



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0004893
(43) 공개일자 2016년01월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 1/067 (2006.01) G01R 1/073 (2006.01)
G01R 31/26 (2014.01) G01R 31/28 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7021782
(22) 출원일자(국제) 2013년01월03일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2014년08월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/020093
(87) 국제공개번호 WO 2013/103681
국제공개일자 2013년07월11일
- (30) 우선권주장
13/732,922 2013년01월02일 미국(US)
61/583,154 2012년01월04일 미국(US)
- (71) 출원인
폼팩터, 인크.
미국, 캘리포니아 94551, 리버모어, 7005 싸우스프론트 로드
- (72) 발명자
브레인린거 키이스 제이
미국 캘리포니아주 94551 리버모어 사우스프론트 로드 7005
휴즈 케빈 제이
미국 캘리포니아주 94551 리버모어 사우스프론트 로드 7005
뉴스트롬 러셀
미국 캘리포니아주 94551 리버모어 사우스프론트 로드 7005
- (74) 대리인
김태홍

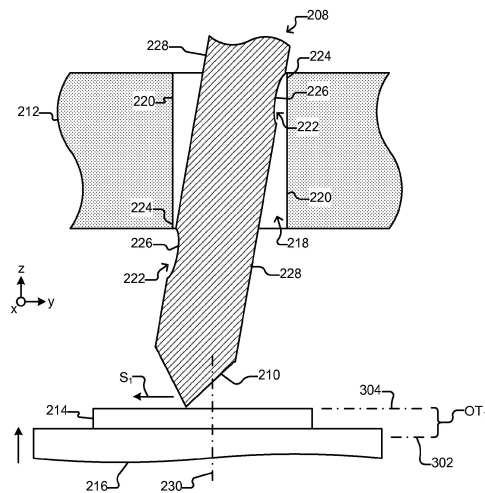
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 프로그램가능한 모션을 갖는 프로브

(57) 요약

전기 전도성 접촉 프로브의 긴 몸체는 가이드 홀에 배치될 수 있고, 프로브의 팁에 대한 힘에 응답하여 긴 몸체가 가이드 홀 내에서 이동할 때 가이드 홀의 내부 측벽의 접촉 영역에 맞물리며 타고 가는 패터닝된 영역을 포함할 수 있다. 패터닝된 영역이 접촉 영역을 탈 때에, 팁은 패터닝된 영역의 표면(들)의 함수인 측방 패턴으로 이동한다.

대표도 - 도3b



명세서

청구범위

청구항 1

전자 접촉기(electronic contactor) 장치에 있어서,

가이드 홀을 포함하는 가이드; 및

상기 가이드 홀에 배치된 긴 몸체(elongated body)의 단부에 팁을 포함하는 프로브를 포함하고,

상기 긴 몸체는, 상기 팁에 대한 힘에 응답하여 상기 긴 몸체가 상기 가이드 홀 내에서 이동할 때, 상기 가이드 홀의 제1 내부 측벽의 제1 접촉 영역에 접촉하여 타고 가는(ride on) 제1 패터닝된 영역을 포함하고,

상기 제1 패터닝된 영역이 상기 제1 접촉 영역을 타고 갈 때에, 상기 팁은 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들의 함수인 측방 패턴을 포함하는 패턴으로 이동하는 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역은 상기 긴 몸체의 측면 안이나 밖으로 연장하는 하나 이상의 표면들을 포함하는 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 긴 몸체는, 상기 힘에 응답하여 상기 긴 몸체가 상기 가이드 홀 내에서 이동할 때, 상기 가이드 홀의 제2 내부 측벽의 제2 접촉 영역에 접촉하여 타고 가는 제2 패터닝된 영역을 포함하며, 상기 제2 패터닝된 영역은 상기 긴 몸체의 측면 안이나 밖으로 연장하는 하나 이상의 표면들을 포함하고,

상기 측방 패턴은 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 제1 표면들 및 상기 제2 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들의 함수인 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1 접촉 영역은 상기 가이드의 제1 표면에서 상기 가이드 홀의 제1 개구에 인접한 상기 가이드 홀의 상기 제1 내부 측벽의 일부이고,

상기 제2 접촉 영역은 상기 가이드의 제2 표면에서 상기 가이드 홀의 제2 개구에 인접한 상기 가이드 홀의 상기 제2 내부 측벽의 일부이고,

상기 제1 표면은 상기 제2 표면에 대향하는 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 긴 몸체와, 상기 가이드 홀의 상기 제1 내부 측벽의 하나의 적어도 일부 또는 상기 제2 내부 측벽의 적어도 일부 사이에 갭이 존재하는 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 6

청구항 2에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들은 적어도 2개의 인접한 곡면들을 포함하는 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 7

청구항 2에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들은 상기 긴 몸체의 하나 이상의 측면들로부터 벗어나는(diverge) 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 8

청구항 2에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 표면들 중 적어도 하나는 곡면인 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 9

청구항 2에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들은 상기 긴 몸체의 상기 측면과 상이한 방향으로 벗어나는 일련의 표면들을 포함하는 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 측방 패턴은 제1 방향의 상기 팁의 모션 다음에 상기 제1 방향과 실질적으로 반대인 제2 방향의 상기 팁의 모션을 포함하는 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 프로브는 상기 긴 몸체의 대향 단부에 제2 팁을 더 포함하는 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 긴 몸체의 길이 및 상기 힘의 방향은 실질적으로 수직인 축을 따라 배향되고,

상기 측방 패턴은 실질적으로 수평인 것인 전자 접촉기 장치.

청구항 13

프로브 카드 어셈블리에 있어서,

전자 피시험 장치(DUT; device under test)의 테스트를 제어하기 위해 테스터에 대한 전기적 인터페이스를 포함하는 배선 기판;

가이드 홀을 포함하는 가이드; 및

상기 DUT의 접촉 단자에 배치되고 상기 전기적 인터페이스에 전기적으로 접속된 전기 전도성 프로브를 포함하고,

각각의 상기 프로브는 상기 가이드 홀 중 대응하는 가이드 홀에 배치된 긴 몸체의 단부에 팁을 포함하고,

상기 긴 몸체는, 상기 팁에 대항하는 상기 DUT의 상기 단자 중 하나의 단자의 힘에 응답하여 상기 긴 몸체가 상기 대응하는 가이드 홀 내에서 이동할 때, 상기 대응하는 가이드 홀의 제1 내부 측벽의 제1 접촉 영역에 접촉하여 타고 가는 제1 패터닝된 영역을 포함하고,

상기 제1 패터닝된 영역이 상기 제1 접촉 영역을 타고 갈 때에, 상기 팁은 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들의 함수인 측방 패턴을 포함하는 패턴으로 상기 단자 상에서 이동하는 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역은 상기 긴 몸체의 측면 안이나 밖으로 연장하는 하나 이상의 표면들을 포함하는 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 15

청구항 14에 있어서, 각각의 상기 프로브에 대하여,

상기 긴 몸체는, 상기 힘에 응답하여 상기 긴 몸체가 상기 대응하는 가이드 홀 내에서 이동할 때, 상기 대응하는 가이드 홀의 제2 내부 측벽의 제2 접촉 영역에 접촉하여 타고 가는 제2 패터닝된 영역을 포함하며, 상기 제2 패터닝된 영역은 상기 긴 몸체의 측면 안이나 밖으로 연장하는 하나 이상의 표면들을 포함하고,

상기 측방 패턴은 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들 및 상기 제2 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들의 함수인 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 16

청구항 15에 있어서, 각각의 상기 프로브에 대하여,

상기 제1 접촉 영역은 상기 가이드의 제1 표면에서 상기 대응하는 가이드 홀의 제1 개구에 인접한 상기 대응하는 가이드 홀의 상기 제1 내부 측벽의 일부이고,

상기 제2 접촉 영역은 상기 가이드의 제2 표면에서 상기 대응하는 가이드 홀의 제2 개구에 인접한 상기 대응하는 가이드 홀의 상기 제2 내부 측벽의 일부이고,

상기 제1 표면은 상기 제2 표면에 대향하는 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 긴 몸체와, 상기 가이드 홀의 상기 제1 내부 측벽의 하나의 적어도 일부 또는 상기 제2 내부 측벽의 적어도 일부 사이에 갭이 존재하는 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 18

청구항 14에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들은 적어도 2개의 인접한 곡면들을 포함하는 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 19

청구항 14에 있어서, 각각의 상기 프로브에 대하여, 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들은 상기 프로브의 상기 긴 몸체의 하나 이상의 측면들로부터 벗어나는 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 20

청구항 19에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 표면들 중 적어도 하나는 곡면인 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 21

청구항 14에 있어서, 상기 제1 패터닝된 영역의 상기 하나 이상의 표면들은 상기 긴 몸체의 상기 측면과 상이한 방향으로 벗어나는 일련의 표면들을 포함하는 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 22

청구항 14에 있어서, 상기 측방 패턴은 제1 방향의 상기 팁의 모션 다음에 상기 제1 방향과 실질적으로 반대인 제2 방향의 상기 팁의 모션을 포함하는 것인 프로브 카드 어셈블리.

청구항 23

청구항 13에 있어서, 각각의 상기 프로브에 대하여,

상기 긴 몸체의 길이 및 상기 힘의 방향은 실질적으로 수직인 축을 따르고,

상기 측방 패턴은 실질적으로 수평인 것인 프로브 카드 어셈블리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프로그램가능한 모션을 갖는 프로브(probes with programmable motion)에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 한 디바이스의 단자를 다른 디바이스에 접속된 프로브로 압박함으로써 전자 디바이스들 간에 전기적 접속이 이

루어질 수 있다. 단자에 대해 프로브의 와이핑(wiping)(스크러빙(scrubbing))으로도 알려진 모션(motion)을 실시하는 것은 프로브로 하여금 단자 상의 산화물 또는 다른 비전기 전도성 재료를 깨부수게 할 수 있다. 이는 프로브와 단자 사이에 비교적 낮은 저항의 전기적 접촉을 형성하는 것을 도울 수 있다.

