



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

(45) 공고일자 2016년10월06일  
 (11) 등록번호 10-1662911  
 (24) 등록일자 2016년09월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01R 1/073 (2006.01) G01R 31/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0190640  
 (22) 출원일자 2014년12월26일  
 심사청구일자 2014년12월26일  
 (65) 공개번호 10-2016-0079378  
 (43) 공개일자 2016년07월06일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2004239667 A\*  
 KR101421048 B1  
 KR101421051 B1  
 KR101467381 B1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 김일  
 경기도 수원시 영통구 범조로149번길 232 , 401호(하동)  
 (72) 발명자  
 김일  
 경기도 수원시 영통구 범조로149번길 232 , 401호(하동)

전체 청구항 수 : 총 7 항

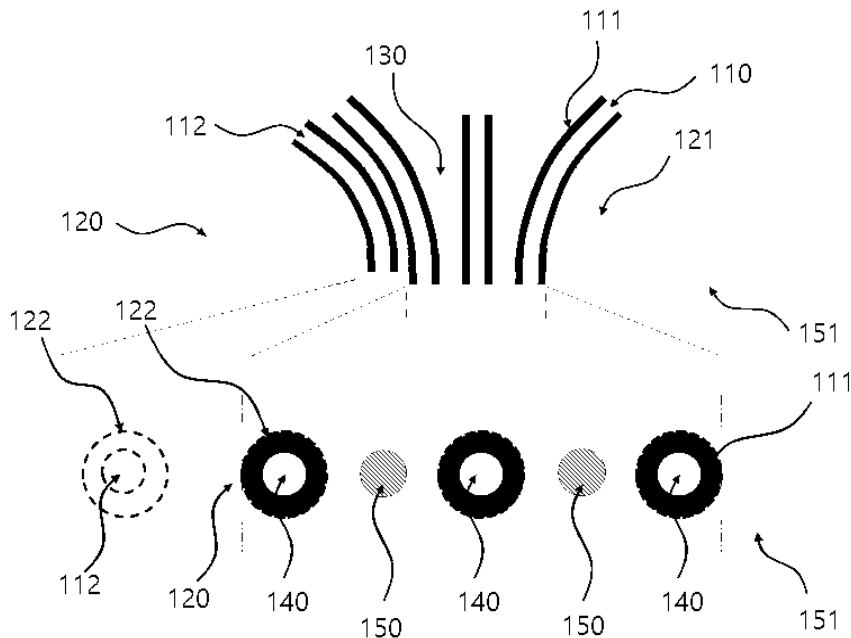
심사관 : 조지은

(54) 발명의 명칭 **와이어 공간변형기**

**(57) 요약**

본 발명은 와이어 공간변형기에 관한 것으로서; 일단에는 와이어 프로브 전극이 형성되며, 타단은 회로기판에 전기적으로 연결되며, 외부에는 절연성 피복이 입혀진 복수의 전도성 와이어와; 플레이트의 표면 일측에 홈이 형성되고, 그 홈에는 상기 전도성 와이어가 삽입되는 복수의 와이어 홈이 형성되어 있는 와이어 플레이트와; 상기 와 (뒷면에 계속)

**대표도**



이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어를 와이어 플레이트에 고정하는 고정 접촉제와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어의 단면에 금속을 1층 이상 도금하여 형성되며, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 표면의 반대편 표면으로 노출되어 있으며, 표면에 프로브가 접촉되는 와이어 프로브 전극과; 표면에 프로브가 접촉되며, 프로브가 접촉되는 표면의 아래에는 상기 전도성 와이어의 단면이 없으며, 표면이 전도성 물질로 이루어졌으며, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 표면의 반대편 표면에 노출되어 있으며, 연장된 일측이 회로기판과 전기적으로 연결되는 와이어리스 프로브 전극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기 제공한다.

본 발명의 기술에 따르면, 와이어 공간변형기에서 와이어의 숫자가 줄어들고, 와이어의 굵기를 늘릴 수 있다. 이는 공간변형기의 전기저항의 감소와 허용전류 증가에 따른 신호 전달 특성의 향상으로 이어진다. 또한 와이어 공간변형기의 제작이 쉬워지며, 신뢰성도 증가한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

