기관으로 구현될 수 있으며 FPC 기관에 배치된 신호선들은 DUT의 레이아웃에 따라 설계되거나, 또는 도 14와 도 15 도시와 같이 복수의 FPC 기관들로 구현될 수 있음이 중요하다.
- [0066] 도 14와 도 15는 본 발명의 제3 및 제4 실시예에 따른 집적 고속 프로브 시스템(3, 4)을 도시한다. 집적 고속 프로브 시스템(3, 4)은 각각 고속 기관(70)과 고속 기관(90)을 포함한다. 고속 기관(70/90)은 이전 실시예들에

서 설명된 바와 같이, 회로 기관(10)의 상면(106)과 하면(108)에 배치된다.

- [0067] 고속 기관(70, 90)은 대부분의 시험 영역(102)과 프로브 영역(104)을 덮는 FPC 기관(702, 902)을 포함하며, 또한 이전 실시예들에서 설명된 바와 같이, 회로 기관(10)의 제1 시험 콘택(12)을 덮는다. 이전 실시예들에서 설명된 FPC 기관과 다르게, FPC 기관(702, 902)은 프로브 영역(104)의 다른 FPC 기관(704, 904)을 전기적으로 연결하며, 이전 실시예들에서 설명된 바와 같이, FPC 기관(704, 904)은 프로브 조립체(50)의 제2 프로브(54)를 전기적으로 연결한다.
- [0068] 도 14를 참조하면, 도 14는 고속 기관(70)의 FPC 기관(702, 704)들 사이에 배치된 컨버터(706)를 도시한다. 컨버터(706)는, 회로 기관(10)의 상면(106) 위의 FPC 기관(702)의 복수의 신호선(72)들의 하나의 신호선(72)을, 회로 기관(10)의 하면(108) 위의 FPC 기관(704)의 복수의 신호선(74)들의 하나의 대응하는 신호선(74)으로 절환하기 위해 어레이로 배치된 복수의 절환 부품들로 실현될 수 있다.
- [0069] 도 15를 참조하면, 도 15는 고속 기관(30)의 FPC 기관(902, 904)들 사이에 배치된 복수의 고주파 전송선(906)들을 도시한다. 각각의 고주파 전송선(906)은 회로 기관(10)의 상면(106) 위의 FPC 기관(902)의 복수의 신호선(92)들의 하나의 신호선(92)을 회로 기관(10)의 하면(108) 위의 FPC 기관(904)의 복수의 신호선(94)들의 하나의 대응하는 신호선(94)에 전기적으로 연결한다.
- [0070] 그러므로, 컨버터(706)(또는 고주파 전송선(906))는 신호선(72 및 74)(또는 92와 94) 사이의 연결 관계를 조정 또는 수정하기 위해 사용되므로, 고속 기관(70(또는 90)의 FPC 기관(702, 704)(또는 902와 904)의 신호선(72와 74)(또는 92와 94)들은 DUT의 레이아웃을 고려함이 없이 설계될 수 있으며, 이는 프로브 시스템(3)(또는 4)의 제조를 촉진한다.
- [0071] 도 16을 참조하면, 도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따른 고속 기관(60)을 도시한다. 고속 기관(60)은 하나의 단일 FPC 기관(600)과 복수의 전송선(62)들을 포함한다. 본 발명의 제3 및 제4 실시예와 달리, 단일 FPC 기관(600)은 회로 기관(10)의 하면(108)에 배치되며 프로브 조립체(50)의 제2 프로브(54)를 전기적으로 연결하기 위하여 프로브 조립체(50)에 인접하도록 형성된다. FPC 기관(600)은 이전 실시예들에서 설명된 바와 같이, 접지층(602)과 복수의 신호선(604)들을 포함한다. 접지층(602)은 제2 프로브(54)의 접지선(544)을 전기적으로 연결하며, 신호선(604)은 제2 프로브(54)의 금속 프로브(542)를 전기적으로 연결한다.
- [0072] 전송선(62)의 일부는 회로 기관(10)의 상면(106) 위에 배치되고, 전송선(62)의 다른 부분은 회로 기관(10)에 배치되며, 전송선(62)의 다른 부분은 회로 기관(10)의 하면(108) 위에 배치된다. 각각의 전송선(62)은 금속선(622)과 접지선(624)을 포함하며, 이는 금속선(622)으로부터 전기적으로 절연된다. 금속선(622)의 일단은 제1 시험 콘택(12)을 전기적으로 연결하고 금속선(622)의 타 단부는 FPC 기관(600)의 신호선(604)을 전기적으로 연결한다. 접지선(624)의 일 단부는 테스트로부터 접지전압 레벨을 수신하기 위하여 제1 시험 콘택(12)을 전기적으로 연결하며 접지선(624)의 타 단부는 FPC 기관(600)의 접지층(602)을 전기적으로 연결한다.
- [0073] 본 실시예에서, 복수의 전송선(62)들은 고밀도 회로 영역인 프로브 영역(104) 외의 다른 영역에 배치되며 전송선(62)은 핸드 와이어(hand wire)에 의해 실현된다. 이와 같이, 배치된 핸드 와이어들은 고속 기관(60)이 상이한 제조(fabrication)/주파수들의 DUT에 적응하도록 변형될 수 있다. 또한, FPC 기관(600)은 종래기술에서 발견된 프로브 카드의 제조 동안 프로브 손상을 피하기 위하여 프로브 조립체(50)에 인접하도록 형성된다.
- [0074] 도 17을 참조하면, 도 17은 본 발명의 제6 실시예에 따른 고속 기관(60)을 도시한다. 고속 기관(60)은 또한 이전 실시예들에서 개시된 유사한 특징들을 가진다. 고속 기관(60)은 또한 단일 FPC 기관(600)과 복수의 전송선(62)들을 구비하여 실현되며, 전송선(62)들은 제한되는 것은 아니지만 동축 케이블로 구현될 수 있다. 이하에서 고속 기관(60, 60)들 사이의 차이가 설명된다.
- [0075] FPC 기관(600')은 시험 영역(102)에서 회로 기관(10)의 상면으로부터 연장하며 회로 기관(10)의 제1 시험 콘택(12)을 덮는다. 유사하게, FPC 기관(600')은 접지층(602')과 복수의 신호선(604')들을 포함하며, 각 신호선(604')의 일 단부는 대응하는 제2 프로브 콘택을 형성하기 위하여 노출되고, 접지층(602')의 일 단부는 또한 대응하는 접지 콘택을 형성하기 위하여 노출된다. 이어서, 접지층(602')과 각 신호선(604')은 각 전송선(62')을 통해 각각의 제2 프로브(54)를 전기적으로 연결한다. 보다 구체적으로, 전송선(62')들은 회로 기관(10)의 상면(106)과 하면(108) 사이로 연장하며, 각 전송선(62')은 금속선(622')과, 금속선(622')으로부터 전기적으로 절연된 접지선(624')을 포함한다. 각각의 금속선(622')의 일 단부는 FPC 기관(600')(신호선(604'))의 노출 부분의 대응하는 제2 프로브 콘택을 전기적으로 연결하며 각 선(622')의 타 단부는 대응하는 제2 프로브(54)의 금속 프로브(542)를 전기적으로 연결한다. 각 접지선(624')의 일 단부는 FPC 기관(600')(접지층(602'))의 노출 부분의