[0003]

도 1a는 가이드 플레이트(108)의 홀(106)을 통해 연장하는 프로브(104)를 갖는 전기 디바이스(102)의 측면도를 예시한다. 도 1b 및 도 1c에 도시된 바와 같이, 또다른 전자 디바이스(110)와의 전기적 접촉은 프로브(104)로 다른 전기 디바이스(110)의 단자(112)를 압박함으로써 실시될 수 있다. 도 1b는 프로브(104)와 단자(112)의 제1 접촉을 예시한다. 다른 전자 디바이스(110)가 도 1b에 도시된 제1 접촉을 지나 전자 디바이스(102)를 향해 이동할 때, 프로브(104)는 구부러지거나(예를 들어, 압축되거나 휨) 달리 이동한다. 도 1c에 도시된 바와 같이 프로브(104)의 접촉 단부는 프로브(104)가 가이드 홀(106)의 내부 측벽에 접촉할 때까지 단자(112)를 가로질러 모션 S로 와이핑한다. 그 후에, 다른 전자 디바이스(110)가 계속해서 전자 디바이스(102)를 향해 이동할 때, 가이드 홀(106)의 측벽은 프로브(104)의 접촉 단부의 부가의 측방 이동을 제어한다.

[0004]

알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예는 가이드 홀의 측벽의 접촉 영역을 타고 가는(ride on) 패터닝된 영역을 갖는 프로브를 포함하며, 이는 프로브의 접촉 팁이 패터닝된 영역과 관련된 패턴으로 이동하게 한다. 패터닝된 영역은 프로브의 측면 안이나 밖으로 연장하는 하나 이상의 표면을 포함할 수 있다. 따라서, 단자에 대한 접촉 팁의 와이핑 모션은 패터닝된 영역의 표면의 패턴에 따라 미리 선택될 수 있다.

발명의 내용

[0005]

일부 실시예에서, 전자 접촉기 장치는 가이드 및 전기 전도성 프로브를 포함할 수 있다. 가이드는 가이드 홀을 포함할 수 있고, 프로브는 가이드 홀에 배치될 수 있는 긴 몸체의 단부에 팁을 가질 수 있다. 긴 몸체는, 팁에 대한 힘에 응답하여 긴 몸체가 가이드 홀 내에서 이동할 때, 가이드 홀의 제1 내부 측벽의 제1 접촉 영역에 접촉하여 타고 가는 제1 패터닝된 영역을 포함할 수 있다. 제1 패터닝된 영역이 제1 접촉 영역을 타고 갈 때에, 팁은 제1 패터닝된 영역의 표면(들)의 함수인 측방 패턴을 포함하는 패턴으로 이동할 수 있다.

[0006]

일부 실시예에서, 프로브 카드 어셈블리는 배선 기관, 가이드, 및 전기 전도성 프로브를 포함할 수 있다. 배선 기관은 전자 피시험 장치(DUT; device under test)의 테스트를 제어하기 위해 테스트에 대한 전기적 인터페이스를 포함할 수 있고, 가이드는 가이드 홀을 가질 수 있다. 전기 전도성 프로브는 DUT의 접촉 단자에 배치될 수 있고 전기적 인터페이스에 전기 접촉될 수 있다. 각각의 프로브는 가이드 홀의 대응하는 것에 배치될 수 있는 긴 몸체의 단부에 팁을 포함할 수 있다. 긴 몸체는, 팁에 대한 DUT의 단자들 중의 하나의 힘에 응답하여 긴 몸체가 대응하는 가이드 홀 내에서 이동할 때, 대응하는 가이드 홀의 제1 내부 측벽의 제1 접촉 영역에 접촉하여 타고 가는 제1 패터닝된 영역을 가질 수 있다. 제1 패터닝된 영역이 제1 접촉 영역을 타고 갈 때에, 팁은 제1 패터닝된 영역의 표면(들)의 함수인 측방 패턴을 포함하는 패턴으로 단자 상에서 이동할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007]

도 1a 내지 도 1c는 전자 디바이스의 단자가 프로브에 대해 압박될 때 종래 기술의 프로브의 와이핑을 예시한다.

도 2a는 본 발명의 일부 실시예에 따라 전자 접촉기 장치의 측면도를 예시하고 도 2b는 하부 평면도를 예시한다.

도 2c는 본 발명의 일부 실시예에 따라 도 2a 및 도 2b의 장치의 프로브 중의 하나의 일부의 부분 측면도를 예시한다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일부 실시예에 따라 전자 디바이스의 단자가 접촉 팁에 대해 압박될 때 프로브의 접촉 팁의 이동 패턴을 도시한다.

도 4 내지 도 7은 본 발명의 일부 실시예에 따라 프로브의 긴 몸체 상의 패터닝된 영역을 구성할 수 있는 표면의 예를 예시한다.

도 8a는 본 발명의 일부 실시예에 따라 패터닝된 영역을 갖는 프로브의 부분 측면도를 예시하고, 도 8b는 프로브에 회전을 부여하기 위한 컨투어의 예를 예시하는 프로브의 상부 단면도를 예시한다.

도 9는 본 발명의 일부 실시예에 따라 패터닝된 영역을 갖는 프로브의 부분 사시도를 예시한다.

도 10a는 본 발명의 일부 실시예에 따라 DUT를 테스트하기 위해 도 2a 및 도 2b의 전자 디바이스를 포함하는 프

로브 헤드 어셈블리를 갖는 프로브 카드 어셈블리를 포함하는 테스트 시스템을 예시한다.

도 10b는 본 발명의 일부 실시예에 따라 도 10a의 프로브 카드 어셈블리의 프로브 중의 하나의 부분 측면도를 도시한다.

도 11은 본 발명의 일부 실시예에 따라 가이드 홀에 배치되고 가이드 홀의 내부 측벽의 접촉 영역에 접촉하여 타고 가기 위한 패터닝된 영역을 갖는 도 2a 내지 도 2c의 프로브를 포함할 수 있는 소켓을 예시한다.

도 12 내지 도 14는 본 발명의 일부 실시예에 따라 프로브의 패터닝된 영역이 프로브의 측면의 다른 규칙적인 특징부의 영역인 예를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

본 명세서는 본 발명의 예시적인 실시예 및 응용에 대해 기재한다. 그러나, 본 발명은 이들 예시적인 실시예 및 응용에 또는 예시적인 실시예 및 응용이 동작하거나 여기에 기재된 방식에 한정되지 않는다. 더욱이, 도면은 단순화되거나 부분적인 도면을 도시할 수 있고, 명확하게 하기 위하여 도면에서의 구성요소들의 치수는 과장되거나 아니면 비례적이지 않을 수 있다. 또한, 용어 "상에", "에 부착된다", 또는 "에 연결된다"가 여기에서 사용될 때, 하나의 물체(예를 들어, 재료, 층, 기관 등)가 다른 물체 바로 위에 있든, 부착되든, 연결되든, 또는 하나의 물체와 다른 물체 사이에 하나 이상의 중간 물체가 존재하든 관계없이, 하나의 물체가 다른 물체 "상에 있거나", "부착되거나" 또는 "연결될 수 있다". 또한, 방향(예를 들어, 위에, 아래에, 상부, 하부, 측면, 위로, 아래로, 아래, 위, 상단, 하단, 수평, 수직, "x", "y", "z" 등)은 제공된다면 상대적인 것이고, 한정에 의한 것이 아니라 예시 및 설명을 용이하게 하기 위해 단지 예로써 제공되는 것이다. 또한, 구성요소들의 리스트(예를 들어, 구성요소 a, b, c)를 인용하는 경우에, 이러한 인용은 그 자체로 열거된 구성요소 중의 임의의 하나, 열거된 구성요소 전부보다 적은 임의의 조합, 및/또는 열거된 구성요소들 전부의 조합을 포함하도록 의도된다.

[0009]

여기에서 사용될 때, 다음의 단어는 다음 의미를 갖는다: "휨(buckle)"은 구부러지거나 휘거나 비틀어지거나 일그러지는 것을 의미하고, "압박하다(compress)"는 더 적은 부피나 공간으로 다같이 압축되거나 압박에 의해 보다 컴팩트하게 하는 것을 의미한다. 용어 "구부러짐(flex)"은 힘에 응답하는 넓은 범위의 의미의 이동이고, 따라서 "구부러짐"은 휨 또는 압축으로 인한 이동을 망라한다. 용어 "옮기다(translate)"는 특정 방향으로의 이동을 의미하고, "긴(elongated)"은 길고 가느다란 것을 의미하거나, 또는 물체나 구조를 기재하는데 사용될 때, 그 물체나 구조가 그 물체 또는 구조의 임의의 폭보다 더 긴 길이를 가짐을 의미한다.

[0010]

여기에서 사용될 때, "패터닝된 영역"은 단지 평평한 표면이 아니라, 2개의 표면 사이의 불연속성을 갖는 2개의 표면 또는 곡면의 적어도 하나를 포함한다.

[0011]

여기에서 사용될 때, "측방"은 측면에 관련되거나 그에 위치되는 것을 의미하고, 프로브 접촉 팀의 측방 이동, 모션, 와이핑 또는 스크리빙은 프로브의 이동, 모션, 와이핑, 또는 스크리빙을 의미한다. 따라서, 예를 들어, 처음에 전반적으로 수직축 상에 정렬된 프로브의 접촉 팀의 측방 이동, 모션, 와이핑, 또는 스크리빙은 수직 축의 측면에 대한 접촉 팀의 이동, 모션, 와이핑, 또는 스크리빙을 포함한다.

[0012]

여기에서 사용될 때, 용어 "와이핑" 및 "스크리빙"은 같은 뜻을 갖는다.

[0013]

여기에서 사용될 때, "유연(compliant)"은 힘에 응답하여 이동하거나 제공할 수 있음을 의미한다. 용어 유연은 소성 변형 및/또는 탄성 변형을 커버한다. 소성 변형은 물체가 힘의 제거 후에 완전히 복구하지 못하는 힘에 응답하는 물체의 변형, 즉 형상이나 위치의 변화를 지칭한다. 힘에 응답하여 탄성적으로 변형하는 구조는 힘의 제거 후에 그 자신의 원래 형상 또는 위치를 실질적으로 복구한다. 탄성적으로 변형하는 물체는 여기에서 탄성 또는 탄성 물체인 것으로 지칭된다. 여기에서 사용될 때, 용어 "탄력(resilient)"은 탄성과 같은 뜻을 갖는다.