일단에는 와이어 프로브 전극이 형성되며, 타단은 회로기판에 전기적으로 연결되며, 외부에는 절연성 피복이 입혀진 복수의 전도성 와이어와; 플레이트의 표면 일측에 홈이 형성되고, 그 홈에는 상기 전도성 와이어가 삽입되는 와이어 홀이 형성되어 있는 와이어 플레이트와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어가 와이어 홀에 삽입된 상태로 고정될 수 있도록, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 부분으로 돌출된 상기 전도성 와이어를 와이어 플레이트에 고정하는 고정 접촉제와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어의 단면에 금속을 1층 이상 도금하여 형성되며, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 표면의 반대편 표면으로 노출되어 있으며, 표면에 프로브가 접촉되는 와이어 프로브 전극과; 표면에 프로브가 접촉되며, 프로브가 접촉되는 표면의 아래에는 상기 전도성 와이어의 단면이 없으며, 표면이 전도성 물질로 이루어졌으며, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 표면의 반대편 표면에 노출되어 있으며, 연장된 일측이 회로기판과 전기적으로 연결되는 와이어리스 프로브 전극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 와이어 홀 중 적어도 하나 이상의 와이어 홀에 카운터보어(counter bore) 또는 카운터싱크(counter sink) 가공이 되어 있는 것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전도성 와이어가 아닌 별도의 외부 연결선을 통하여, 상기 와이어리스 프로브 전극을 회로기판에 전기적으로 연결하는 것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 와이어리스 프로브 전극 중 적어도 하나 이상이 접지(ground) 전극 또는 전원(power) 단자에 연결되는 것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기.

#### 청구항 5

일단에는 와이어 프로브 전극이 형성되며, 타단은 회로기판에 전기적으로 연결되며, 외부에는 절연성 피복이 입혀진 복수의 전도성 와이어와; 플레이트의 표면 일측에 홈이 형성되고, 그 홈에는 상기 전도성 와이어가 삽입되는 복수의 와이어 홀이 형성되어 있는 절연성 와이어 플레이트와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어가 와이어 홀에 삽입된 상태로 고정될 수 있도록, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 부분으로 돌출된 상기 전도성 와이어를 와이어 플레이트에 고정하는 고정 접촉제와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어의 단면에 금속을 1층 이상 도금하여 형성되며, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 표면의 반대편 표면으로 노출되어 있으며, 표면에 프로브가 접촉되는 와이어 프로브 전극을 포함하여 구성되며;

상기 복수의 전도성 와이어 중 적어도 하나 이상에 있어서, 전도성 와이어의 피복 일부 또는 전부가 제거되어 있으며, 상기 피복이 제거된 부분에 접촉된 전도성 접촉제를 통하여 다른 전도성 와이어와 전기적으로 연결되는

것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 전도성 접촉제를 통하여 서로 전기적으로 연결된 전도성 와이어 중 적어도 하나 이상에 있어서, 전도성 와이어가 직접 회로기판으로 연결되지 않고, 다른 전도성 와이어를 통해서 회로기판에 연결되는 것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 전기적으로 서로 연결된 와이어 프로브 전극 중 적어도 하나 이상이, 접지(ground) 전극 또는 전원(power) 단자에 연결되는 것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 반도체 직접회로를 비롯한 전자소자의 전기적 특성검사 등에 사용되는 와이어 공간변형기(wire space transformer)에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 와이어들 간의 전기적 연결(connection)을 만들어서 전기적 신호가 더욱 안정되고 확실하게 전달될 수 있도록 고안된 와이어 공간변형기의 구조에 관한 것이다. 이를 위하여 프로브가 접촉하는 와이어 프로브 전극 중 일부를 와이어리스 프로브 전극으로 대체하여 와이어의 개수를 줄이는 구조를 제시한다.

**배경 기술**

[0002] 공간변형기는 전극의 배열(array)이나 피치(pitch)가 서로 다른 전자소자 또는 회로기판 등을 전기적으로 연결하는 역할을 한다. 와이어 공간변형기는 넓은 플레이트를 이용하여 형성되며, 한 쪽 표면에는 프로브 등이 접촉되는 전극이 배열되어 있으며, 반대편 표면으로는 와이어가 연결되어서 각각의 전극을 외부의 회로기판에 연결시키게 된다.

[0003] 반도체 직접회로, 반도체 패키지 등의 전자 소자의 품질을 검사하기 위해서 전기적 신호를 전자소자에 직접 전달하는 프로브를 사용하게 된다. 전자소자에 형성된 전극은 좁은 지역에 밀집되어 형성되므로 다수의 프로브가 밀집되어 시험체와 접촉하게 되는데, 이렇게 밀집된 프로브로부터 받은 신호를 회로기판으로 연결하기 위해서는 물리적으로 공간을 확대하는 기능을 가진 것이 공간변형기이다.

[0004] 도1은 종래의 기술이 적용된 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도이다. 일단에는 프로브 전극(140)이 형성되며, 타단은 회로기판에 전기적으로 연결되며, 외부에는 절연성 피복(111)이 입혀진 복수의 전도성 와이어(110)와; 플레이트 표면의 일측에 홈(121)이 형성되고, 그 홈에는 상기 전도성 와이어가 삽입되는 와이어 홀(122)이 형성되어 있으며, 절연성 물질로 구성되는 와이어 플레이트(120)와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어가 와이어 홀에 삽입된 상태로 고정될 수 있도록, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 부분으로 돌출된 상기 전도성 와이어를 와이어 플레이트에 고정하는 절연성 고정 접촉제(130)와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어의 단면에 금속을 1층 이상 도금하여 형성되며, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 표면의 반대편 표면에 노출되며, 프로브와 접촉되는 프로브 전극(140)을 구비하고 있다.

