



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년12월16일  
 (11) 등록번호 10-0874541  
 (24) 등록일자 2008년12월10일

- (51) Int. Cl.  
*H01F 5/00* (2006.01) *H01F 5/04* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2004-7011112  
 (22) 출원일자 2004년07월16일  
 심사청구일자 2007년01월10일  
 번역문제출일자 2004년07월16일
- (65) 공개번호 10-2004-0103916  
 (43) 공개일자 2004년12월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2003/001035  
 국제출원일자 2003년01월14일  
 (87) 국제공개번호 WO 2003/063201  
 국제공개일자 2003년07월31일
- (30) 우선권주장  
 60/349,850 2002년01월17일 미국(US)  
 60/349,852 2002년01월17일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP09329624 A
- 전체 청구항 수 : 총 15 항

- (73) 특허권자  
**아텐트 컨셉트, 인코포레이티드**  
 미국, 뉴햄프셔 03842, 햄프톤 비치, 스위트 102,  
 메릴 인더스트리얼 드라이브 4
- (72) 발명자  
**빈터, 고든 에이.**  
 미국, 캘리포니아 91001, 알타테나, 콘차 스트리트 1028
- (74) 대리인  
**강명구, 강석용**

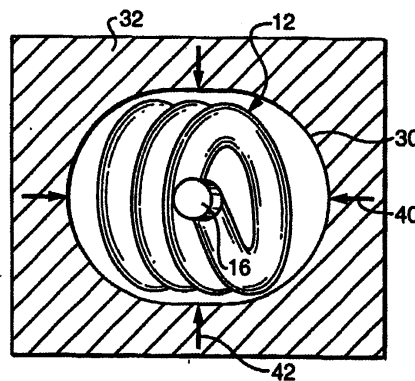
심사관 : 이진홍

**(54) 유연한 전기 접촉수단**

**(57) 요약**

유연한 전기 접촉수단 조립체(10)는 코일(12)의 축으로부터 각을 이루어 연장되는 대향된 부정축 리드(16, 18)를 가지는 단힌 코일(12)로 이루어진다. 상기 코일(12)의 전기적으로 단락된 루프(14)는 축상힘이 유연성을 제공하는 리드(16, 18)의 단부에 적용됨에 따라 타측표면상에서 슬라이드된다. 상기 접촉수단은 마이크로미터 범위내의 피차가 매우 낮은 인덕턴스 값으로 달성될 수 있도록 매우 작게 만들어진다. 상기 접촉수단(10)은 유전체 시트(26)내의 관통 구멍(24)내에 설치되는 조립체의 구성요소이다. 상기 코일(12)은 구멍(24)의 더 큰 중간 섹션(30)으로 기워진다. 상기 리드(16, 18)는 상기 구멍(24)의 대향된 개구부(28)로부터 연장된다. 선택적으로, 상기 구멍은 유연한 전기 전도성 엘라스토머(36)로 채워진다.

**대표도 - 도7**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

유연한 전기 접촉수단에 있어서,

- (a) 양극단들을 가지고 전기전도성 탄성 물질로 구성되는 한 발의 와이어를 포함하며,
- (b) 상기 와이어는 하나이상의 루프와 코일축을 가진 코일로 형성되고,
- (c) 상기 양극단들은 상기 코일로부터 리드들로서 대향방향으로 연장되며,
- (d) 상기 코일축은 상기 리드들의 상기 대향방향으로부터 각을 이루며 형성되는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 와이어가 둥근 횡단면을 가지는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 와이어가 평평한 측면을 가진 횡단면을 포함하는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 리드들은 형성된 단부와 함께 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단.

**청구항 5**

제 1항에 있어서, 상기 리드중 하나가 다른 것보다 긴 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단.

**청구항 6**

제 1항에 있어서, 상기 와이어의 재료가 스테인레스강, 벨릴륨구리, 구리 및 알루미늄합금 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단.

**청구항 7**

제 1항에 있어서, 상기 와이어가 횡단면 크기를 가지고 상기 루프사이의 갭이 상기 횡단면 크기의 100%이하인 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단.