[0014]

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 양상을 구현하는 전자 접촉기 장치(200)의 예를 예시한다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 접촉기 장치(200)는 기관(202)을 포함할 수 있다. 전기 전도성 프로브(204)(3개가 도시되어 있지만, 더 적거나 더 많을 수 있음)가 기관(202)으로부터 연장할 수 있다. 각각의 프로브(204)는 베이스(206), 접촉 팀(210), 및 베이스(206)와 팀(210) 사이의 긴 몸체(208)를 포함할 수 있다. 각각의 프로브(208)의 긴 몸체(208)는 가이드(212)의 가이드 홀(218)을 통해 연장할 수 있다. 각각의 프로브의 긴 몸체(208)가 도 2b에서는 긴 몸체(208)의 길이를 따라 축(230)을 통해 취한 사각형 형상의 단면을 갖는 것으로 도시되어 있지만, 단면은 직사각형, 삼각형, 다른 다각형(예를 들어, 육각형), 원, 타원 등과 같은 다른 형상일 수 있다. 또한, 긴 몸체(208)는 긴 몸체(208)의 길이를 따라 복수의 단면을 가질 수 있다. 예를 들어, 긴 몸체(208)는

긴 몸체(208)의 길이의 일부를 따라 원형 단면을 그리고 긴 몸체(208)의 길이의 다른 부분을 따라 직사각형이나 타원 단면을 가질 수 있다. 단면의 이러한 변화는 여기에 기재된 바와 같이 프로브(208)의 모선에 영향을 미치지도록 맞춤화될 수 있다.

[0015] 접촉 팁(210)과 유사한 제2 팁이 베이스(206)를 대체할 수 있다. 따라서 각각의 프로브(208)는 긴 몸체(208)의, 접촉 팁(210)과 대향 단부에 베이스(206)를 대신해 제2 팁을 포함할 수 있다.

[0016] 기관(202)은 배선 기관일 수 있다. 예를 들어, 기관(202)은 프로브(204)의 베이스(206)가 부착되거나 아니면 전기적으로 접속될 수 있는 전기 전도성 단자(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 기관(202)은 또한 내부 및/또는 외부 전기 전도성 배선(예를 들어, 기관(202) 상의 그리고/또는 기관(202) 내의 전기 전도성 트레이스 및/또는 비아)(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 배선(도시되지 않음)은 프로브(204)를 기관(202) 상의 그리고/또는 기관(202) 내의 단자(도시되지 않음) 및/또는 전기적 컴포넌트(도시되지 않음)에 전기적으로 접속할 수 있다. 일부 실시예에서, 기관(202)은 인쇄 회로 보드, 배선을 포함한 세라믹 기관(도시되지 않음) 등일 수 있다.

[0017] 프로브(204)는 스프링 접촉 프로브일 수 있다. 도시된 바와 같이, 각각의 프로브(204)는 베이스(206), 접촉 팁(210), 및 베이스(206)와 접촉 팁(210) 사이의 긴 몸체(208)를 포함할 수 있다. 긴 몸체(210)는 유연할(compliant) 수 있고, 일부 실시예에서 탄력적(즉, 탄성)일 수 있다. 언급한 바와 같이, 베이스(206)는 기관(202)에 부착될 수 있다. 각각의 접촉 팁(210)은 전자 디바이스(216)의 단자에 접촉함으로써 전기적 접속을 이루도록 패턴으로 구성 및 배치될 수 있다.

[0018] 가이드(212)는 가이드 홀(218)(도 2b 및 도 2c 참조)을 포함할 수 있고, 이를 통해 프로브(204) 중의 하나의 긴 몸체(208)가 통과한다. 예를 들어, 가이드(212)는 평판, 기관 등일 수 있다. 가이드(212)는 기관(202)에 연결될 수 있거나 아니면 기관(202)에 관련하여 제 자리에 고정될 수 있다.

[0019] 도 2c에 도시된 바와 같이, 각각의 프로브(204)의 긴 몸체(208)는 긴 몸체(208)를 따라 위치된 하나 이상의 패터닝된 영역(222)(2개가 도시되어 있지만, 더 적거나 더 많을 수 있음)을 포함할 수 있으며, 그리하여 각각의 패터닝된 영역(222)은, (예를 들어, 단자(214)와의 접촉으로부터) 접촉 팁(210) 상의 힘이 가이드 홀(218) 내에서 프로브(204)를 이동시킬 때, 가이드 홀(218)의 내부 측벽(220)의 일부인 대응하는 접촉 영역(224)에 접촉하여 타고 간다. 접촉 영역(224)을 따라 패터닝된 영역(222)이 타고 가는 것은, 접촉 팁(210)이 패터닝된 영역(222)의 함수(여기에서 사용될 때, "함수"는 선형이거나 비선형이거나, 연속적거나 불연속적일 수 있음)일 수 있는 이동 패턴으로 이동하게끔 할 수 있다. 예가 도 3a 내지 도 3c에 예시되어 있으며, 이들은 아래에 설명된다.

[0020] 도 2c에 도시된 바와 같이, 긴 몸체(208)는 처음에, 각각의 패터닝된 영역(222)이 접촉 영역(224)의 하나로부터 간격 D에 있도록, 가이드 홀(218) 내에 위치될 수 있다. 그러나, 일부 실시예에서, 패터닝된 영역(222)과 대응하는 접촉 영역(242) 사이에 처음 간격 D가 존재하지 않을 수 있다. 이에 관계없이, 도 2c에 또한 도시된 바와 같이, 가이드 홀(218)의 내부 측벽(220)의 하나 이상과 긴 몸체(208) 사이에 갭 G가 존재할 수 있다. 일부 실시예에서, 내부 측벽(220)의 하나 이상의 일부만 그리고/또는 내부 측벽(220) 전부보다 적은 부분과 긴 몸체(208) 사이에 갭 G가 존재할 수 있다. 일부 실시예에서, 임의의 내부 측벽(220)과 긴 몸체(208) 사이에 갭 G가 존재하지 않을 수 있다. 이에 관계없이, 도시된 바와 같이, 일부 실시예에서, 접촉 영역(224)은 가이드(212)의 대향 표면에서 가이드 홀(218)의 개구에 인접할 수 있다.

[0021] 각각의 패터닝된 영역(222)은 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 측면(228) 안으로 그리고/또는 밖으로 연장하는 하나 이상의 표면(226)을 포함할 수 있다. 즉, 긴 몸체(208)의 측면(228)은 특정 기하학을 가질 수 있다. 예를 들어, 긴 몸체(208)의 측면(228)은 그 자체가 특정 기하학의 표면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 긴 몸체(208)가 다각형(예를 들어, 정사각형 또는 직사각형) 형상의 단면을 갖는 경우, 측면(228)은 평평한 표면의 기하학을 가질 수 있다. 이러한 경우에, 패터닝된 영역(222)의 하나 이상의 표면(226)은 측면(228)의 평평한 표면 안으로 그리고/또는 밖으로 연장할 수 있고, 따라서 측면(228)의 평평한 표면과 기하학적으로 다를 수 있다. 대안으로서, 긴 몸체(208)가 원형 또는 타원형 단면을 갖는 경우, 측면(228)은 축(230)을 중심으로 둘러싸는 긴 몸체(208)의 만곡된 외부 표면의 일부를 포함할 수 있다. 이러한 경우에, 패터닝된 영역(222)의 하나 이상의 표면(226)은 측면(228)의 곡면 안으로 그리고/또는 밖으로 연장할 수 있고, 따라서 측면(228)의 곡면과 기하학적으로 다를 수 있다. 따라서, 각각의 패터닝된 영역(222)은, 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 측면(228) 안으로 그리고/또는 밖으로 연장하며 긴 몸체(208)의 측면(228)의 기하학 및 일반적인 외부 키투어와 기하학적으로 상이하고 구분되는 이산 기하학적 특징부 또는 특징부들을 형성하는 하나 이상의 표면(226)을 포함할 수 있다.

바꾸어 말하자면, 패터닝된 영역(222)의 하나 이상의 표면(226)은 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 측면(228)의 기하학적 형상에 있어서 불연속부(discontinuity) 또는 불연속부들일 수 있다.

[0022] 패터닝된 영역(222)의 각각의 표면(226)은 평평하거나, 곡면이거나 등등일 수 있다. 예를 들어, 각각의 표면(226)은 스플라인, 곡선, 폴리라인, 일련의 곡선, 일련의 선, 일련의 곡선과 선 등을 포함할 수 있다. 더욱이, 도 2c에 도시된 예는 긴 몸체(208) 안으로 연장하는 것으로서 각각의 패터닝된 영역(222)을 예시하고 있지만, 패터닝된 영역(222)은 대안으로서 긴 몸체(208)의 밖으로 연장하거나 또는 긴 몸체(208)의 안팎으로 연장할 수 있다. 패터닝된 영역(222)의 예는 도 4 내지 도 7에 예시되어 있으며, 이들은 아래에서 설명된다.

[0023] 도 2a에 도시된 바와 같이, 프로브(204)는 일부 실시예에서 수직 프로브일 수 있다. 따라서, 프로브(204)의 베이스(206), 긴 몸체(208) 및 접촉 팁(210)은 도 2a에 도시된 바와 같이 전반적으로 수직 축(230)을 따라 정렬될 수 있다. 도시된 바와 같이, 긴 몸체(208)의 길이는 전반적으로 수직 축(230)을 따라 배향될 수 있다. 그러나 다른 실시예에서, 프로브(204)는 수직 프로브이어야 하는 것은 아니다. 따라서, 도 2a에서 프로브(204)의 배향은 단지 예이고 한정하는 것이 아니다.