[0005] 와이어 플레이트와 와이어의 피복, 그리고 접촉제는 절연체로 구성되어, 밀집된 와이어 간, 또는 와이어 프로브 전극 간의 합선(short)을 방지하며, 누설전류(leakage current)를 억제한다. 와이어 홀에 삽입된 와이어의 단면에는 니켈(Ni), 구리(Cu), 금(Au) 등의 금속층을 차례로 도금하여 프로브 전극을 형성하게 된다.

[0006] 반도체 기술의 진보와 함께, 시험체인 전자소자들에 형성되는 전극이 더욱 밀집되며, 전극은 작아지고, 전극간의 거리도 좁아지고 있다. 따라서 시험체를 검사하는데 사용되는 공간변형기에 형성되는 프로브 전극 간의 거리

도 좁아지고 있다. 프로브 전극 간의 거리가 좁아짐에 따라서 더욱 가늘어진 와이어를 사용해야만 하며, 와이어가 삽입되는 와이어 홀도 작아지게 된다. 가늘어진 와이어는 전기저항이 높아지고, 허용전류값은 낮아져서 검사 신호에 왜곡이 발생할 수 있으며, 끊어지기도 쉬운 문제점이 있다. 가는 와이어는 취급이 어려워 조립공정이 어려워지며, 크기가 작은 와이어 홀을 밀집되게 형성하는 드릴링 공정도 매우 어려워지는 문제점도 발생한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명에서는 제작이 용이하고, 신호 전달특성도 더 향상된 와이어 공간변형기의 구조를 제시한다. 동일한 면적의 와이어 플레이트를 관통하는 와이어 숫자를 줄임으로써, 와이어의 굵기를 굵게 할 수 있다. 이는 곧바로 공간변형기의 전기저항의 감소와 허용전류 증가에 따른 신호 전달 특성의 향상으로 이어질 수 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 문제점을 해결하기 위해서 본 발명에서는 와이어의 단면에 형성되는 와이어 프로브 전극들 중 일부를 와이어 어리스(wireless) 프로브 전극으로 대체한다. 와이어 공간변형기에는 전달되는 신호가 동일한 프로브 전극들이 있는데, 동일한 신호가 전달되는 프로브 전극들을 전기적으로 연결하면 회로기관으로 연결되는 와이어의 숫자를 줄일 수 있다. 와이어 숫자를 줄이면, 더 굵은 와이어를 쓸 수 있으며, 와이어 간의 거리도 더 넓힐 수 있어서 공간변형기의 제작도 쉽고, 성능도 더 향상된다.

[0009] 본 발명의 와이어 공간변형기는; 일단에는 와이어 프로브 전극이 형성되며, 타단은 회로기관에 전기적으로 연결되며, 외부에는 절연성 피복이 입혀진 복수의 전도성 와이어와; 플레이트의 표면 일측에 홈이 형성되고, 그 홈에는 상기 전도성 와이어가 삽입되는 복수의 와이어 홀이 형성되어 있는 와이어 플레이트와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어가 와이어 홀에 삽입된 상태로 고정될 수 있도록, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 부분으로 돌출된 상기 전도성 와이어를 와이어 플레이트에 고정하는 고정 접촉체와; 상기 와이어 홀에 삽입된 상기 전도성 와이어의 단면에 금속을 1층 이상 도금하여 형성되며, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 표면의 반대편 표면으로 노출되어 있으며, 표면에 프로브가 접촉되는 와이어 프로브 전극과; 표면에 프로브가 접촉되며, 프로브가 접촉되는 표면의 아래에는 상기 전도성 와이어의 단면이 없으며, 표면이 전도성 물질로 이루어졌으며, 상기 와이어 플레이트의 홈이 형성된 표면의 반대편 표면에 노출되어 있으며, 연장된 일측이 회로기관과 전기적으로 연결되는 와이어리스 프로브 전극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 와이어 공간변형기를 제공한다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명의 기술에 따르면, 와이어 공간변형기에서 회로기관으로 연결되는 와이어의 숫자를 줄일 수 있다. 종래의 기술에서는 모든 프로브 전극에 한 개씩의 와이어가 연결되어야만 하므로 프로브 전극의 개수와 동일한 와이어가 필요했다. 하지만 본 발명에서는 와이어리스 프로브 전극이 있으므로 프로브 전극의 개수보다 와이어의 숫자를 더 줄일 수 있다. 와이어 플레이트에서 동일한 면적을 관통해야하는 와이어 숫자가 줄어들므로 인해서, 더 굵은 와이어를 사용할 수 있게 된다. 이는 곧바로 공간변형기의 전기저항의 감소와 허용전류 증가에 따른 신호 전달 특성의 향상으로 이어진다.