대응하는 접지 콘택(624')을 전기적으로 연결하며 각 접지선(624')의 타 단부는 대응하는 제2 프로브(54)의 접지선(544)(또는 금속 튜브)을 전기적으로 연결한다.

[0076] 이러한 설계는 또한 본 발명의 목적/기능을 달성한다. 전송 주파수용 조건이 너무 높지 않으면, 제2 프로브(54)는 단지 금속 프로브(542)만으로 실현될 수 있으며 따라서 접지선(544)은 생략될 수 있다. 한편, 각 금속선(622')의 일 단부는 FPC 기판(600')의 대응하는 제2 프로브 콘택을 전기적으로 연결하며 각 금속선(622')의 타 단부는 대응하는 금속 프로브(542)를 전기적으로 연결하며; 각 접지선(624')의 일 단부는 FPC 기판(600')의 대응하는 접지 콘택을 전기적으로 연결하고 각 접지선(624')의 타 단부는 대응하는 접지 프로브(도시 생략)를 전기적으로 연결한다. 또한, 이러한 설계는 차동(differential) 모드 작동을 지원한다. 즉, 두 개의 금속 프로브(542)들은 차동 신호들을 전송하기 위하여 차동 쌍으로서 적용될 수 있다. FPC 기판(600')의 접지층(602')은 도 7A 도시와 같이, 테스트로부터 접지전압 레벨을 수신하는 적어도 하나의 제1 시험 콘택(12)을 전기적으로 연결할 수 있다. 또한, 본 발명의 각 실시예는 단일-DUT에 적용될 뿐아니라, 다중-DUT에 적용되어 더 큰 편리성을 제공한다.

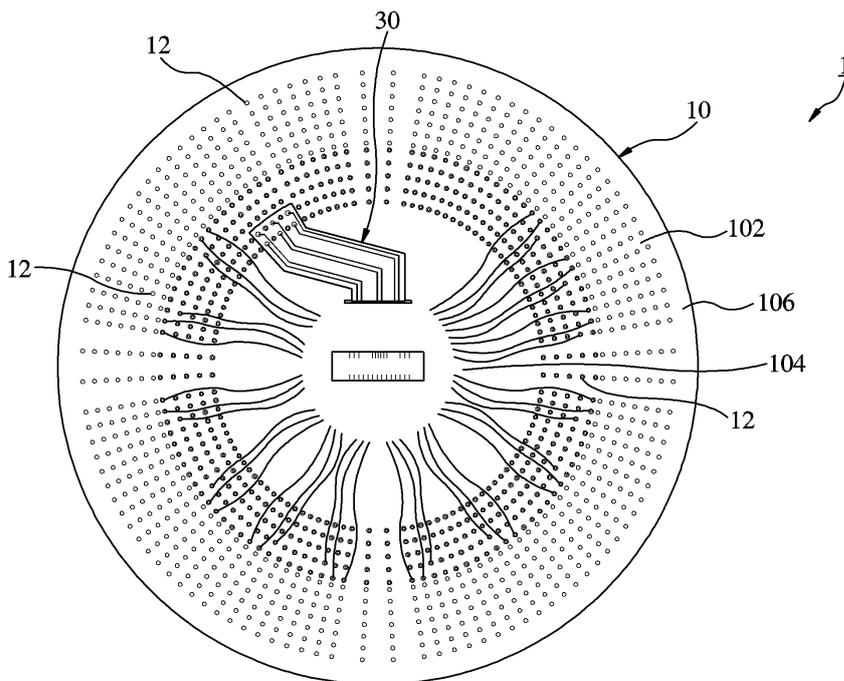
[0077] 이 기술 분야의 보통의 기술자들은 본 발명의 디바이스 및 방법의 많은 수정들과 변경들이 본 발명의 사상을 유지하면서 이루어질 수 있음을 용이하게 알 것이다. 따라서, 상기 개시된 설명은 첨부된 특허청구범위의 미터(meter)와 범위에 의해서만 제한되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