**청구항 8**

유연한 전기 접촉수단 조립체에 있어서,

- (a) 유연한 전기 접촉수단들을 포함하며, 상기 전기 접촉수단이 양극단들을 가지고 전기 전도성 탄성 물질로 구성되는 한발의 와이어를 포함하고, 상기 와이어는 360° 보다 크게 감기는 루프와 코일축을 가진 코일로 형성되며, 상기 양극단들은 상기 코일로부터 리드들로서 대향방향으로 연장되고, 상기 코일축은 상기 리드들의 상기 대향방향으로부터 각을 이루며 형성되고,
- (b) 각각의 상기 전기 접촉수단들을 위한 관통구멍을 가진 유전체 패널을 포함하고, 상기 관통구멍은 상기 코일이 포착되는 중간 섹션과 상기 리드들이 연장되어 통하는 대향된 개구부들을 포함하고, 상기 중간 섹션은 축상으로 압력이 적용되고 상기 리드로부터 제거됨에 따라 상기 코일이 압축되고 연장될 수 있는 크기로 구성되는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단 조립체.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서, 상기 접촉수단이 상기 구멍내에 설치된 후, 상기 관통구멍이 유연한 전기 전도성 엘라스토머로 채워지는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단 조립체.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서, 상기 와이어가 둥근 횡단면을 가지는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단 조립체.

**청구항 11**

제 8항에 있어서, 상기 와이어가 평평한 측면을 가지는 횡단면으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단 조립체.

**청구항 12**

제 8항에 있어서, 상기 리드들은 형성된 단부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단 조립체.

**청구항 13**

제 8항에 있어서, 상기 리드중 하나가 다른 것보다 긴 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단 조립체.

**청구항 14**

제 8항에 있어서, 상기 와이어의 재료가 스테인레스강, 벨릴륨구리, 구리 및 니켈알루미늄합금 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단 조립체.

**청구항 15**

제 8항에 있어서, 상기 와이어가 횡단면 크기를 가지고 상기 루프사이의 갭이 상기 횡단면 크기의 100%이하인 것을 특징으로 하는 유연한 전기 접촉수단 조립체.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 전기 접촉수단에 관한 것으로 특히 높은 주파수에서 매우 낮은 인덕턴스를 가지는 매우 작고 유연한 전기 접촉수단에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 전기적 접촉수단의 목적은 두 전기 전도체 사이에서 분리가능한 전기적 상호 연결을 제공하기 위한 것이다. 분리가능한 특징이라함은 전도체가 납땀, 접착과 같은 영구적인 기계적수단으로 상호연결되지 않고 일시적인 기계적 수단으로 연결된다는 것을 의미한다. 따라서, 접촉수단의 유해한 전기적 효과를 최소로 하도록 좋은 기계적 접촉을 유지하기 위해, 스프링 힘의 다소의 형태가 두 전도체를 함께 누르기 위해 사용된다. 상기 전기적 접촉수단은 유연한("가요성"과 같은) 접촉수단으로 불려진다.

<3> 작고 유연한 접촉수단은 사용자가 바라는 어떠한 전기 장치와도 분리가능하게 상호 연결되는 집적 회로(IC)장치에 필요하다. 주요한 예는 제조하는 동안 IC를 테스트하고 분류하기위해 사용되는 테스트 설비 또는 분류장비에 연결하는 것이다. 유연한 접촉수단은 잘못된 결과를 초래하는 IC로부터 및 IC로 오는 신호를 변경하는 인덕턴스와 같은 기생효과를 최소화하기 위해 가능한 전기적으로 명백하게 단혀야 한다.

<4> 유연한 접촉수단은 이들이 연결된 테스트(UUT) 하에서 전자 유닛의 비동일 평면성을 보상할 수 있다는 점에서 또 다른 장점을 제공한다. 즉 UUT에 관한 전도 지점은 반드시 동일 평면상이 아니다. 즉, 이들은 다른 UUT상의 동일한 전도점 사이에서 조차도 동일평면내에 있지 않다. 유연한 접촉수단은 전도 지점의 실제 위치에 따라 다른 양으로 편향된다.

<5> UUT에 연결되기 위한 종래의 유연한 접촉수단은 스프링 탐촉기, 전도성 러버, 유연한 빔 접촉수단을 포함하고 퍼즈버튼으로 불리는 와이어를 튀어오르게 한다. 각 기술은 접촉수단 지점들 사이에서 비동일평면성을 극복하는 필수적인 수단을 제공하고, 복수의 접촉수단 전체를 통해 균일한 전기 접촉수단을 제공한다. 각 기술은 한 특성 또는 다른 것에서 단점을 가지고, 모두 높은 전기적 기생 특성을 가진다. 게다가, 이들은 제조에 비교적 비용이 많이 든다.