[0024] 도 3a 내지 도 3c는 전자 디바이스(216)(도 2a 참조)의 단자(214)가 프로브(204)의 접촉 팁(210)에 대해 압박되는 예를 예시한다. 접촉 팁(210)에 대한 결과적인 힘은 가이드 홀(218) 내의 프로브(204)를 이동시킬 수 있으며, 패터닝된 영역(222)이 대응하는 접촉 영역(224)에 접촉하여 타고 가게 하고, 또한 접촉 팁(210)이 단자(214) 상에서 이동 패턴 S_2 으로 이동하게 할 수 있다. 여기에 설명된 예는 단자(214)를 프로브(204)와 접촉하도록 이동되는 것으로서 기재하고 있지만, 접촉기 장치(200)(그리고, 그에 따라 프로브(204))가 대안으로서 또는 추가적으로 단자(214)와 접촉하도록(예를 들어, 단자(214)에 대해 대해 압박됨) 이동될 수 있다.

[0025] 도 3a는 도 2c에 도시된 바와 같은 가이드 홀(218) 내의 프로브(204) 및 도 2a에 도시된 전자 디바이스(216)의 단자(214)를 예시한다. 참조번호 302는 접촉 팁(210)과 단자(214)의 제1 접촉에서 단자(214)의 위치를 나타낸다. (이하, 참조 번호 302는 "제1 접촉"으로 지칭됨) 상기 언급한 바와 같이, 처음에, 일부 실시예에서, 처음에는 패터닝된 영역(222)과 대응하는 접촉 영역(224) 사이에 간격 D를 가지고 가이드 홀(218)에 위치될 수 있는 긴 몸체(208)와 대응하는 접촉 영역(224) 사이에 갭 G가 존재할 수 있다. 또한 언급한 바와 같이, 일부 실시예에서, 이러한 갭 G나 간격 D가 없을 수 있다.

[0026] 도 3b는, 단자(214)가 상기 언급한 바와 같이 일부 실시예에서 일반적으로 수직축(230)에 대응할 수 있는 "z" 축을 따라 접촉기 장치(200)(도 2a 참조)를 향해 이동하고 있을 때, 위치(304)에서의 단자(214)와 함께 도 3a의 프로브(204) 및 단자(214)를 도시한다. 위치(304)에서, 단자(214)는 접촉 팁(210)과의 제1 접촉(302)을 지나 최초(예를 들어, 제1) 초과 진행 OT_1 간격 이동하였다.

[0027] 도 3b에 또한 도시된 바와 같이, 초과 진행 OT_1 간격 이동하는 동안, 긴 몸체(208)는 또한 일반적으로 "x,y" 평면(일반적으로 수직축(230)에 대하여 수평일 수 있음)에서 이동할 수 있으며, 그 결과 단자(214)에 대해 제1와 이평 모션 S_1 이 된다. 긴 몸체(208)는 또한, 각각의 패터닝된 영역(222)의 제1 단부가 일반적으로 대응하는 접촉 영역(224)과 정렬하도록, 일반적으로 "z" 축을 따라 이동한다. 간격 D 및 갭 G(도 2c 및 도 3a 참조)는 전술한 바를 달성하도록 초과 진행 OT_1 간격에 관련하여 선택될 수 있다. 긴 몸체(208)는, 단자(214)가 초과 진행 간격 OT_1 이동할 때, 구부러질(예를 들어 압박되거나 휨) 수 있고 그리고/또는 가이드 홀(218)에서 달리 이동할 수 있다. 상기 언급한 바와 같이, 프로브(204)는 수직 프로브일 수 있고, 접촉 팁에 대한 상기 설명한 힘은 일반적으로 수직일 수 있다.

[0028] 도 3c는 단자가 일반적으로 "z" 축을 따라 접촉기 장치(200)(도 2a 참조)를 향해 부가의(예를 들어, 제2) 초과 진행 OT_2 간격 이동하고 있을 때 도 3a의 프로브(204) 및 단자(214)를 예시한다. 단자(214)가 초과 진행 OT_2 간격 이동하고 있을 때, 패터닝된 영역(222)은 접촉 영역(224)에 접촉하여 타고 갈 수 있으며, 접촉 팁(210)이 단자(214) 상에서 제2 이동 패턴 S_2 으로 이동하게 할 수 있다. 상기 언급한 바와 같이, 일부 실시예에서, 프로브(204)는 수직 프로브일 수 있고, 도 3c에 도시된 바와 같이, 이동 S_2 은 측방 이동(즉, 프로브(204)의 초기 축(230)의 측에 대한 이동)일 수 있다. 이에 관계없이, 각각의 패터닝된 영역(222)의 크기는, 각각의 패터닝된 영역(222)이 초과 진행 OT_2 동안 대응하는 접촉 영역(224)을 타고 가도록, 적어도 초과 진행 OT_2 간격에 대응할 수 있다.

- [0029] 제2 이동 패턴 S_2 은 패터닝된 영역(222)의 표면(226)의 형상 각각의 함수일 수 있거나 아니면 이와 관련되거나 대응할 수 있다. 예를 들어, 프로브(204)의 긴 몸체(208)에 하나의 패터닝된 영역(222)만 존재하는 경우, 프로브(204)의 접촉 팁(210)의 제2 이동 패턴 S_2 은 패터닝된 영역(222)의 표면(226)의 형상의 함수일 수 있다. 다른 예로서, 프로브(204)의 긴 몸체(208) 상에 복수의 패터닝된 영역(222)이 존재하는 경우, 프로브(204)의 접촉 팁(210)의 제2 이동 패턴 S_2 은 이들 패터닝된 영역들(222)의 조합의 함수일 수 있다. 따라서, 제2 이동 패턴 S_2 은 대응하는 접촉 영역(224)을 타고 가는 하나의 패터닝된 영역(222)의 결과 또는 대응하는 접촉 영역들(224)을 타고 가는 하나보다 많은 패터닝된 영역(222)의 조합된 효과일 수 있다. 따라서, 프로브(204)의 접촉 팁(210)의 제2 이동 패턴 S_2 은 각각의 패터닝된 영역(222)의 표면(226)의 구성 및 패터닝된 영역(222)의 수와 위치와 같은 파라미터에 의해 프로그램될 수 있다. 프로브(204)에 복수의 패터닝된 영역(222)이 존재하는 경우에, 패터닝된 영역(222)은 동일하거나 상이할 수 있고, 서로 강화하거나 그리고/또는 상쇄하도록 구성될 수 있다. 사실상, 프로브(204) 상의 복수의 패터닝된 영역(222)은 제2 이동 패턴 S_2 이 접촉 팁(210)의 현저한 측방 이동 없이 이루어지도록 구성될 수 있다.
- [0030] 도 3a 내지 도 3c에 예시된 예에서, 패터닝된 영역(222)은 초과 진행 OT_2 동안 대응하는 접촉 영역(224)을 타고 가는 곡면(226)을 포함한다. 예시된 곡면(226)은 단자(214) 상의 접촉 팁(210)의 이동 S_2 이 먼저 한 방향으로 그리고 그 다음에 실질적으로 반대 방향으로 이루어지게 할 수 있다. 그러나 상기 설명한 바와 같이, 이는 단지 예이며, 패터닝된 영역(222)은 이동 S_2 에 다양한 상이한 모션을 부여하도록 구성된 다양한 상이한 형상의 하나 이상의 표면(226)을 포함할 수 있다. 도 4 내지 도 7은 다른 예를 예시한다.
- [0031] 도 4에 예시된 바와 같이, 패터닝된 영역(222)은 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 측면(228) 안으로가 아니라 측면(228)으로부터 연장하는 표면(404 및 406)을 포함할 수 있다. 더욱이 표면(404 및 406)은 곡면이 아니라 직면(straight)일 수 있다. 도 4에 도시된 예에서, 표면(404)이 긴 몸체(208)의 측면(228)으로부터 벗어나는 각도 A_1 는, 표면(406)이 측면(228)으로부터 벗어나는 각도 A_2 보다 크고, 표면(404)의 길이는 표면(406)의 길이보다 크다. 그 결과는, 접촉 팁(210)의 이동 S_2 (도 3c 참조)이, 표면(404)이 초과 진행 OT_2 동안 대응하는 접촉 영역(224)을 탈 때에 완만하게 한 방향으로 이루어지고, 그 다음 표면(406)이 대응하는 접촉 영역(224)을 탈 때에 반대 방향으로 좀더 갑작스럽게 이루어진다는 것이다. 그러나, 도 4에 예시된 패터닝된 특징부(222)의 구성은 상이한 이동 패턴 S_2 을 생성하도록 변경될 수 있다. 예를 들어, 각도 A_1 는 각도 A_2 보다 클 수 있고, 표면(404)의 길이는 표면(406)의 길이보다 짧을 수 있다. 다른 예로서, 각도 A_1 및 A_2 는 대략 동일할 수 있고, 표면(404 및 406)의 길이는 대략 동일할 수 있다.
- [0032] 도 5는 직면(504 및 506)이 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 측면(228) 안으로 연장하는 패터닝된 영역(222)의 예를 예시한다. 예시된 바와 같이, 표면(504)은 긴 몸체(208)의 측면(228)으로부터 각도 A_1 로 벗어날 수 있고, 표면(506)은 긴 몸체(208)의 측면(228)으로부터 각도 A_2 로 벗어날 수 있다.
- [0033] 도 6은 패터닝된 영역(222)이 초과 진행 OT_2 동안 대응하는 접촉 영역(224)을 타고 가는 곡면(604) 및 직면(606)을 포함하는 예를 예시한다. 대안으로서, 표면(606)은 곡면일 수 있고, 따라서 표면(604 및 606)은 연속 또는 연결된 곡면일 수 있다. 도 7은 패터닝된 영역(222)이 긴 몸체(208)의 측면(228)으로부터 상이하게 벗어나는 일련의 표면들을 포함하는 예를 예시한다. 예를 들어, 상이하게 벗어나는 일련의 표면들은, 도 7에 도시된 바와 같이, 초과 진행 OT_2 동안 대응하는 접촉 영역(224)을 타고 가는, 높낮이있는(undulating) 또는 파동 패턴(702)을 형성할 수 있다. 접촉 팁(210)의 대응하는 이동 S_2 은 반복하는 앞뒤 모션일 수 있다.
- [0034] 상기에 설명된 예는 일반적으로 측방 이동, 스크러빙, 또는 와이핑 패턴을 생성하지만, 프로브(204)는 또한 패턴 S_2 의 다른 유형의 이동을 포함하도록 구성될 수 있다. 예는 도 8a 및 도 8b에 예시되어 있다. 도 8a는 상기 설명한 바와 같이 패터닝된 영역(222)을 갖는 프로브(204)의 긴 몸체(208) 및 팁(210)의 부분도를 도시한다. 도 8b는 패터닝된 영역(222)을 통해 취한 긴 몸체(208)의 상부 단면도이다. 도시된 바와 같이, 패터닝된 영역(222)은, 패터닝된 영역(222)이 초과 진행 OT_2 동안 대응하는 접촉 영역(224)을 타고 갈 때, 접촉 팁(210)을 회전시키고(예를 들어, 일반적으로 축(230)을 중심으로) 그에 따라 이동 패턴 S_2 에 회전 성분을 부여할 수 있는 컨투어(802)를 더 포함할 수 있다. 패턴 S_2 의 이동에 회전을 부여하는 방식의 다른 예는 2011년 11월 3일 출원