[0011] 와이어 프로브 전극의 크기는 와이어의 단면적에 의해서 결정됨으로, 굵은 와이어에서는 와이어 프로브 전극이 더 커지고, 프로브의 접촉특성이 향상된다. 와이어리스 프로브 전극의 크기는 와이어 단면적에 제한받지 않고 크게 형성할 수 있으므로 와이어 프로브 전극보다 프로브의 접촉특성을 향상시킬 수 있다.

[0012] 와이어 숫자를 줄임으로 인해서, 와이어 홀의 크기도 커지며, 와이어 홀의 숫자를 줄일 수 있고, 와이어 홀 간의 벽 두께도 더 두껍게 할 수 있다. 이로 인해서 와이어 플레이트의 가공은 훨씬 쉬워지고, 조립에서의 불량률도 낮아질 수 있다. 와이어가 굵어지면 물리적인 강성도 증가하므로, 와이어 인서트 등의 조립 공정도 쉬워지며, 와이어의 내구성도 더 높아진다. 굵어진 와이어에서는 전도성 와이어 두께와 함께 절연성 피복의 두께도 더 늘일 수 있는데, 이는 절연성 확보와 누설전류 저감에도 유리하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도1은 종래의 기술이 적용된 예로서, 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도,  
 도2는 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 와이어리스 프로브 전극이 형성되어 있는 와이어 공간변형기의 평면도 및 단면도,  
 도3은 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 카운터 보어 가공으로 전극 연장부가 패터닝되어 있는 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도,  
 도4는 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 외부 연결선이 형성되어 있는 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도,  
 도5는 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 와이어 플레이트가 도체로 구성된 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도,  
 도6는 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 비전극(non-electrode) 와이어로 외부 연결선이 형성되어 있는 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도,  
 도7은 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 전도성 접착제가 적용된 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0015] 도2는 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 와이어리스 프로브 전극이 형성되어 있는 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도이다. 종래의 기술이 적용된 도1의 공간변형기와 비교해 보면, 와이어 프로브 전극(140) 1개가 와이어리스 프로브 전극(150)으로 대체되었다. 와이어리스 프로브 전극은 전극 연장부(151)을 통하여 동일한 신호를 전달하는 프로브 전극과 연결된다. 도2를 비롯하여 본 발명의 그림에서는 프로브 전극(150)을 전극 연장부(151)과 구분하여 표시하였으나, 실질적으로는 서로가 연속적으로 연결됨으로 프로브 전극과 전극 연장부의 경계가 구분되지 않는다.
- [0016] 와이어 플레이트의 표면에 노출되는 전도성 와이어(110)의 단면에 구리(Cu), 니켈(Ni), 금(Au)등의 금속층을 차례로 도금하여 와이어 프로브 전극을 형성하며, 이들 도금층은 전극의 내구성 및 내부식성을 높이고, 접촉 저항을 낮추는 역할을 한다.
- [0017] 도금으로 와이어 프로브 전극을 형성할 때, 와이어리스 프로브 전극과 전극 연장부도 동시에 형성할 수 있다. 와이어리스 프로브 전극과 전극 연장부는 절연성의 와이어 플레이트 표면에 형성되므로, 상기 금속층 도금 전에 타이타늄(Ti) 등을 증착해서 금속 도금층의 씨드(seed)층을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0018] 와이어 프로브 전극들 중에서 동일한 신호를 전달하는 프로브 전극을 서로 연결하고, 서로 연결된 와이어 프로브 전극은 적어도 1개 이상의 도선으로 외부의 회로기판과 연결해야 한다. 동일한 신호를 전달하는 복수의 전극으로 대표적인 것이 접지(ground) 전극이다. 그리고 경우에 따라서 동일한 전원(power)을 전달하는 전극도 복수개가 있을 수 있다. 하나의 공간변형기 내에 동일한 신호를 전달하는 전극이 복수개의 그룹으로 있을 수도 있다. 서로 연결된 와이어 프로브 전극이 많아지는 만큼 전도성 와이어를 줄일 수 있다.
- [0019] 도3은 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 카운터보어(counter bore) 가공으로 전극 연장부가 패터닝(patterning) 되어 있는 와이어 공간변형기의 평면도 및 단면도이다. 카운터보어(122) 가공으로 와이어 홀(121) 주변의 도금 씨드층(seed layer)를 제거함으로써, 와이어 프로브 전극과 주변의 전극 연장부와의 거리를 확보하였다. 와이어 홀 주변에 원형으로 전극 연장부가 패터닝되어 있으며, 이 부분으로는 와이어 플레이트(120)이 노출되어 있다.
- [0020] 프로브 전극 간에 발생하기 쉬운 합선(short)을 제거하고, 누설전류(leakage current)를 줄이기 위해서는 와이어

어리스 프로브 전극의 전극 연장부를 패터닝할 필요가 있는데, 카운터보어(counter bore) 또는 카운터싱크(counter sink)와 같은 기계적 가공방법이 매우 효율적이다. 또한 이러한 기계적 가공에 있어서 전체 면적에 전극 연장부를 형성하고 일부를 제거하는 방법보다는, 전극 연장부가 필요하지 않는 부분에는 전극 연장부가 처음부터 도금되지 않도록 하는 방법이 더 바람직하다.