<6> 전형적인 스프링 탐촉기는 적어도 세 또는 네 부분, 스프링을 가진 중공 배럴 및 하나 또는 두 플런저로 구성된다. 상기 스프링은 스프링의 단부에서 배럴의 대향된 열린 단부에서 웨이브되는 플런저의 단부와 함께 배럴에 수용된다. 상기 스프링은 플런저를 외부로 편향하여 플런저의 팁에 스프링의 힘을 제공한다. 스프링 탐촉기는

매우 다양한 정도의 순응 및 접촉력을 가질 수 있고 일반적으로 많은 시간 또는 많은 사이클동안 매우 신뢰할 수 있다. 스프링 탐촉기는 패드, 칼럼, 볼 등과 같은 많은 다른 전도성 인터페이스를 적용시킬 수 있다. 그러나 스프링 탐촉기는 스프링 자체를 매우 작게 만들 수 없고 그렇게 하지 않으면 연결되하는 접촉수단으로부터의 일관된 스프링의 힘은 유지될 수 없다는 점에서 크기의 문제를 가진다. 따라서, 스프링 탐촉기는 더 높은 주파수에서 전기 신호를 위해 사용될 때, 허용되지 않은 높은 인덕턴스를 초래하도록 비교적 크다. 또한, 스프링 탐촉기는 세 구성 요소가 별도로 제작되고 그후 조립되어야하기 때문에 비교적 비용이 많이 든다.

- <7> 전도성 러버 접촉수단은 러버와 포함된 전도성 금속 요소를 가진 다양한 형태의 실리콘으로 만들어진다. 상기 접촉수단은 보통 스프링 탐촉기보다 전도성이 적으나 덜 순응적이고 의무 사이클을 거의 가질 필요가 없다. 전도 지점이 시스템에 UUT로부터 떨어져서 상승하고 따라서, UUT로부터 돌출하는 특성이 또는 돌출수단으로 기능하는 시스템에 제 3 전도성 요소를 부가할 것이 요구될 때 전도성 러버가 역할을 한다. 상기 제 3 수단은 주어진 접촉력을 위한 접촉영역을 줄이고 단위영역당 힘을 증가시켜 지속되는 접촉수단을 만들 수 있게 된다. 제 3 요소는 전도 지점 사이의 러버에 있는 나사 기계 버튼일 수 있다. 상기 제 3 요소는 오직 인덕턴스만을 접촉 시스템에 추가할 수 있다.
- <8> 유연한 빔 접촉은 형성된 전도성 물질로 이루어져서 평행 및 접촉력이 UUT 전도 지점의 한 단부에서 얻어지는 한편, 다른 단부는 다른 전도체에 고정되어 남아 있다.
- <9> 환안하면 힘은 하나 또는 그 이상의 전기적으로 전도성인 리프 스프링에 의해 제공된다. 상기 접촉은 매우 형태와 적용에 있어서 규모가 크다. 몇몇 유연한 빔 접촉은 빔 접촉지점에 유연성 또는 접촉력을 더하기 위해 러버와 같은 다른 유연한 물질을 사용한다. 상기와 같은 형태는 전통적인 유연한 빔 접촉보다 더 작은 경향이 있어 더 적은 인덕턴스를 가지며 더 높은 주파수 장치를 분류하는데 더 적합하다.
- <10> 그러나, 상기 접촉수단은 몇몇 라디오 주파수(RF) 장비에서 사용되기에는 너무 큰 경향이 있다.
- <11> 퍼즈 버튼은 와이어가 원통형 형상으로 주름진 비교적 오래된 간단한 기술이다. 이에따른 형상은 강철 울(wool)로 만들어진 작은 실린더와 매우 유사하다. 실린더가 비전도성 물질의 시트내의 홈내에 있을 때 연속적으로 전기 단락시키는 스프링과 같이 작동한다.
- <12> 다른 접촉기술보다 덜 전도성의 전기통로를 제공한다. 러버 접촉수단과 같이 퍼즈 버튼은 퍼즈 버튼과 접촉하는 비전도성 시트의 홈내에 도달하기위해 필요한 제 3 요소로 대개 공통적으로 사용된다. 상기 제 3 요소는 기생적인 인덕턴스를 늘려서 UUT의 신호를 낮춘다. IC 포장 기술은 더 적고 더 높으며 비용이 적게드는 주파수(더 빠른)를 향해 전개하고 있고, 상기 형태의전기 접촉수단을 위해 새로운 요건을 가진다. 이들은 최저비용으로 적절하게 실행할 필요가 있다.