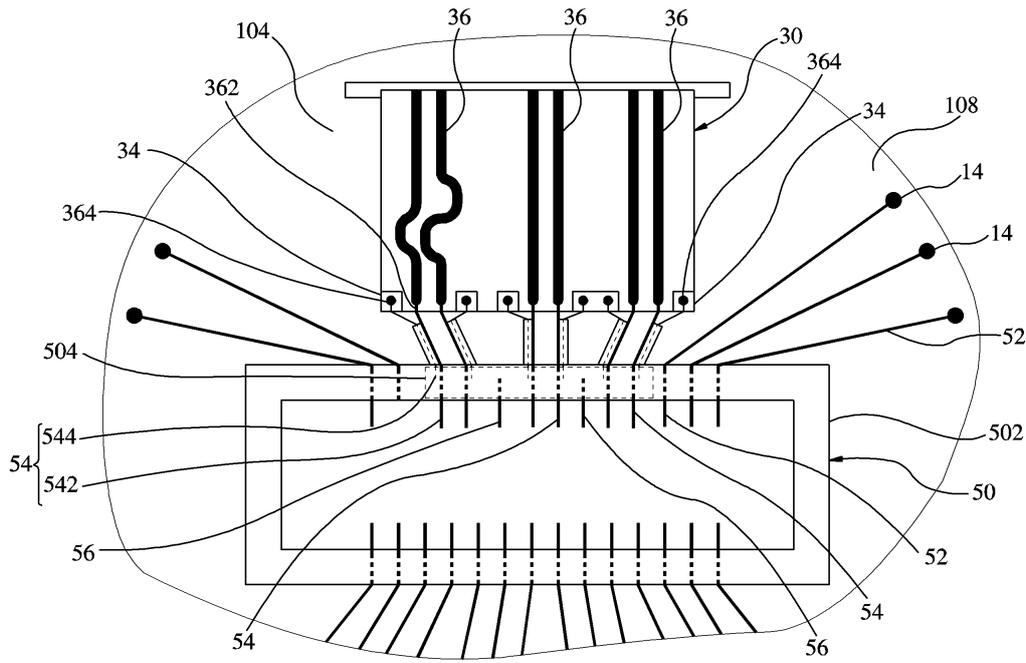
- [0078] 1: 집적 고속프로브시스템 10: 회로 기판
 30: 고속 기판 50: 프로브 조립체
 300: FPC 기판