[0021] 도4는 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 외부 연결선이 형성되어 있는 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도이다. 와이어리스 프로브 전극(150) 두 개와 전극 연장부(151)가 모두 하나로 연결되어 있으며, 전극 연장부는 도금층을 통하여 와이어 플레이트의 측면까지 연결되어 있다. 그리고 전극 연장부와 외부의 회로기판은 외부 연결선(160)에 의해 전기적으로 연결된다. 와이어가 줄어든 만큼 더 굵은 전도성 와이어를 쓸 수 있으며, 와이어의 절연성 피복도 더 두껍게 형성할 수 있다. 그림에서 와이어 프로브 전극은 절연성 피복에 의해서 전극 연장부와 절연되어 있다.

[0022] 도5는 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 와이어 플레이트가 도체로 구성된 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도이다. 도체로 이루어진 와이어 플레이트(125)의 일측이 와이어리스 프로브 전극(150)이 된다. 와이어 플레이트가 전극 연장부로서의 역할도 하게 됨으로, 외부 연결선(160)은 와이어 플레이트의 표면에 연결된다. 서로 연결되는 와이어리스 프로브 전극이 접지 전극인 경우에 와이어 플레이트 전체가 전자파(electromagnetic wave) 차폐(shield) 역할을 하게 되어, 노이즈 방지에 매우 효과가 있는 구조이다.

[0023] 도6는 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 비전극(non-electrode) 와이어로 외부 연결선이 형성되어 있는 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도이다. 와이어리스 프로브 전극(150)이 전극 연장부(151)를 통하여 비전극 와이어(112)와 연결된다. 비전극 와이어(112)의 단면에 형성된 도금층에는 프로브가 접촉하지 않으며, 비전극 와이어는 전극 연장부와 외부의 회로기판을 연결하는 외부 연결선의 역할만 하게 된다. 외부 연결선을 형성하기 위한 별도의 공정없이, 기존의 와이어 프로브 전극 형성공정을 활용하여 외부 연결선을 형성할 수 있는 장점이 있는 구조이다. 비전극 와이어는 와이어 프로브 전극이 밀집된 곳에서 떨어진 위치에 형성하는 것이 바람직하다. 와이어리스 프로브 전극을 도입함으로써 굵은 와이어를 쓸 수 있으며, 와이어 외부에 피복된 절연체의 두께도 두껍게 할 수가 있다. 그림에서 와이어 홀 주변에 원형으로 전극 연장부가 패터닝되어 있으며, 이 부분으로는 와이어 플레이트(120)가 노출되어 있다.

[0024] 도7은 본 발명의 기술이 적용된 하나의 예로서, 전도성 접착제가 적용된 와이어 공간변형기의 단면도 및 확대된 프로브 전극의 평면도이다. 전기적으로 독립된 와이어 프로브 전극(140)에 연결된 전도성 와이어(110)는 절연성 피복(111)이 있으나, 서로 연결된 와이어 프로브 전극(113)은 절연성 피복이 없으며 전도성의 고정 접착제를 통하여 서로 연결된다. 동일한 신호를 전달하는 프로브 전극을 연결함에 있어서, 연결 방법으로 전도성 접착제를 활용하는 구조이다. 서로 전기적으로 연결된 전도성 와이어(113)들 중 하나 이상이 외부의 회로기판과 연결되면 되므로 외부로 연결되는 와이어 숫자를 줄일 수 있다. 또한, 접착제를 통하여 서로 연결되는 와이어는 절연성 코팅 피복이 없는 만큼 더욱 굵은 와이어를 사용할 수 있으므로 제작이 용이하며, 낮은 전기저항과 높은 허용전류를 얻을 수 있다.

[0025] 서로 연결된 전도성 와이어를 모두 외부의 회로기판에 연결하는 것도 가능하다. 이러한 경우에도 피복 두께 만큼 더 굵은 와이어를 쓸 수 있는 장점이 있으며, 제작이나 사용 중에 하나의 와이어가 끊어지더라도 공간변형기가 정상적으로 작동하는 장점이 있다.

[0026] 전도성 접착제에는 전도성 충전제로서 금(Au), 은(Ag), 구리(Cu), 카본(C), 그래파이트(graphite) 등이 들어가서 전도성을 가진다. 전도성 접착제만으로 와이어를 고정할 수도 있으나, 접착 성능이 뛰어난 비전도성 접착제를 추가로 이용하여 와이어를 고정하는 것이 접착 신뢰성 향상에 도움된다.