**발명의 상세한 설명**

- <13> 본 발명의 목적은 기존의 기술보다 높은 주파수에서 더 낮은 자기-인덕턴스를 가지는 유연한 접촉수단을 제공하기 위한 것이다.
- <14> 다른 목적은 여러 가지 UUT의 것을 테스트하기 위해 충분한 유연성을 제공하는 낮은 자기-인덕턴스 접촉수단을 제공하기 위한 것이다.
- <15> 또 다른 목적은 근접한 전도 지점을 가지는 UUT를 테스트하기 위해 대단히 작게 만들어 질수 있는 낮은 자기 인덕턴스 접촉수단을 제공하기 위한 것이다. 또 다른 목적은 비교적 제조비용이 저렴한 낮은 자기 인덕턴스 접촉수단을 제공하기 위한 것이다.
- <16> 본 발명은 두가지 실시예에서 매우 낮은 자기 인덕턴스 접촉수단이다. 만곡된 코일 실시예는 대향된 위치로 연장되는 리드(leads) 한 쌍을 가지는 와이어 코일을 포함한다. 상기 리드는 코일 축에서 각을 이루는 방향으로 연장되고 각도의 크기는 특정 적용에 따른다. 각도가 더 클수록 접촉수단을 압축하는 힘이 더 크게 필요하다. 압축하는 동안, 루프는 전기적으로 단락되는 한편, 이들은 서로를 따라 슬라이드된다. 압축될 때 상기 리드 사이의 회로 단락을 초래하기 위해 코일은 단지 최저 3600 이상의 짧은 회로를 초래하는 루프가 필요하다.
- <17> 와이어의 단면 형상은 원형, 정방형, 삼각형, 타원, 직사각형 또는 별형을 포함하는 어떤 형태도 가능하나 단면의 크기는 한발의 와이어 이상으로 균일해서는 안된다. 평평한 측면을 가지는 다면은 둥글거나 타원인 와이어보다 더 큰 접촉표면을 제공하나 꼭 필요하지는 않다. 상기 와이어는 본래 탄성특성을 가지는 어떠한 전기 전도성 물질로도 만들어질 수 있다.

- <18> 리드 단부는 불 접촉수단을 수용하는 예를들어 반구 또는 링 또는 산화물을 관통하는 창형태로 접촉 통합성을 지원하는 형태로 이루어질 수 있다.
- <19> 한 적용예에서, 접촉수단은 유전체 패널내의 관통구멍내에 위치한다. 상기 구멍은 더 큰 중간 섹션의 양쪽 단부의 개구부를 가진다. 한 실시예에, 유전체 패널은 개구부와 중간 섹션중 하나를 가지는 베이스와 다른 개구부를 가지는 상부 시트를 가진다. 접촉수단은 중간 섹션내에 위치하고 시트는 구멍내의 접촉수단을 캡처하며 서로의 사이에 끼인다. 또 다른 실시예에서, 유전체 패널은 각 시트가 하나의 개구부와 절반의 중간 섹션을 가지는 두 경상 시트를 가진다. 접촉수단은 일측면에 위치하고 시트는 접촉수단을 캡처하기 위해 서로의 사이에 끼인다. 선택적으로, 구멍의 나머지 공간은 탄성을 구가하며 코일 루프를 전기적으로 단락시키는 유연하고 전기 전도성의 엘라스토머로 채워진다.
- <20> 본 발명의 접촉수단의 풀린 와이어 실시예는 원통형태의 한정부내에 형성된 회선이 난수적으로 얽히게 하는 와이어의 단면 보다 큰 직경을 가지는 원통형 공동내로 한 발의 와이어를 누름으로써 형성된다. 리드는 회선에서 부정축으로 돌출하여 끝난다. 와이어의 특성은 만곡된 코일 접촉수단과 동일하다. 풀린 와이어 접촉수단의 모든 다른 특성은 만곡된 코일 접촉수단과 같거나 유사하다. 본 발명의 다른 목적은 도면과 하기하는 상세한 설명에서 명백하다. 본 발명의 본질과 목적의 완전히 이해하기 위해, 첨부된 도면을 참조한다.