도면

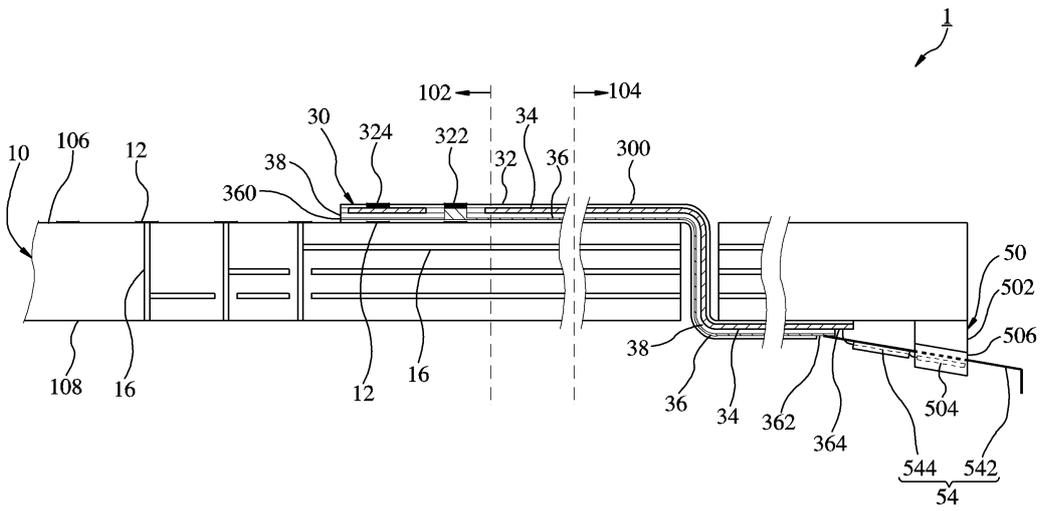
도면1



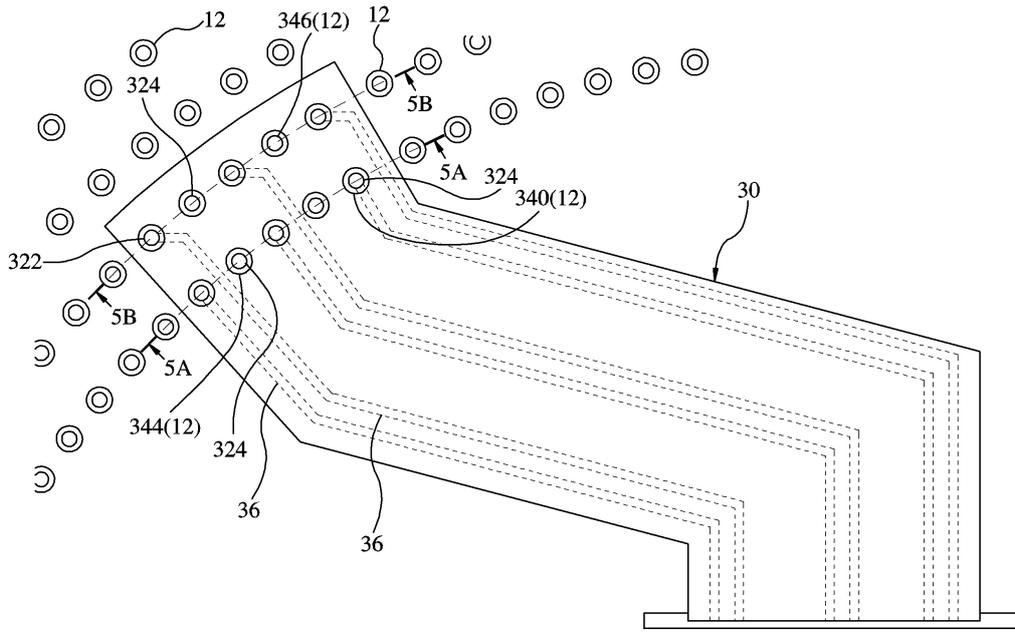
도면2



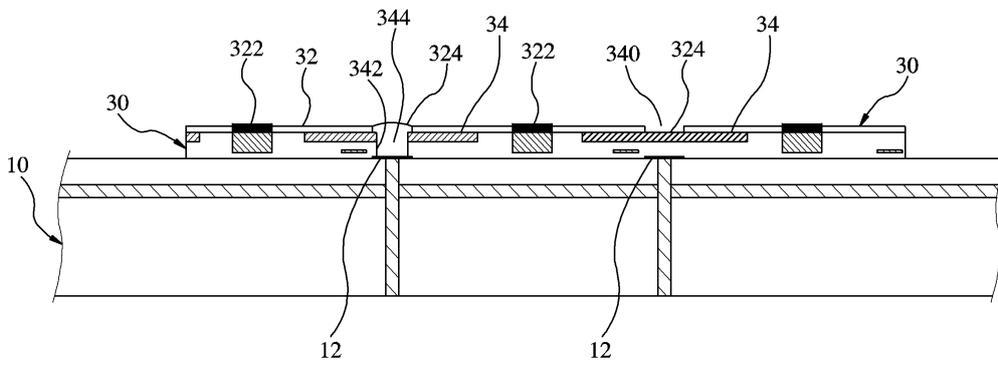
도면3



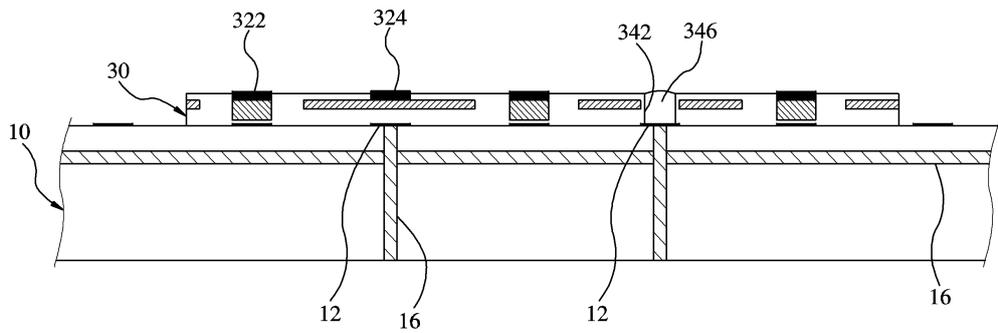
도면4