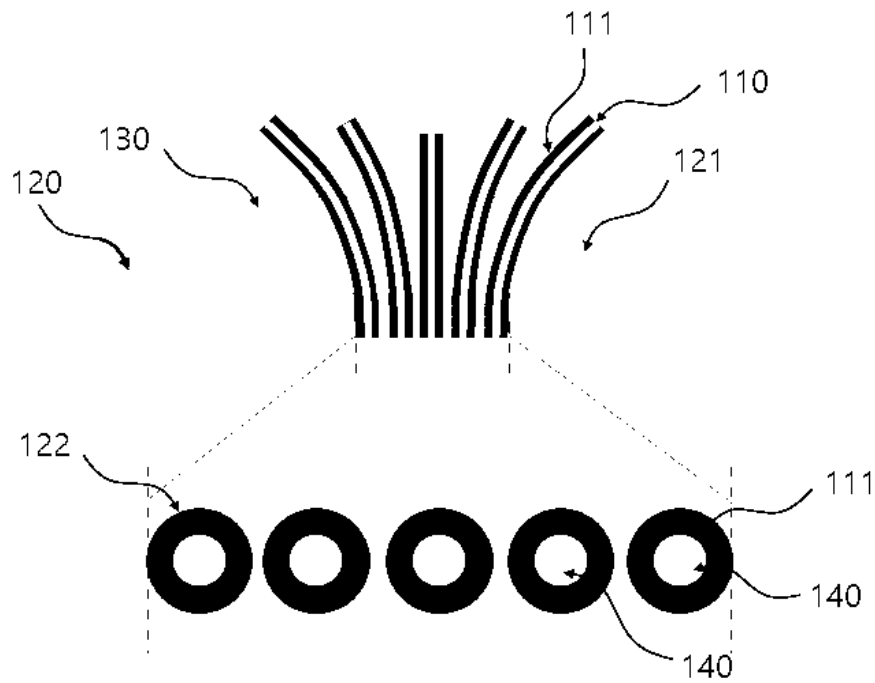
**부호의 설명**

- [0027] 110 : 전도성 와이어
- 111 : 절연성 피복
- 112 : 비전극 와이어
- 120 : 와이어 플레이트
- 121 : 홈

- 122 : 와이어 홀
- 125 : 전도성 와이어 플레이트
- 130 : 고정 접착제
- 131 : 전도성 접착제
- 140 : 와이어 프로브 전극
- 150 : 와이어리스 프로브 전극
- 151 : 전극 연장부
- 160 : 외부 연결선