**실시예**

- <33> 1. 도 1 내지 10의 만곡된 코일 실시예
- <34> 접촉수단(10)은 원통형 코일(12)로 한 발의 전기 전도성 와이어를 감아서 이루어진다. 도 6에 도시된 코일(12)의 루프(14)사이의 갭(gap)(44)은 간격이 없는 것(단한 코일)에서 가장 큰 와이어 단면 크기의 약 100%까지에 이른다.
- <35> 와이어 횡단면의 크기가 클 수록, 갭(gap)(44)은 횡단면의 크기에 비례하여 더 커질 수 있다. 예를 들면, 0.0031인치의 와이어 횡단면의 크기를 가지면, 0.0001인치(3%)의 갭(gap)이 허용가능하고, 반면, 0.020인치의 와이어 횡단면의 크기를 가지면, 0.010인치(50%)의 갭(gap)이 허용가능하다.
- <36> 코일(12)은 도 1에서와 같이 등글 수 있거나 도 2에서와 같이 타원형일 수 있다. 두 와이어 말단부가 코일축(38)으로부터의 각도와 서로 일반적으로 평행한 대향방향에서 코일(12)로부터 이격된 리드(16, 18)와 같이 연장된다. 상기 만곡 각의 크기는 특별한 적용과 적용을 위해 요구되는 순응력에 따른다. 각도가 더 클수록 접촉수단(10)이 UUT의 전도 지점에 대하여 더 큰 힘을 제공한다는 것을 의미하는 접촉수단(10)을 압축하기 위해 필요한 힘이 더 커진다.
- <37> 리드(16, 18)가 축의 방향으로 압축되도록 접촉수단(10)이 장착되면 코일(12)은 루프가 서로를 따라 슬라이드됨에 따라 순응력을 제공한다. 압축-힘이 제거되면, 루프(14)는 이들의 정지상태로 복귀한다. 반면 압축되면 코일(12)은 허용가능한 전기적 연결을 제공하며 연결되는 UUT의 전도 지점에 대해 코일(12)이 리드(16, 18)를 누른다. 또한, 코일은 전도 지점의 비평면성을 조정하기 위한 특성을 제공한다. 한번 갭(gap)(44)이 닫히면, 루프(14)는 접촉수단(10)의 압축을 통해 전기적으로 단락되고 이들은 서로를 따라 슬라이드된다. 코일(12)은 단지 압축될 때 리드(16, 18)사이의 단락을 초래하기에 충분한 루프를 가질 필요가 있고, 따라서 매우 낮은 와류와 함께 대단히 짧을 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 가장 작은 코일은 한 루프이상을 가진다.
- <38> 만곡 각도에 더하여, 만곡된 코일 접촉수단(10)의 편향커브에 대한 힘은 역시 횡단면 형상 및 와이어 물질과 마찬가지로 예를들어 횡단면 크기, 코일 직경 및 한 발의 와이어와 같은 접촉수단을 만드는데 사용되는 와이어의 부피에 의해 결정된다. 와이어의 횡단면 형상은 도 1에 도시된 바등글 수 있거나 정방형, 삼각형, 타원, 직사각형 또는 별형을 포함하는 다른 어떤 형태일 수 있다. 본 발명은 역시 횡단면의 크기가 한 발의 와이어 이상으로 균일할 필요가 없는 것을 고려한다. 직사각형, 별형과 같은 루프와 인접한 평평한 측면을 가지는 횡단면을 가진 와이어를 사용할 때, 등글거나 타원형의 횡단면을 가지는 와이어를 사용할때보다 더 큰 표면영역을 따라 접촉하게 된다. 따라서, 가능한 가장 짧은 전기적 통로가 만들어져서 더 낮은 인덕턴스 연결을 가져온다.
- <39> 그러나, 비용 및 다른 이유 때문에, 평평한 측면을 가지는 와이어가 등글거나 타원형의 와이어보다 바람직한 것은 아니다. 와이어는 예를 들어 스테인레스 강, 베릴륨 구리, 구리, 놋쇠 및 니켈 알루미늄합금과 같은 원래 탄성을 가지는 어떠한 전기전도성 물질로도 이루어질 수 있다. 모든 상기 물질은 완전히 굳어지도록 가열냉각됨으로써 성질을 변화시키는데 사용될 수 있다.
- <40> 리드(16, 18)의 단부는 접촉지점의 접촉 보존성으로 인해 일정한 형태로 형성될 수 있다. 리드 형성의 한가지

예시는 볼 그리드 어레이(BGA)장치를 테스트하는 것과 같이 볼 접촉수단을 수용하기 위해 도 5에 도시된 바와 같은 반구 또는 링(20)이다. 또 다른 예시는 전도 지점에서 산화물을 관통하기 위해 하나 또는 그 이상의 프롱(22)을 가지는 도 6에 도시된 스피어(spear)이다.