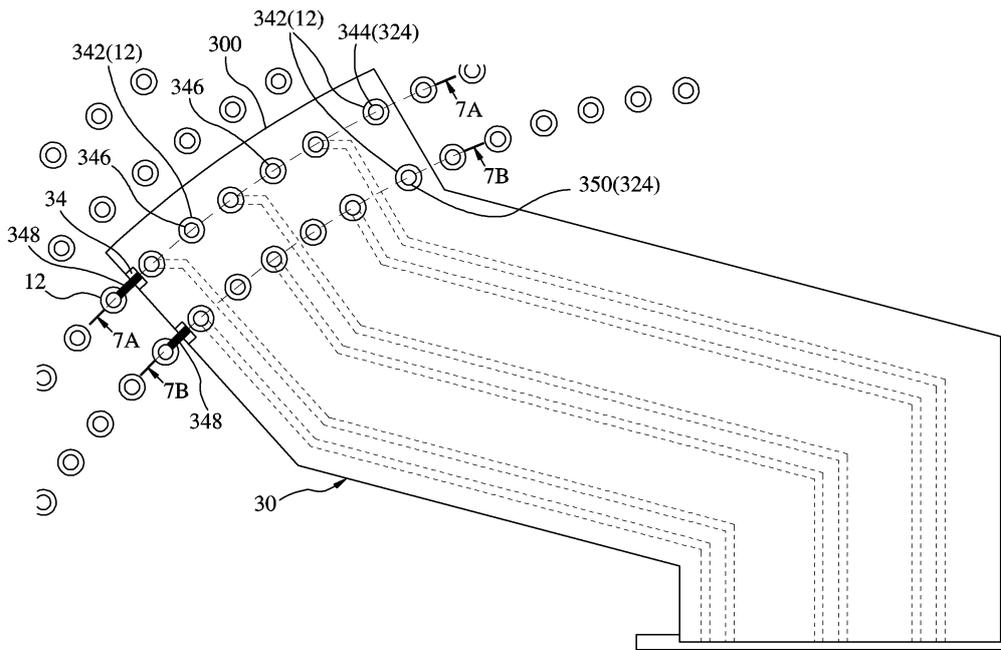
도면5a



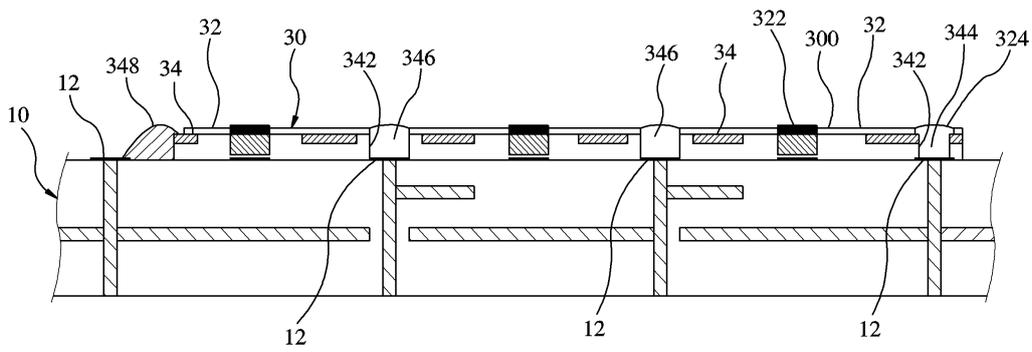
도면5b



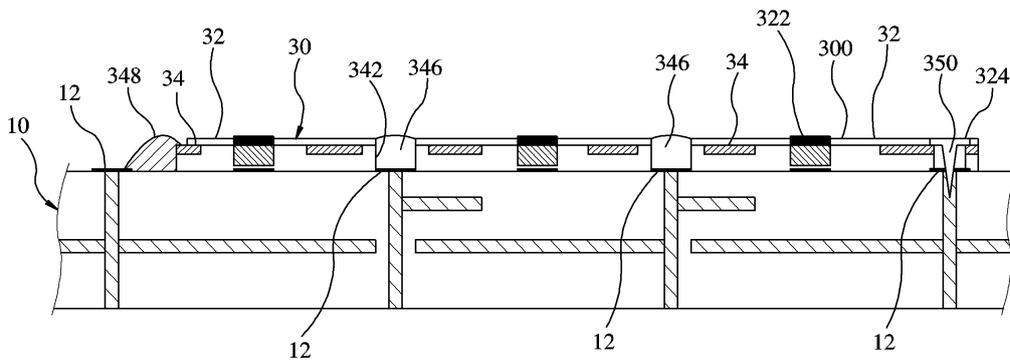
도면6



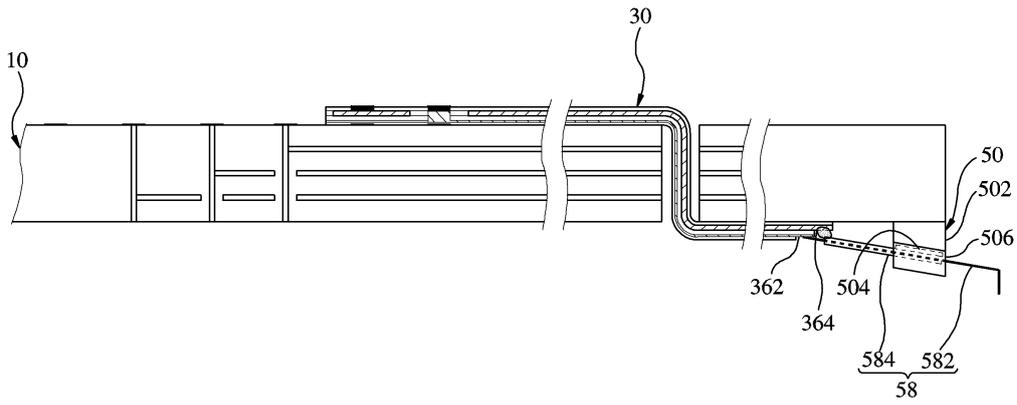
도면7a



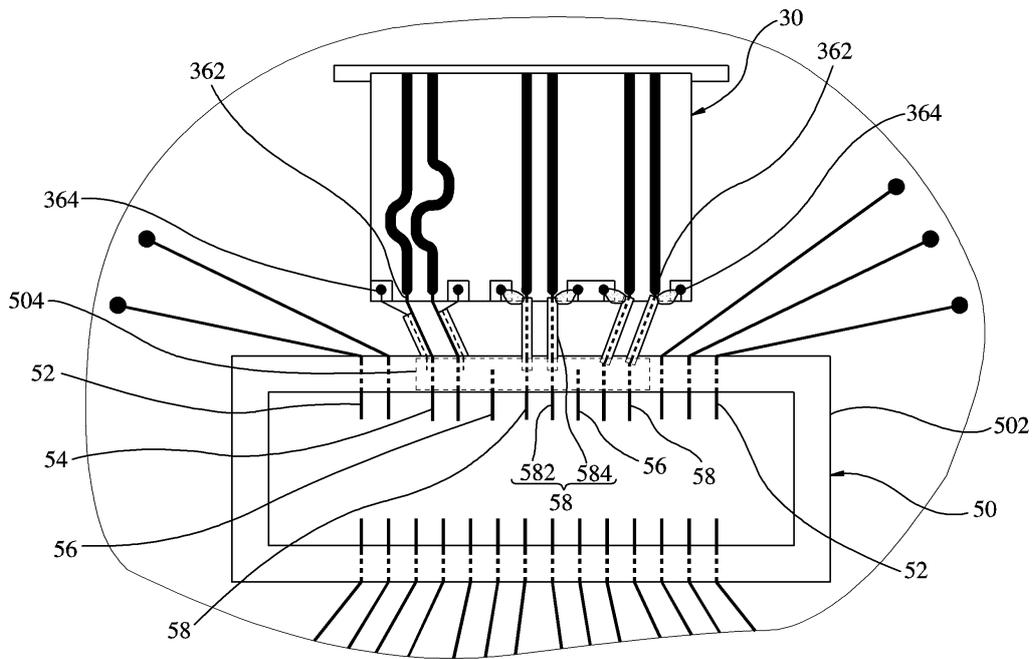