된 미국 특허 출원 번호 제13/288,925호(대리인 문서 번호 P397-US)의 도 26c, 도 26d, 도 27, 도 30, 도 31a 및 도 31b에 예시된 기술을 포함한다. 전술한 미국 특허 출원 번호 제13/288,925호는 참조에 의해 여기에 포함된다.

- [0035] 도 9는 또 다른 변형을 예시한다. 도 9에 도시된 바와 같이, 프로브(204)의 긴 몸체(208)가 다각형의 단면(예를 들어, 도 9에 예시된 바와 같이 정사각형 또는 직사각형)을 갖는 경우에, 패터닝된 영역(222)은 긴 몸체(208)의 측면들(228) 중의 임의의 하나 이상의 측면 상에 있을 수 있다. 도 9에 도시된 예에서, 공동 평면이 아닌(예를 들어, 평행하지 않음), 긴 몸체(208)의 측면들(228a 및 228b) 상에 패터닝된 영역(222)이 존재할 수 있다. 대안으로서 또는 추가적으로 측면(228c 및 228d) 상에 패터닝된 영역(222)이 존재할 수 있다. 도 9의 예에 도시된 바와 같이, 패터닝된 영역(222)이 공동 평면이 아닌(예를 들어, 평행하지 않음) 측면들(228a 및 228b) 상에 있는 경우에, 결과적인 제2 이동 패턴 S_2 (도 3c 참조)는 "x,y" 평면(예를 들어, 수직 축(230)에 전반적으로 수직인 평면)에서 복수의 방향으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제2 이동 패턴 S_2 는 나선형, 원형 등의 이동 성분을 포함할 수 있다.
- [0036] 가이드 홀(218)의 대응하는 접촉 영역(224)을 타고 가는 패터닝된 영역(222)을 갖는 프로브(204)에 대한 많은 가능한 용도 및 응용이 존재한다. 도 10a, 도 10b, 및 도 10은 예를 예시한다.
- [0037] 도 10a는 DUT(1016)를 테스트하기 위한 프로브 카드 어셈블리(1014)를 포함하는 테스트 시스템(1000)을 예시한다. DUT(1016)(피시험 장치에 대한 약자일 수 있음)는, 비한정적으로, 단일화되지 않은(unsingulated) 반도체 웨이퍼의 하나 이상의 다이, 웨이퍼로부터 단일화된 하나 이상의 반도체 다이(패키징되거나 패키징되지 않음), 캐리어 또는 다른 홀딩 디바이스에 배치된 단일화된 반도체 다이의 어레이의 하나 이상의 다이, 하나 이상의 멀티다이 전자 디바이스, 하나 이상의 인쇄 회로 보드, 또는 임의의 기타 유형의 전자 디바이스 또는 디바이스들을 포함하는, 테스트될 임의의 전자 디바이스 또는 디바이스들일 수 있다.
- [0038] 테스터(1002)는 DUT(1016)의 테스트를 제어하도록 구성될 수 있다. 테스터(1002)는 예를 들어 컴퓨터 또는 이러한 테스트를 제어하도록 프로그램된 기타 컨트롤러일 수 있다. 통신 채널(1004)(예를 들어, 케이블, 와이어, 광섬유, 무선 통신 수단 또는 기타)은 테스터(1002)와 프로브 카드 어셈블리(1014) 사이에 개별 신호 및 전력 전달 경로를 제공할 수 있다. 아래에 설명된 바와 같이, 프로브 카드 어셈블리(1014)는 DUT(1016)의 단자(1018)에 추가적인 신호 및 전력 전달 경로를 제공할 수 있다.
- [0039] 도 10a에 도시된 바와 같이, 프로브 카드 어셈블리(1014)는 배선 기관(1008), 인터커넥터(interconnector)(1010), 및 프로브 헤드 어셈블리(1012)를 포함할 수 있다. 배선 기관(1008), 인터커넥터(1010) 및 프로브 헤드 어셈블리(1012)는 함께 브라켓, 스크류, 볼트 및/또는 기타 적합한 수단(도시되지 않음)에 의해 고정될 수 있다.
- [0040] 배선 기관(1008)은 통신 채널들(1004)과 전기 접속을 이루도록 구성된 전기 커넥터(1006)(예를 들어, 테스터(1002)에 대한 전기적 인터페이스)를 포함할 수 있다. 커넥터(1006)는 포고 핀을 수용하기 위한 패드, 제로 삽입력 커넥터, 또는 통신 채널(1004)과 전기 접속을 이루기에 적합한 임의의 기타 전기 접속 디바이스일 수 있다. 배선 기관(1008)은 커넥터(1006)로부터의 전기 전도성 경로(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다. 이들 전도성 경로(도시되지 않음)는 예를 들어 배선 기관(1008) 상의 그리고/또는 배선 기관(1008) 내의 전기 전도성 트레이스 및/또는 비아를 포함할 수 있다. 배선 기관(1008)은 인쇄 회로 보드, 세라믹 기관 또는 기타일 수 있다.
- [0041] 도시된 바와 같이, 프로브 헤드 어셈블리(1012)는 도 2a 및 도 2b의 전자 디바이스(200)를 포함할 수 있다. 즉, 프로브 헤드 어셈블리(1012)는 기관(202)(프로브 기관일 수 있음), 프로브(204), 및 상기 기재된 바와 같은 임의의 변형을 포함한 가이드(212)를 포함할 수 있다. 따라서, 도 10b에 도시된 바와 같이, 각각의 프로브(204)의 긴 몸체(208)는 가이드(212)의 가이드 홀(218) 중 하나에 배치될 수 있고, 긴 몸체(208)는 가이드 홀(218)의 내부 측벽(220)의 대응하는 접촉 영역(224)에 접촉하여 타고 가도록 구성된 하나 이상의 패터닝된 영역(222)을 포함할 수 있다. 기관(202)은 프로브(204)에의 전기 전도성 경로(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 이들 전도성 경로(도시되지 않음)는 예를 들어 기관(202) 상의 그리고/또는 기관(202) 내의 전기 전도성 트레이스 및/또는 비아를 포함할 수 있다.
- [0042] 인터커넥터(1010)(인터포저, 와이어 등을 포함할 수 있음)는 배선 기관(1008)의 전기적 경로(도시되지 않음)를 기관(202)의 전기적 경로(도시되지 않음)에 전기적으로 접속시킬 수 있다. 따라서, 프로브 카드 어셈블리(1014)는 DUT(1016)의 단자(1018)에 통신 채널(1004)의 신호 및 전력 경로를 접속시킬 수 있다. 그 다음, 테스

터(1002)는 예를 들어 통신 채널(1004) 및 프로브 카드 어셈블리(1014)을 통해 DUT(1016)에 신호 및 전력을 제공함으로써 DUT(1016)의 테스트를 제어할 수 있고, 테스터(1002)는 프로브 카드 어셈블리(1014) 및 통신 채널(1004)을 통해 DUT(1016)로부터 신호를 수신할 수 있다.

[0043] 도 10a에 예시된 프로브 카드 어셈블리(1014)의 구성은 단지 예이며, 변형이 가능하다. 예를 들어, 복수의 프로브 헤드 어셈블리(1012)가 배선 기판(1008)에 접속될 수 있다. 다른 예로서, 기판(202)은 배선 기판(1008)에 집적 전기적으로 접속될 수 있고, 따라서 인터커넥터(1010)가 포함될 필요가 없다. 물론, 프로브 카드 어셈블리(1014)는 기계적 스티프너(도시되지 않음) 등과 같은 다른 구성요소를 포함할 수 있다.

[0044] DUT(1016)는 다음과 같이 테스트될 수 있다. DUT(1016)의 단자(1018)는 도 3a 내지 도 3c에 일반적으로 도시된 프로브(210)의 접촉 팁(210)에 대해 압박될 수 있으며, 이는 도 3a 내지 도 3c에 또한 일반적으로 도시된 바와 같이 각각의 접촉 팁(210)이 대응하는 단자(1018)를 스크러빙하게 할 수 있다. 프로브(210)가 단자(1018)와 접촉함으로써, 테스터(1002)는 테스트 신호를 발생할 수 있고, 테스트 신호는 통신 채널(1004) 및 프로브 카드 어셈블리(1014)를 통해 DUT(1016)에 제공될 수 있다. DUT(1016)에 의해 발생된 응답 신호는 DUT(1016)로부터 프로브 카드 어셈블리(1014) 및 통신 채널(1004)을 통해 테스터(1002)에 제공될 수 있다. 테스터(1002)는 DUT(1016)(또는 DUT(1016)의 임의의 부분)가 테스트 신호에 적절하게 응답했는지 그리고 그 결과 DUT(1016)가 테스트를 통과했는지 아니면 실패했는지 결정하도록 응답 신호를 분석할 수 있다. 테스터(1002)는 대안으로서 또는 추가적으로 DUT(1016)의 성능을 등급으로 매길 수 있다. 상기 언급한 바와 같이, DUT(1016)는 개별 전자 디바이스(예를 들어, 반도체 다이)를 포함할 수 있고, 테스터(1002)는 DUT(1016)를 구성하는 디바이스들 중의 개별 디바이스가 테스트를 통과했는지 아니면 실패했는지 결정할 수 있고 그리고/또는 이들 디바이스들 중의 개별 디바이스의 등급을 매길 수 있다.