- <41> 도 6에 도시된 유연한 전기접촉수단 조립체의 적용예에서, 만곡된 코일 접촉수단(10)은 유전체 패널(26)내의 관통구멍(24)내에 위치한다. 상기 구멍(24)은 더 큰 중간 섹션(30)의 양쪽 단부에 개구부(28)을 가지고 있다. 중간 섹션(30)의 횡단면의 크기는 리드에 수직인 접촉수단의 가장 큰 크기보다 약간 크다. 도 8에 도시된 한 형상에서, 중심 섹션(30)은 타원형 횡단면을 가지며 여기서 코일(12)이 연장되는 방향(40)은 더 큰 크기를 가진다. 더 작은 크기(42)는 코일(12)이 그 크기(42)로 연장되지 않기 때문에 코일 크기와 동일할 수 있다.
- <42> 도 7에 도시된 한 실시예에서, 유전체 패널(26)은 개구부(28)를 포함하는 베이스 시트(34)와 전체 중간 섹션(30)과 오직 다른 개구부(28)만을 포함하는 상부 시트(32) 중의 하나를 가진다. 접촉수단(10)은 구멍(24)의 베이스 시트내에 위치하고 상기 시트들(32, 34)은 구멍(24)내에 접촉수단(10)을 캡처링하여 함께 끼워지게 된다.
- <43> 도 9에 도시된 또 다른 실시예에서, 유전체 패널(26)은 두 경상 시트(46, 48)를 가지고, 여기서 각 시트는 하나의 개구부(28)와 중간 섹션(30) 절반을 가진다. 접촉수단(10)은 구멍(24)의 한측면에 위치하고 시트(46, 48)는 구멍(24) 내에서 접촉수단(10)을 캡처링하여 함께 끼워지게 된다.
- <44> 축상 압축력이 유전체 패널(26)의 개구부(28)을 통하여 돌출하는 리드(16, 18)에 적용될 때, 코일(12)의 루프(14)가 연장된다. 구멍(24)은 이것이 압축됨에 따라 접촉수단(10)의 위치를 유지한다. 구멍(24)은 또한 코일 루프(14)가 축상 압력하에서 분리되는 것을 차단함으로써 접촉수단(10)의 보존성을 유지할 수 있다.
- <45> 또 다른 적용예에서, 만곡된 코일 접촉수단(10)이 구멍(24)내에 설치되고 구멍(24)의 남은 공간은 도 9에 도시된 바와 같이 유연한 전기 전도성 엘라스토머(36)로 채워진다. 상기 엘라스토머(36)는 이중 기능을 수행한다. 이는 엘라스토머(34)가 없는 것보다 더 작동적인 사이클을 접촉수단(10)이 견디는 의미에서 접촉수단(10)의 탄성에 추가된다. 상기 엘라스토머(34) 역시 코일 루프(14)가 전기적으로 단락되는 것을 도우고 따라서 접촉 시스템의 전기적 기생값을 잠재적으로 최소화한다. 만곡된 코일 접촉수단(10)은 상당히 작은 와이어를 채용함으로써 상당히 작게 이루어지고, 0.5 mm(0.020")보다 작은 피치를 가지는 UUT를 테스트하기 위해 유전체 패널(26)내에 구멍(24)을 형성할 수 있다. 접촉수단(10)은 마이크로미터에서 피치를 측정하는 실리콘 웨이퍼에 적용가능하다.
- <46> 유전체 패널(26) 내의 접촉수단(10)의 선택적인 배치는 도 10에 도시된다. 한 리드(16)는 다른 것(18)보다 길고 구멍(24)은 연장되고, 엇갈려 배치된다른 것을 주목하여야 한다. 상기 배치와 더불어, 접촉수단(10)은 서로 근접하여 위치될 수 있다. 이 배치의 특별한 적용은 4 와이어 테스팅을 포함하며 여기서 각 IC 리드는 높은 임피던스 감지를 위해 다른 것과 구동전류를 위한 두 접촉수단을 필요로 한다.
- <47> 만곡된 코일 접촉수단은 광섬유로 만들어 질 수 있어서 광섬유 인터페이스를 가지는 UUT에 일시적으로 연결하는데 사용될 수 있다. 만곡된 코일 리드는 코일에서 축의 방향으로 돌출한다. 따라서 광신호는 접촉수단 내부 및 외부로 직진한다. 상기 목적은 광 신호가 상기와 같은 문제를 가지지 않기 때문에 기생적인 전기 효과를 최소로 하지 않는다는 것이 명백하다. 광학적 접촉수단은 전기적 만곡 코일 접촉과 같이 동일한 순응을 제공하는동안 동일한 테스트 장비에서 전기 및 광신호의 혼합을 허용한다.
- <48> 2. 도 11 및 12의 폴린 와이어 실시예.
- <49> 도 11 및 12에 도시된 폴린 와이어 실시예는 와이어의 횡단면 크기보다 통상 두 내지 네배 큰 직경을 가지는 원통형 공동으로 둘러지는 한 발의 와이어로 구성된다.
- <50> 도 11 및 12에 다양하게 도시된 결과는 회선(52)의 단부중 하나로부터 리드(54, 56)로 부정적으로 돌출하는 와이어의 양 극단을 가진 원통형 형상으로 제한되어 형성된 난수적으로 얽힌 회선(52)을 포함하는 접촉수단(50)이다. 회선(52)에서 돌출하는 리드(54, 56)는 유연한 접촉수단 지점을 제공한다. 어떤 추가 접촉수단 요소도 접촉수단 시스템에서 필요하지 않는다는 점에서 축 방향으로 돌출하는 리드(54, 56)는 선행 기술의 퍼즈 버튼 접촉과 중요한 차이점을 가진다. 따라서, 접촉수단은 더 적은 인덕턴스를 가지고, 퍼즈 버튼 접촉수단 시스템보다 작아질 수 있다.
- <51> 와이어는 만곡된 코일 접촉수단(10)과 같은 물질로 만들어질 수 있다. 직사각형의 횡단면 와이어를 사용하는 접촉수단(50)은 일관된 회선(52)를 유도할 수 있다. 와이어가 제조시 공동으로 둘러질 때, 와이어는 가장 약한 지점을 따라 구부러지는 경향이 있다. 직사각형의 횡단면과 더불어, 가장 약한 지점은 한 발의 와이어 전체를 통

해 필수적으로 동일한 와이어 축을 통한 가장 짧은 라인이다. 이와 같이, 단향성의 붕괴 패턴은 유발되어 접촉 수단으로부터 접촉수단까지를 일관되게 압축하는 접촉이 이루어진다.