도면7b



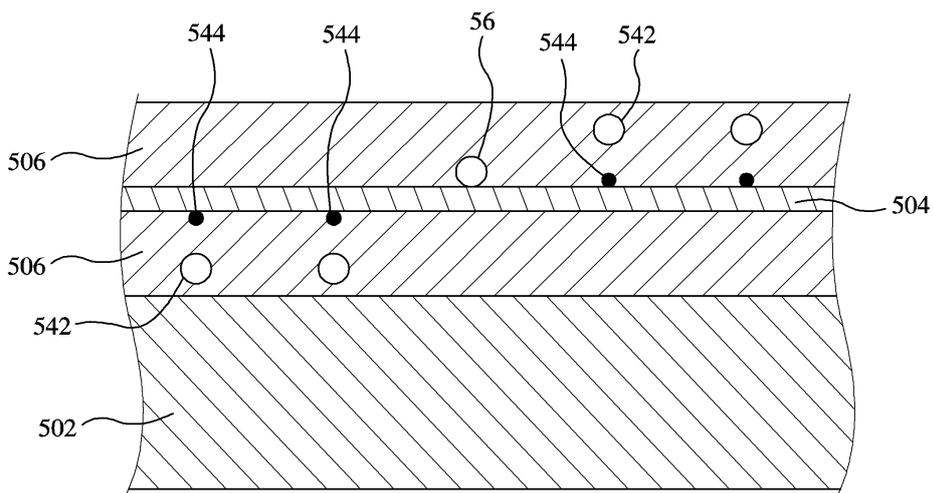
도면8



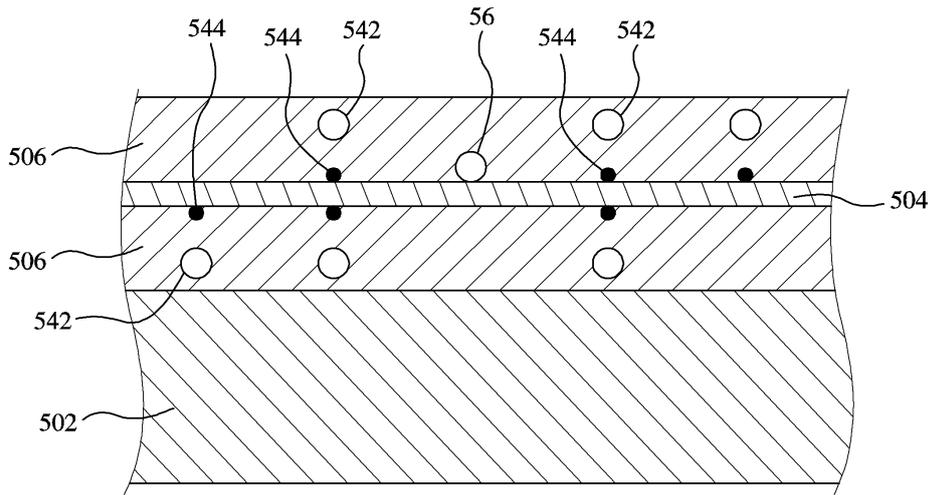
도면9



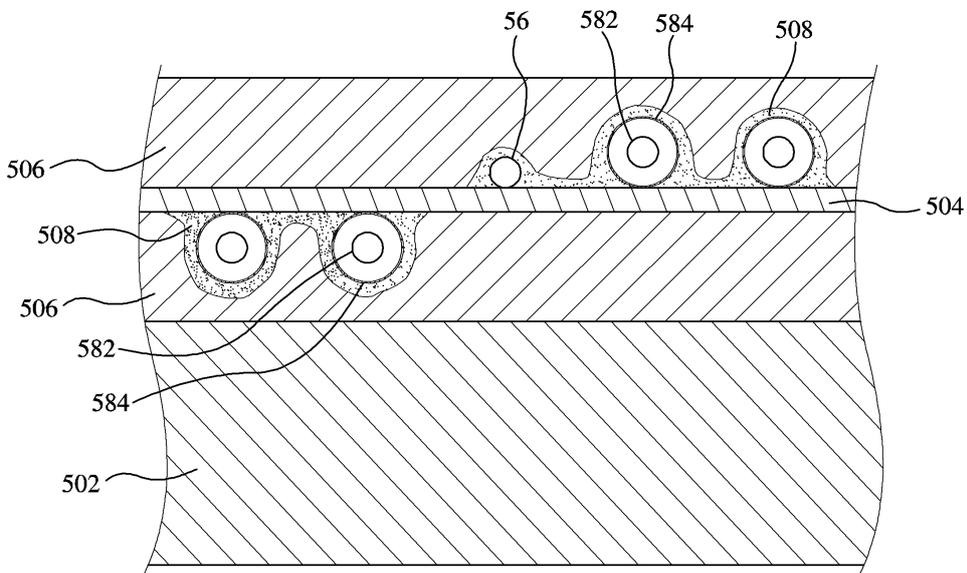
도면10a



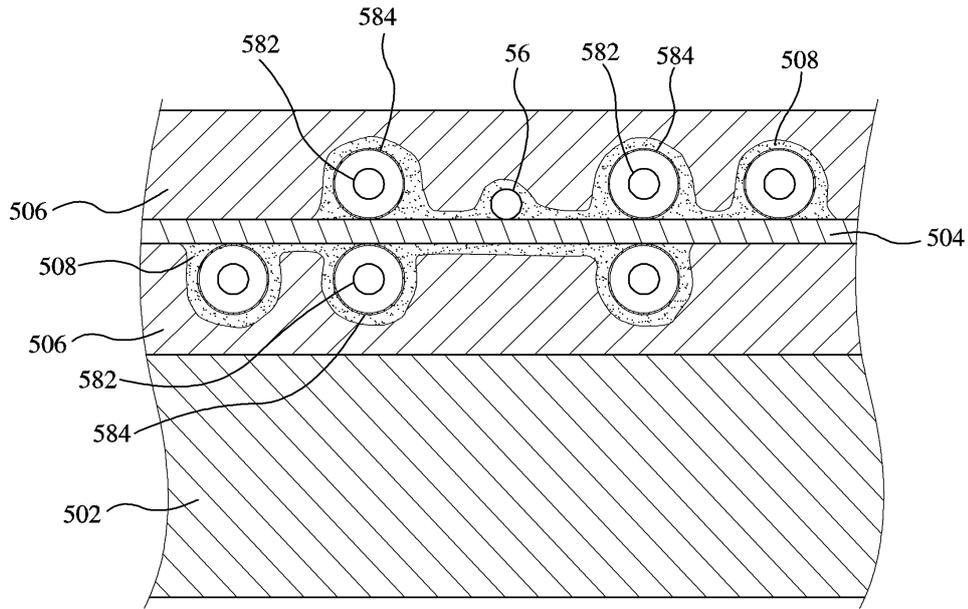