[0045] 도 11은 전자 디바이스(1104)에 대한 디바이스 사이트(1102)를 갖는 배선 기판(1108)을 갖는 전기 소켓(1100)을 예시한다. 도시된 바와 같이, 프로브(204)의 베이스(206)가 배선 기판(1108)에 접속될 수 있고(예를 들어, 상기 설명한 바와 같이 도 2a 및 도 2b에서 베이스(206)가 기판(202)에 접속되는 것과 마찬가지로), 프로브(204)의 긴 몸체(208)는 상기 설명한 바와 같이 가이드 홀(212)의 가이드 홀(218)(도 11에 도시되지 않음)을 통해 통과할 수 있다. 또한, 도시되지 않았지만, 긴 몸체(208)는 가이드 홀(218)의 내부 측면(220)의 대응하는 접촉 영역(224)에 접촉하여 타고 가는 하나 이상의 패터닝된 영역(222)을 가질 수 있으며, 이는 일반적으로 도 3a 내지 도 3c에 도시되고 상기 설명한 바와 같이 단자(1106)가 프로브(204)의 접촉 팁(210)에 대해 압박될 때 프로브(204)의 접촉 팁(210)이 대응하는 단자(1106)를 스크러빙하게 할 수 있다.

[0046] 배선 기판(1108)은 배선 기판(1108) 상의 그리고/또는 배선 기판(1108) 내의 전기 전도성 트레이스(도시되지 않음) 및/또는 비아(도시되지 않음)와 같은 전기적 경로(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 이들 전기적 경로(도시되지 않음)는 프로브들(204) 중의 프로브를, 배선 기판(1108) 상의, 배선 기판(1108) 내의 또는 배선 기판(1108)에 접속된 다른 프로브(204), 전기 단자(도시되지 않음), 전자 컴포넌트(도시되지 않음) 또는 기타에 전기적으로 접속시킬 수 있다.

[0047] 프로브(204)의 패터닝된 영역(222)의 하나 이상의 표면(226)이, 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 측면(228) 안으로 그리고/또는 밖으로 연장하는 이산 기하학적 특징부로서, 도 2c, 도 3a 내지 도 3c, 도 4 내지 도 8a, 도 9 및 도 10b에 예시되어 있고 상기에 설명되었지만, 패터닝된 영역(222)은 대안으로서 또는 추가적으로 긴 몸체(208)의 측면(228)의 규칙적인 표면 특징부의 일부를 포함할 수 있다. 도 12 내지 도 14는 예를 예시한다.

[0048] 도 12에 예시된 바와 같이, 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 제1 측면(228a)은 몸체(208)의 길이를 따라 연속 곡면(1202)을 가질 수 있고, 긴 몸체(208)의 대향 제2 측면(228b)도 또한 몸체(208)의 길이를 따라 연속 곡면(1204)을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 긴 몸체(208)의 곡면(1202)은 프로브(204)의 베이스(206)로부터 접촉 팁(210)까지 연속적일 수 있고, 곡면(1204)은 마찬가지로 베이스(206)로부터 접촉 팁(210)까지 연속적일 수 있다. 일부 실시예에서, 곡면(1202)의 곡률 반경 및 곡면(1204)의 곡률 반경은 실질적으로 동일할 수 있다. 다른 실시예에서, 곡면(1202 및 1204)은 상이한 곡률 반경을 가질 수 있다. 다른 예로서, 일부 실시예에서, 곡면(1202 및 1204)은 실질적으로 서로 평행할 수 있다.

[0049] 이에 관계없이, (상기 설명한 바와 같이) 가이드 홀(218)의 내부 표면(220)의 대응하는 접촉 영역(224)과 맞물려(engage) 타고 가는 패터닝된 영역(222)의 하나 이상의 표면(226)은 연속적인 곡면(1202 및 1204)의 영역일 수 있다. 따라서, 도 12에 도시된 예에서 긴 몸체(208)의 제1 측면(228a) 상의 제1 패터닝된 영역(222a)의 하나 이상의 표면(226a)은 곡면(1202)의 영역일 수 있고, 제2 측면(228b) 상의 제2 패터닝된 영역(222b)의 하나 이상의 표면(226b)은 곡면(1204)의 영역일 수 있다. 일반적으로 상기 설명된 바와 같이, 도 3a 내지 도 3c에

관련하여, 패터닝된 영역(222a 및 222b)이 초과 진행 OT₂ 간격 동안 접촉 영역(224)과 맞물려 타고 갈 때에, 이동 패턴 S₂은 제1 및 제2 패터닝된 영역(222a 및 222b)에 대응하는 연속 곡면(1202 및 1204)의 일부에 대응하는 프로브(204)의 접촉 팁(210)에 부여될 수 있다(구체적으로, 도 3c 참조).

[0050]

도 13은 패터닝된 영역(222)이 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 규칙적인 특징부의 영역에 대응하는 다른 예를 예시한다. 도시된 바와 같이, 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 제1 측면(228a)은 복수의 인접하지만 불연속적인 표면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 제1 측면(228a)은, 다른 표면 중에서도, 제1 연속 표면(1304) 및 제2 연속 표면(1306)을 포함할 수 있고, 제1 표면(1304)이 제2 표면(1306)과 만나는 불연속부(1302)가 존재할 수 있다. 표면(1304 및 1306)은 평평하거나 곡면이거나 등등을 포함하는 임의의 다양한 형상일 수 있다. 또한 도시된 바와 같이, 긴 몸체(208)의 제1 패터닝된 영역(222a)은 불연속부(1302) 및 불연속부에 바로 인접한 제1 및 제2 표면(1304 및 1306)의 일부를 포함할 수 있다. 또한 도시된 바와 같이, 긴 몸체(208)의 대향 제2 측면(228b)도 또한 복수의 인접하지만 불연속적인 표면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 제2 측면(228b)은, 다른 표면 중에서도, 제1 연속 표면(1310) 및 제2 연속 표면(1312)을 포함할 수 있고, 제1 표면(1310)이 제2 표면(1312)과 만나는 곳에 불연속부(1308)가 존재할 수 있다. 표면(1310 및 1312)은 평평하거나 곡면이거나 등등을 포함하는 임의의 다양한 형상일 수 있다. 또한 도시된 바와 같이, 긴 몸체(208)의 제2 패터닝된 영역(222b)은 불연속부(1308) 및 불연속부(1308)에 바로 인접한 제1 및 제2 표면(1310 및 1312)의 일부를 포함할 수 있다.

[0051]

따라서, 도 13에 도시된 예에서 긴 몸체(208)의 제1 측면(228a) 상의 제1 패터닝된 영역(222a)의 하나 이상의 표면(226a)은 표면(1304 및 1306)의 영역일 수 있고, 제2 측면(228b) 상의 제2 패터닝된 영역(222b)의 하나 이상의 표면(226b)은 예를 들어 도 13에 예시된 바와 같이 표면(1310 및 1312)의 영역일 수 있다. 따라서, (상기 설명된 바와 같이) 가이드 홀(218)의 내부 표면(220)의 대응하는 접촉 영역(224)과 맞물려 타고 갈 수 있는 도 13에 예시된 패터닝된 영역(222)은 인접하지만 불연속적인 표면(1304, 1306, 1310 및 1312)의 영역일 수 있다. 일반적으로 상기 설명된 바와 같이, 도 3a 내지 도 3c에 관련하여, 도 13의 패터닝된 영역(222a 및 222b)이 초과 진행 OT₂ 간격 동안 접촉 영역(224)과 맞물려 타고 갈 때에, 패터닝된 영역(222a)에 대응하는 것으로서 도 13에서 식별된 부분(1304 및 1306) 및 불연속부(1302)와, 패터닝된 영역(222b)에 대응하는 것으로서 도 13에서 식별된 부분(1310 및 1312) 및 불연속부(1308)에 대응하는 이동 패턴 S₂이 프로브(204)의 접촉 팁(210)에 부여될 수 있다. (구체적으로, 도 3c 참조)

[0052]

도 14에 예시된 바와 같이, 프로브(204)의 긴 몸체(208)의 제1 측면(228a)은 몸체(208)의 길이를 따라 연속적이고 높낮이있는 곡면(1402)을 가질 수 있고, 긴 몸체(208)의 대향 제2 측면(228b)도 또한 몸체(208)의 길이를 따라 또한 연속적이고 높낮이 있는 곡면(1404)을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 긴 몸체(208)의 높낮이있는 표면(1402)은 프로브(204)의 베이스(206)로부터 접촉 팁(210)까지 연속적일 수 있고, 높낮이있는 표면(1404)은 마찬가지로 베이스(206)로부터 접촉 팁(210)까지 연속적일 수 있다. 일부 실시예에서, 높낮이있는 표면(1402 및 1404)은 실질적으로 서로 평행할 수 있다. 그러나, 다른 실시예에서, 높낮이있는 표면(1402 및 1404)은 실질적으로 서로 평행하지 않다.