<52> 만곡된 코일 접촉수단(10)의 리드(16, 18)와 동일한 방법으로 리드(54, 56)의 형태가 형성될 수 있다. 풀린 와이어 접촉수단(50)은 만곡된 코일 접촉수단(10)과 같이 매우 작게 만들어 질 수 있다. 만곡된 코일 접촉수단(10)과 같이, 풀린 와이어 접촉수단은 유전체 패널(62)내의 관통 구멍(58)에 설치될 수 있다. 또한 만곡된 코일 접촉수단(10)과 같이, 구멍(58)의 나머지 공간은 유연한 전도성 엘라스토머(60)로 도 12에 도시된 바와 같이 채워질 수 있다.

**산업상 이용 가능성**

<53> 접촉수단(50)이 형성되는 공동은 둥글거나 정방형 또는 어떤 다른 의도하는 횡단면 형태일 수 있다. 접촉수단(50)이 원형 공동보다 직사각형 내부에 형성된다면 형성된 접촉수단(50)의 정점은 구멍(58) 내에서 접촉수단을 고정하기 위해 사용될 수도 있다.

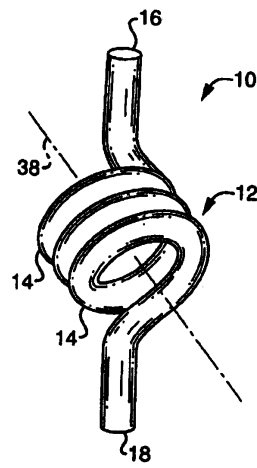
<54> 따라서, 상술한 목적을 만족시키는 유연한 전기 접촉수단을 도시하고 서술하였다. 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 어떠한 변경이 본 명세서에서 서술되었으나 상술하고 도면에서 도시된 모든 사항은 제한적의미가 아니라 예시적인 것으로 해석되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

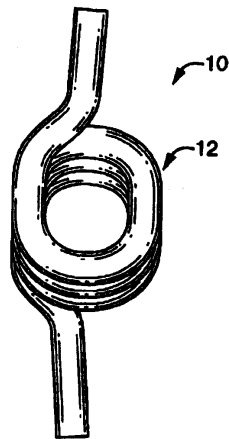
- <21> 도 1은 본 발명의 만곡된 코일의 기본 접촉수단의 실시예의 사시도.
- <22> 도 2는 타원형 루프와 접촉하는 만곡된 코일의 측면도.
- <23> 도 3는 직사각형 단면을 가지는 와이어로 이루어진 만곡된 코일 접촉수단의 측면도.
- <24> 도 4는 링내로 형성된 리드를 가지는 만곡된 코일 접촉수단의 사시도.
- <25> 도 5은 프롱(prong)내로 형성된 리드를 가지는 만곡된 코일접촉수단의 사시도.
- <26> 도 6은 만곡된 코일 접촉수단을 채용하는 유연한 전기 접촉수단 조립체의 한 실시예를 도시하는 부분단면 측면도.
- <27> 도 7의 조립체의 부분단면 평면도.
- <28> 도 8는 전도체 엘라스토머로 채워지고 만곡된 코일 접촉수단을 채용하는 조립체의 다른 시릿예의 부분단면 측면도.
- <29> 도 9은 근접한 유전체 시트내에 장착된 한쌍의 만곡된 코일 접촉수단의 부분단면 측면도.
- <30> 도 10은 유전체 시트내에 장착된 풀린 와이어 접촉수단의 몇가지 특성의 부분 단면도.
- <31> 도 11는 전도체 엘라스토머로 채워지고 유전체 시트내에 장착된 풀린 와이어접촉수단의 형태의 부분 단면 측면도.
- <32> 본 발명은 매우 낮은 자기 인덕턴스를 가지는 유연한 전기 접촉수단이며, 두 실시예를 가진다.