도면10b



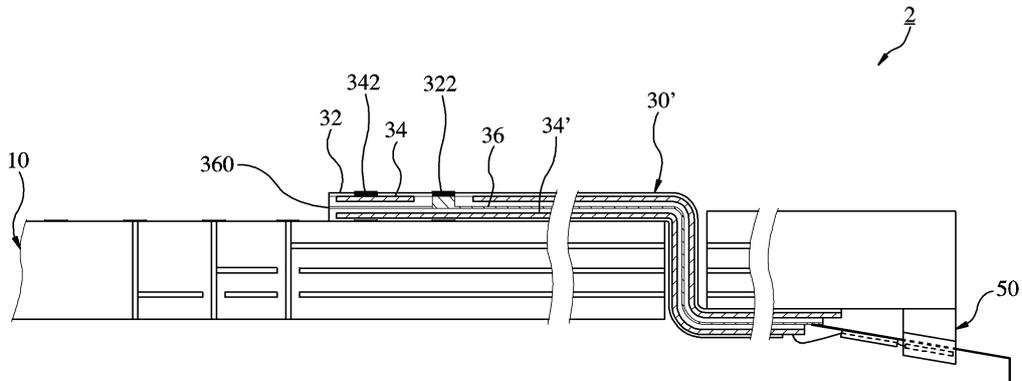
도면11a



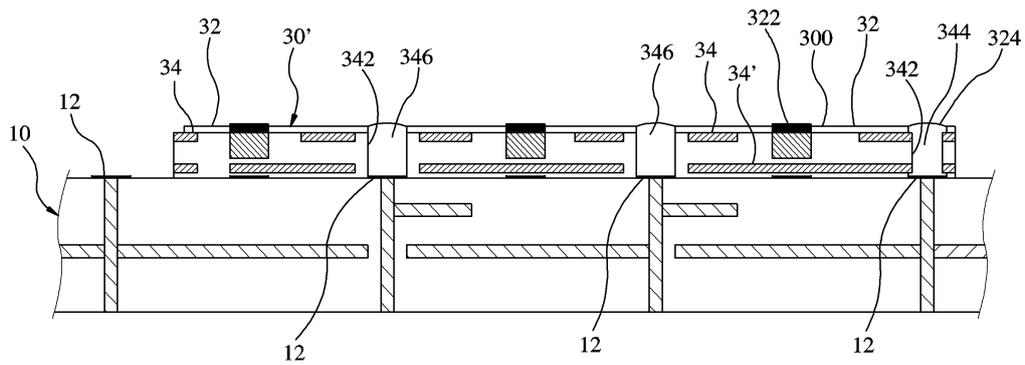
도면11b



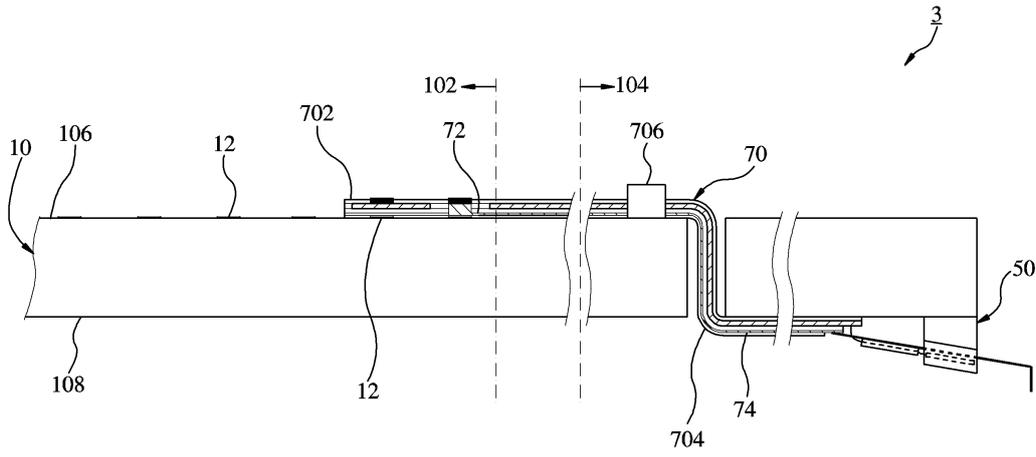
도면12



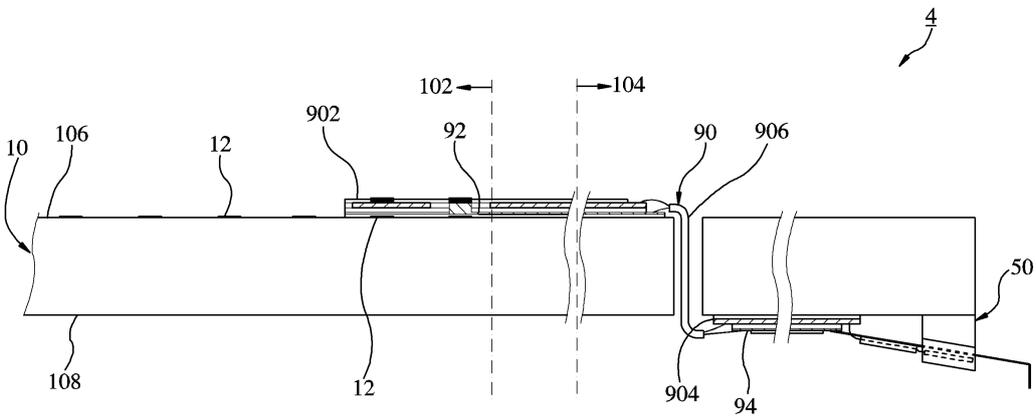