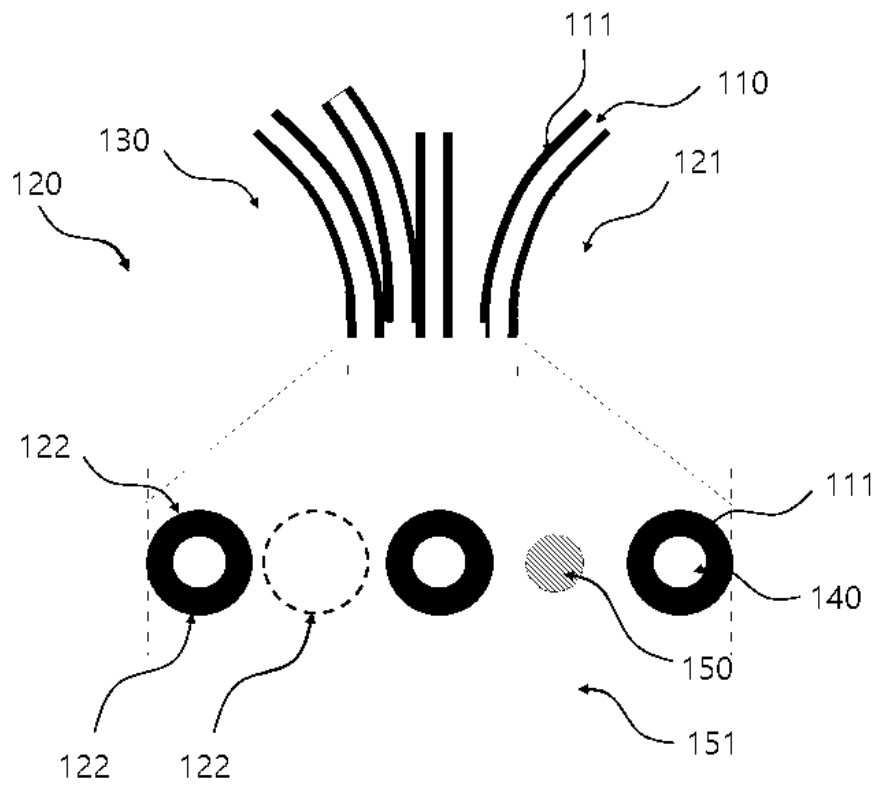
**도면**

**도면1**

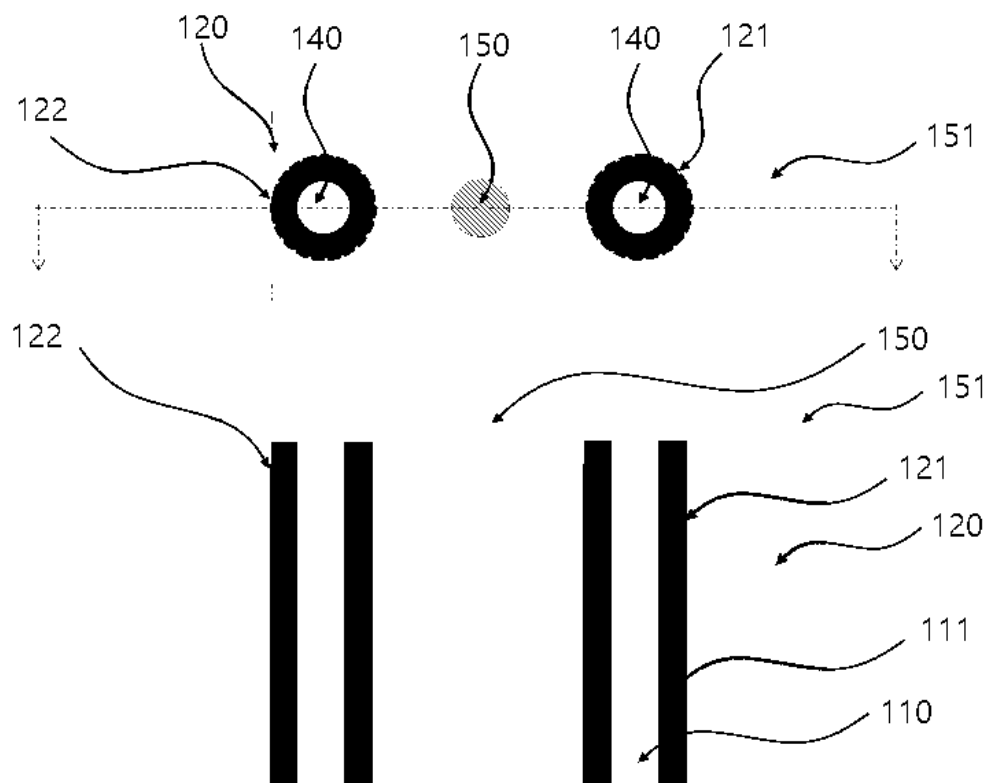




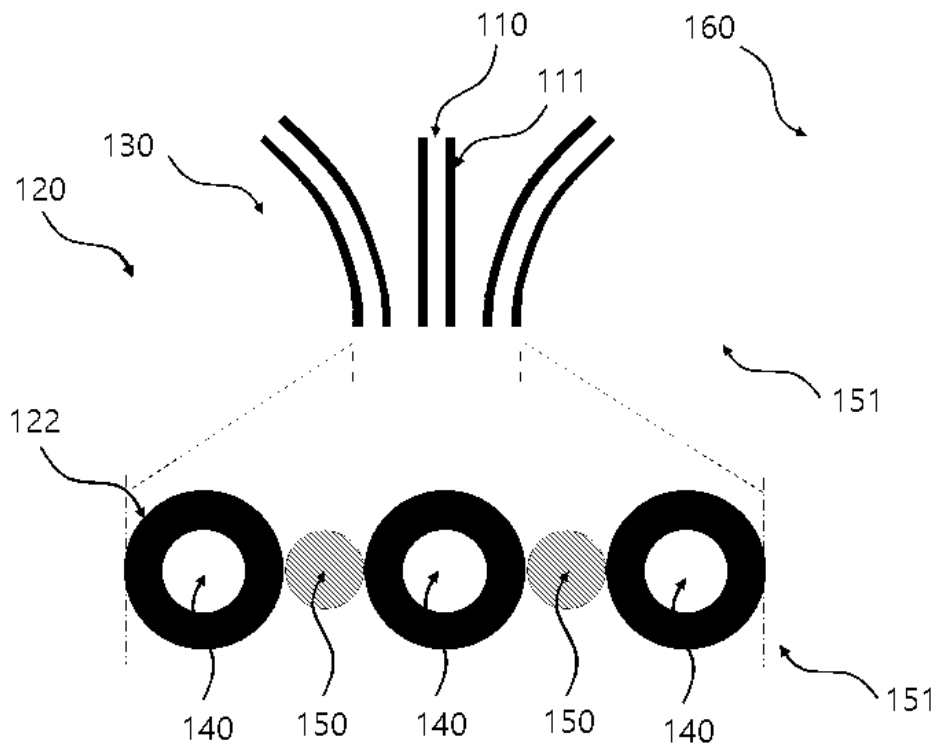