[0053]

이에 관계없이, (상기 설명한 바와 같이) 가이드 홀(218)의 내부 표면(220)의 대응하는 접촉 영역(224)과 맞물려 타고 가는 패터닝된 영역(222)은 높낮이있는 곡면(1402 및 1404)의 영역일 수 있다. 따라서, 도 14에 예시된 예에서 긴 몸체(208)의 제1 측면(228a) 상의 제1 패터닝된 영역(222a)의 하나 이상의 표면(226a)은 높낮이있는 표면(1402)의 영역일 수 있고, 제2 측면(228b) 상의 제2 패터닝된 영역(222b)의 하나 이상의 표면(226b)은 높낮이있는 표면(1404)의 영역일 수 있다. 일반적으로 상기 설명한 바와 같이, 도 3a 내지 도 3c에 관련하여, 패터닝된 영역(222a 및 222b)이 초과 진행 OT₂ 간격 동안 접촉 영역(224)과 맞물려 타고 갈 때에, 제1 및 제2 패터닝된 영역(222a 및 222b)에 대응하는 높낮이있는 곡면(1402 및 1404)의 부분에 대응하는 이동 패턴 S₂은 프로브(204)의 접촉 팁(210)에 부여될 수 있다. (구체적으로, 도 3c 참조)

[0054]

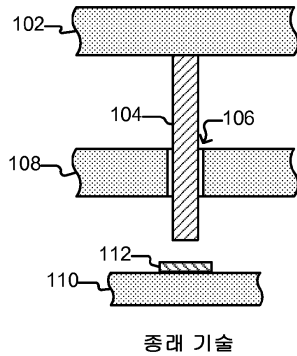
패터닝된 영역(222)이 프로브(204)의 몸체(208)의 측면(226)의 규칙적인 특징부의 영역에 대응하는 도 12 내지 도 14에 예시된 실시예는 단지 예이며, 측면(226)의 다른 곡면, 형상, 배열 등이 사용될 수 있다. 또한, 프로브(204) 상에 2개보다 많거나 적은 이러한 영역(222a 및 222b)이 존재할 수 있고, 2개보다 많은 영역(222a 및 222b)이 존재하는 경우, 이들 영역이 프로브(204)의 대향 측면(228a 및 228b)에 있을 필요는 없다. 이에 관계없이, 임의의 이러한 수정을 포함한 프로브(204)의 예는 도 10의 프로브 카드 어셈블리(1014) 또는 도 11의 소켓(1100)에 사용될 수 있다.

[0055]

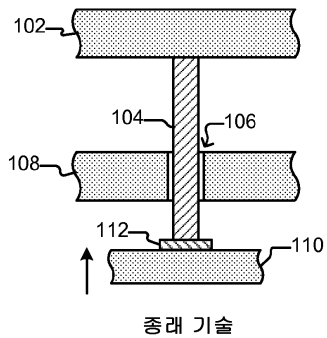
본 발명의 특정 실시예 및 응용이 본 명세서에 기재되었지만, 이들 실시예 및 응용은 단지 예이고, 많은 변형이 가능하다. 예를 들어, 여기에 예시된 예에서 패터닝된 영역(222)이 프로브(204)의 긴 몸체(208) 상에 있는 것으로 그리고 가이드 홀(218)의 내부 측벽(220) 상에 접촉 영역(224)이 있는 것으로 도시되어 있지만, 접촉 영역(224)이 프로브(204)의 긴 몸체(208) 상에 있을 수 있고, 패터닝된 영역(222)이 가이드 홀(218)의 내부 측벽(220) 상에 있을 수 있다.