도면13



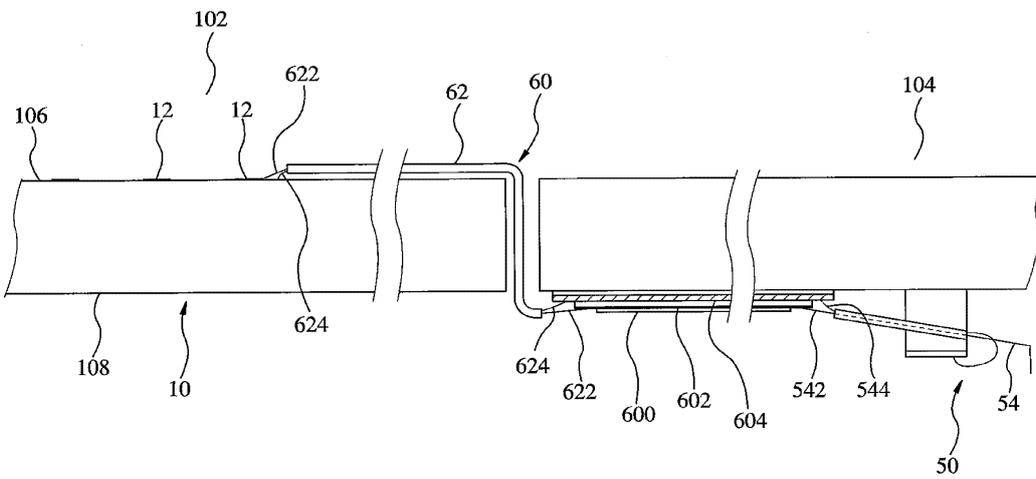
도면14



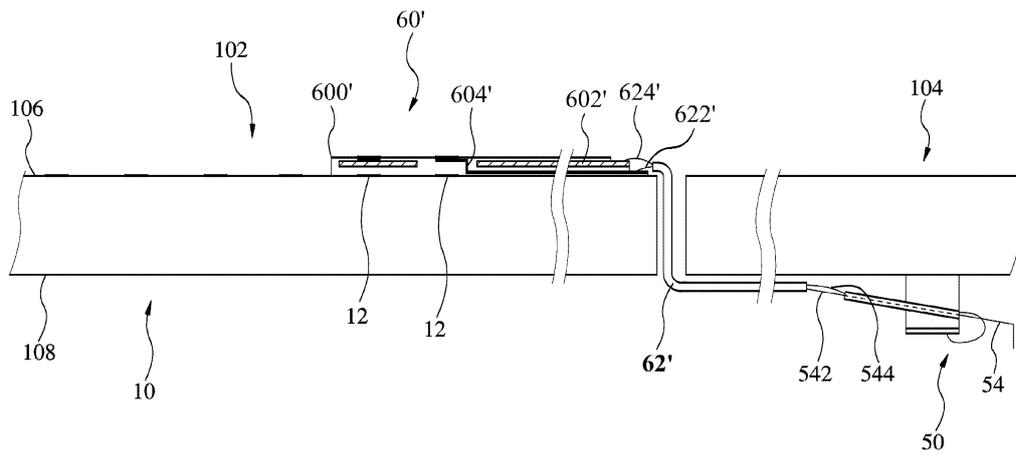
도면15



도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13

【변경전】

상기 관통공들의 적어도 하나는

【변경후】

상기 관통공은