도면2



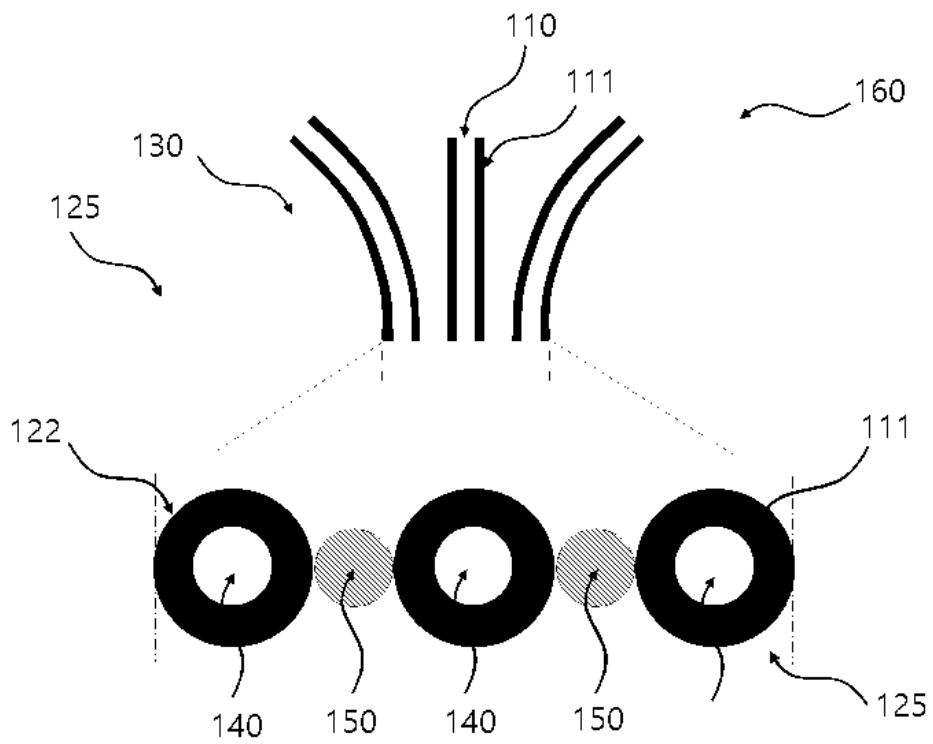
도면3



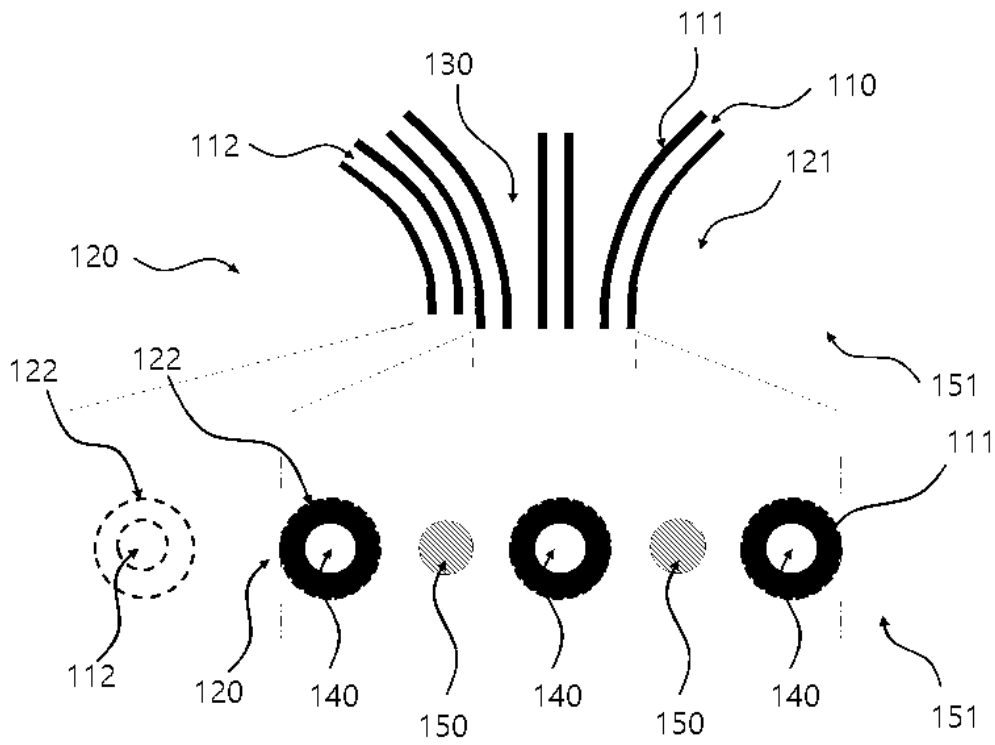
도면4



도면5



도면6



도면7