도면

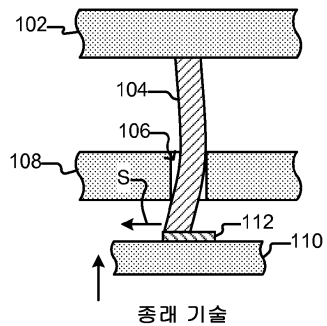
도면1a



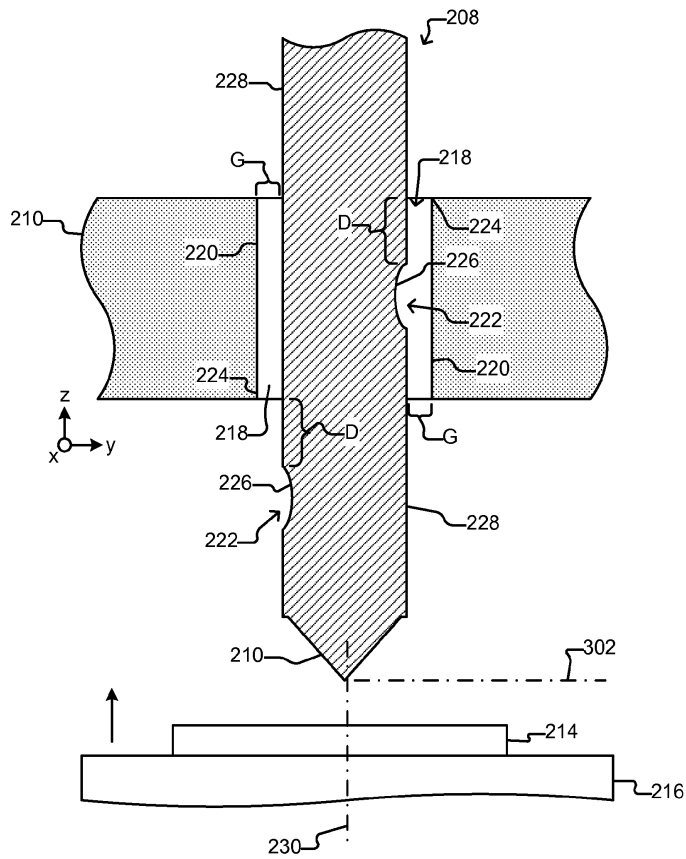
도면1b



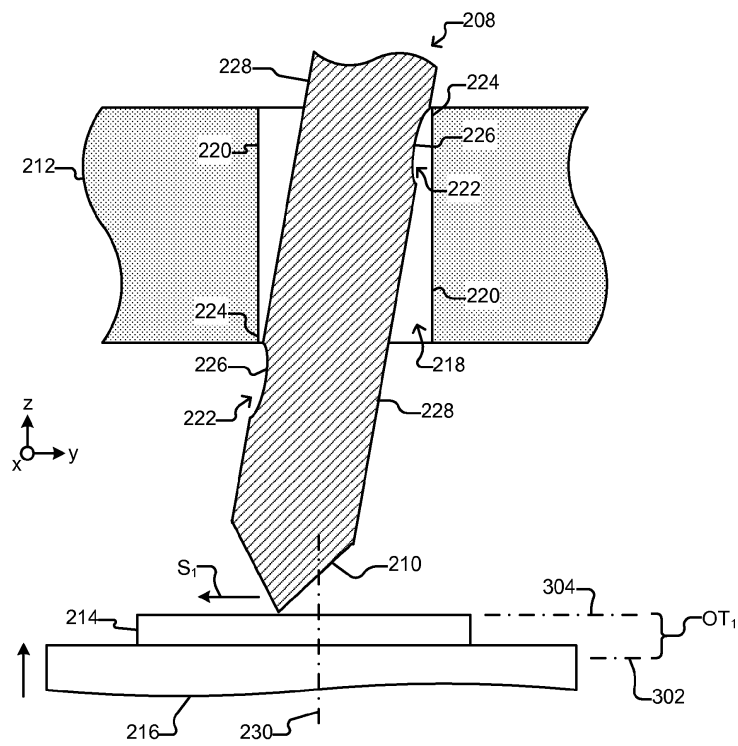
도면1c



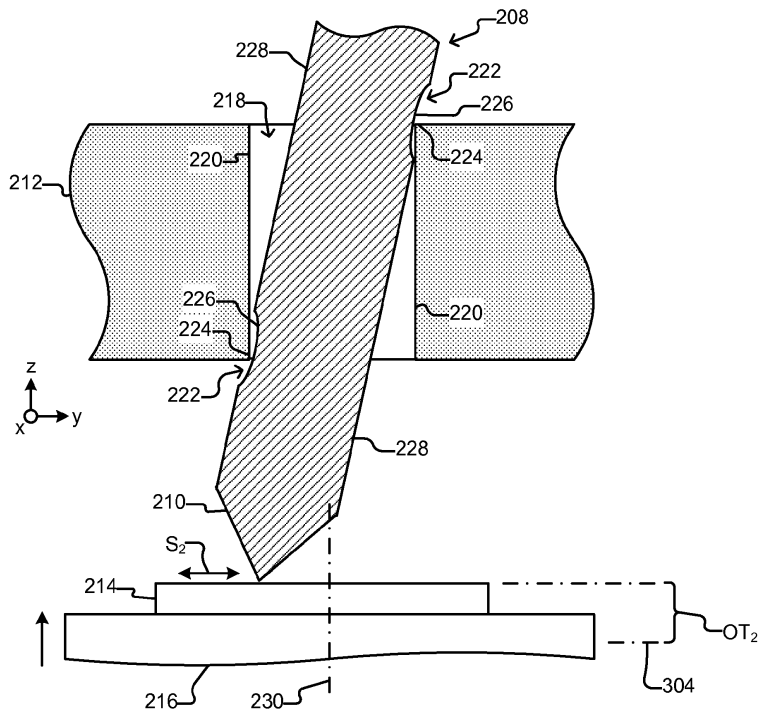
도면3a



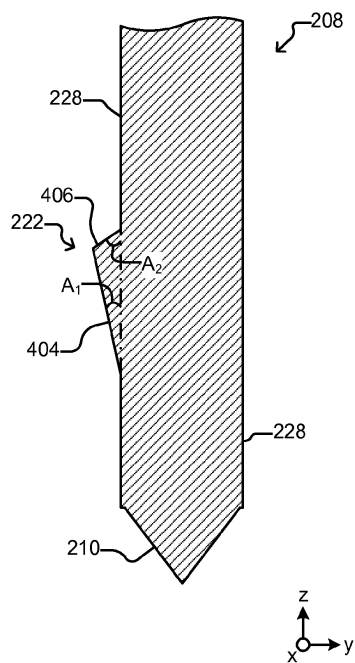
도면3b



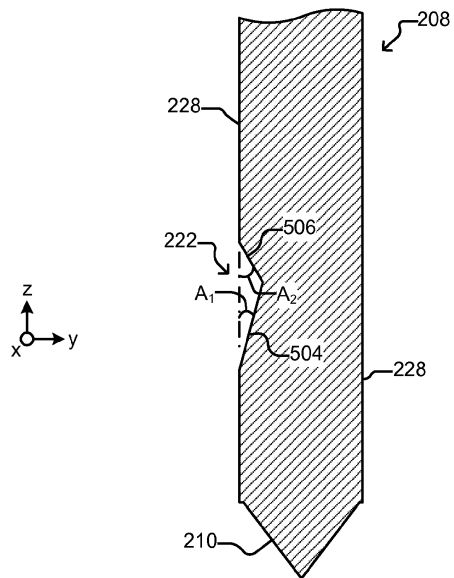
도면3c



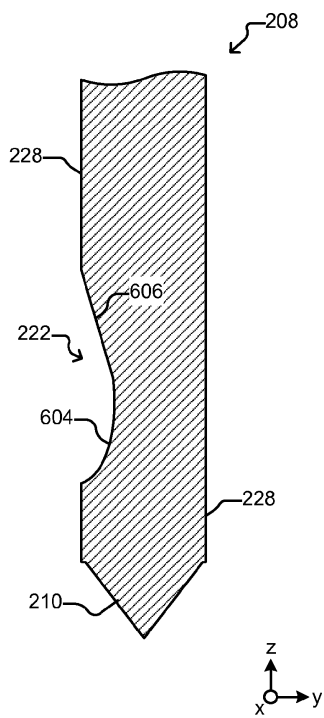
도면4



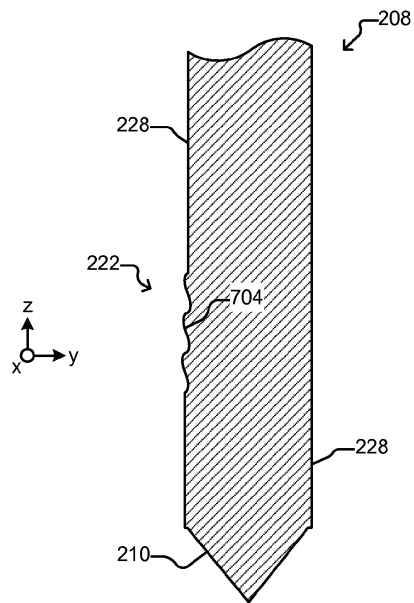
도면5



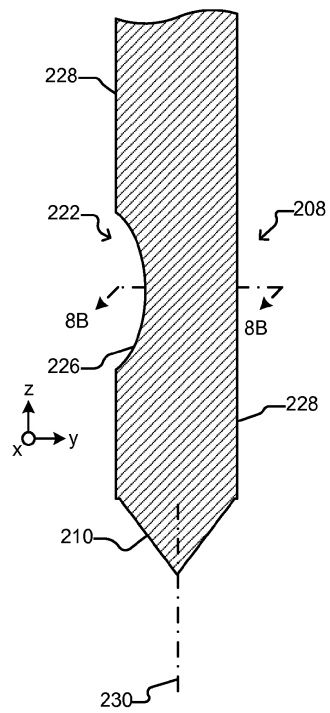
도면6



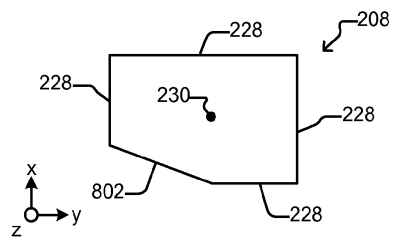
도면7



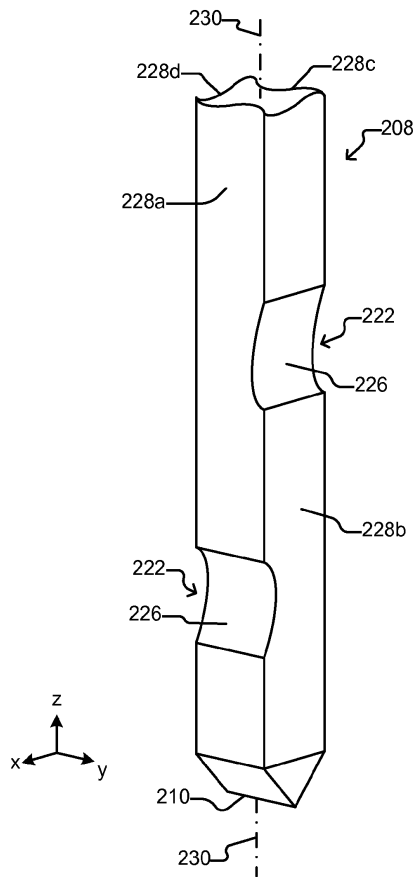
도면8a



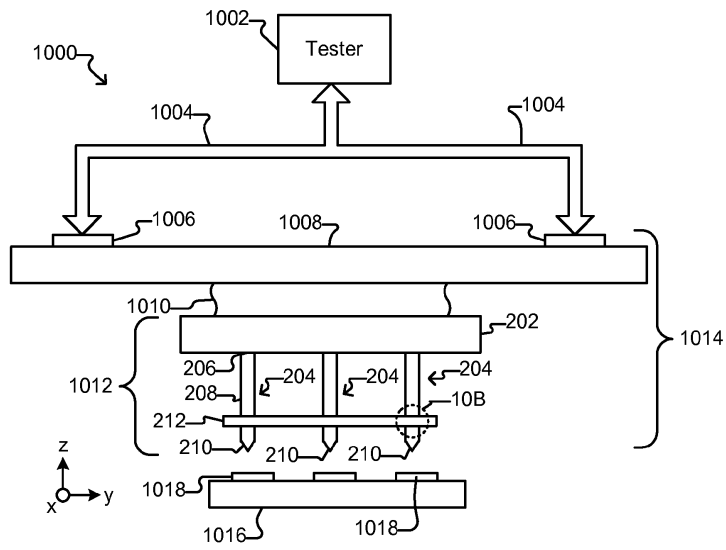
도면8b



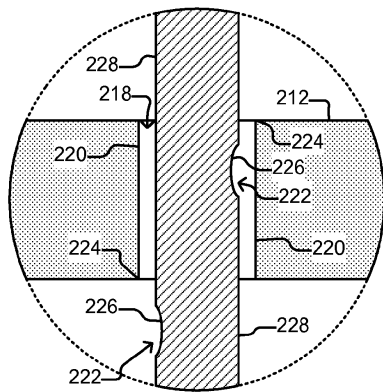
도면9



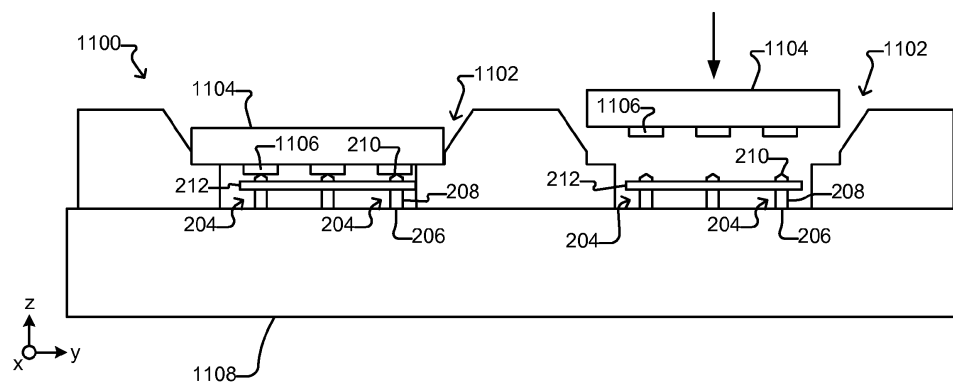
도면10a



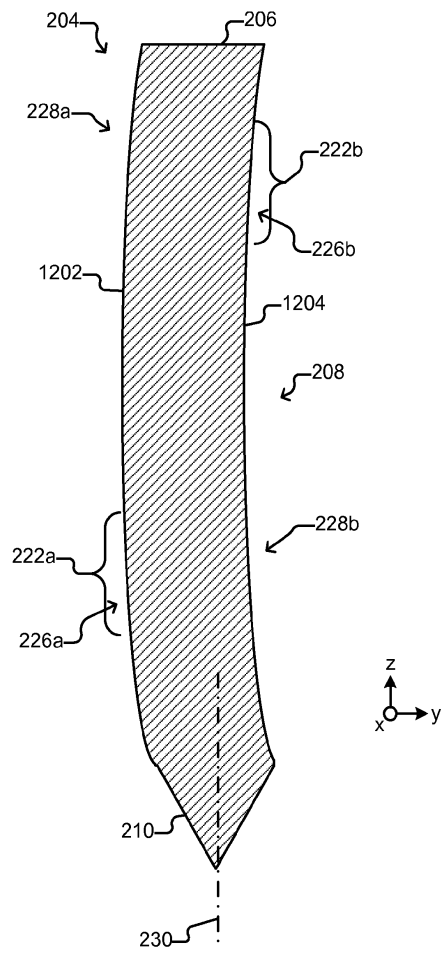
도면10b



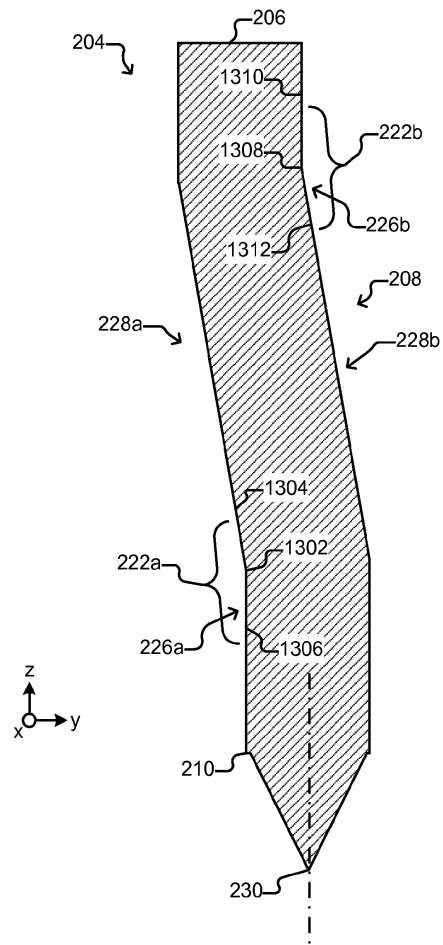
도면11



도면12



도면13



도면14