도면

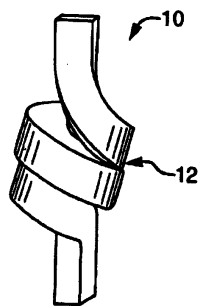
도면1



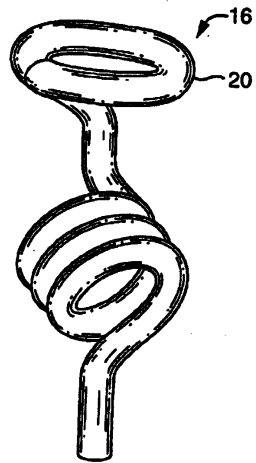
도면2



도면3



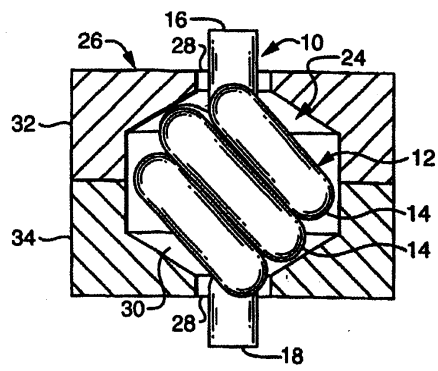
도면4



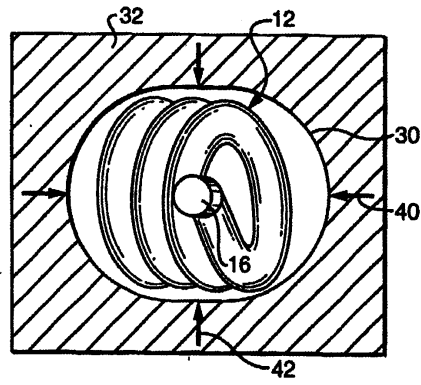
도면5



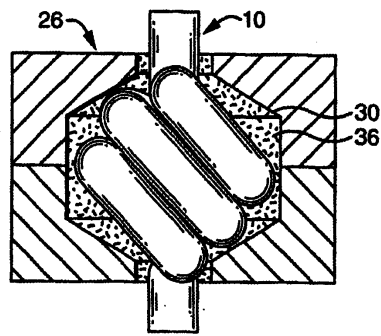
도면6



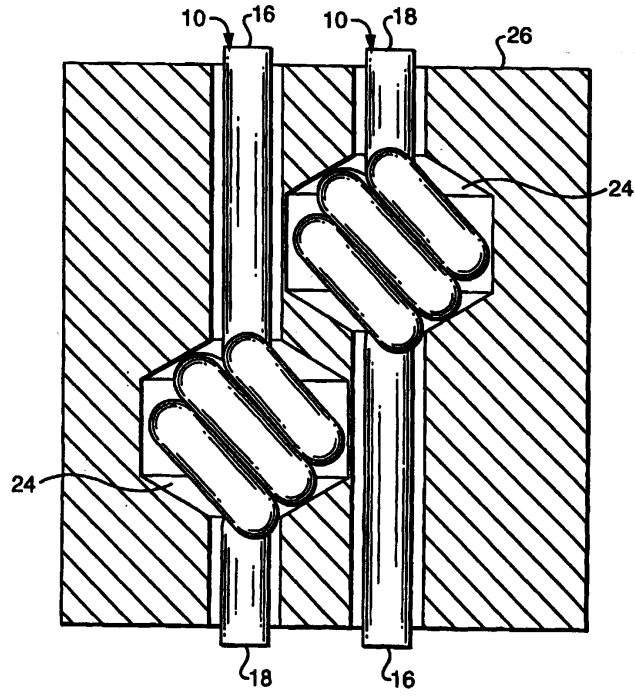
도면7



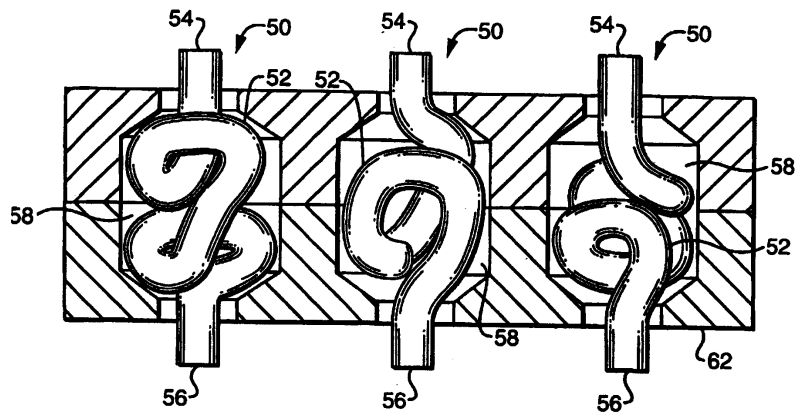
도면8



도면9



도면10



도면11

