



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

(45) 공고일자 2008년03월07일  
 (11) 등록번호 10-0811783  
 (24) 등록일자 2008년03월03일

(51) Int. Cl.

*H01P 1/10* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0025260  
 (22) 출원일자 2002년05월08일  
 심사청구일자 2007년03월06일  
 (65) 공개번호 10-2003-0087269  
 (43) 공개일자 2003년11월14일

(56) 선행기술조사문헌  
 KR1020000009636 A  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자

**엘지이노텍 주식회사**

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

**황규한**

경기도수원시팔달구영통동황골마을주공아파트155동605호

(74) 대리인

**박병창**

전체 청구항 수 : 총 5 항

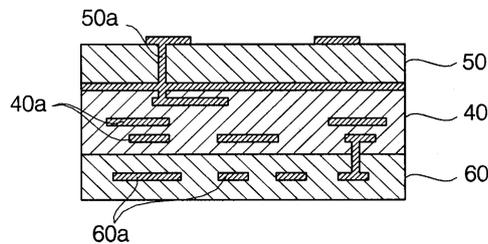
심사관 : 양성지

**(54) 저온소성세라믹을 이용한 안테나 스위치**

**(57) 요약**

본 발명은 LTCC를 이용한 안테나 스위치에 관한 것으로서, 다수개의 기관이 적층되어 형성되는 본체부에 패턴으로 형성되는 안테나, 필터 및 페이즈시프터(phase shifter)를 포함하여 구성되는 LTCC를 이용한 안테나 스위치에 있어서, 상기 다수개의 기관은 높은 유전율을 가지며 상기 필터가 형성되는 필터 기관과, 상기 필터 기관의 상부 및 하부에 위치되고 상기 필터 기관에 비하여 낮은 유전율을 가지며 상기 안테나 및 페이즈시프터(phase shifter)가 형성되는 안테나 기관 및 페이즈시프터(phase shifter) 기관으로 이루어지고, 높은 유전율을 가지는 필터패턴이 형성되는 필터 기관의 상하부에 상기 필터 기관에 비하여 낮은 유전율을 가지며 안테나 및 페이즈시프터 패턴이 형성되는 안테나 기관 및 페이즈시프터 기관을 각각 위치시켜 Q(Quality factor)값이 증가하게 되고 삽입 손실이 감소하며 상기 안테나 기관 및 페이즈시프터 기관의 열수축률을 동일하게 형성하게 되면 기관의 치우침(wrapping)현상이 발생하는 것이 방지되는 효과가 있다.

**대표도** - 도2



(56) 선행기술조사문헌

US5487184 A

JP07507463 A

JP12151219 A

JP13196817 A

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

다수개의 기판이 적층되어 형성되는 본체부에 패턴으로 형성되는 안테나, 필터 및 페이즈시프터(phase shifter)를 포함하여 구성되는 저온소성세라믹(Low Temperature Co-fired Ceramic, 이하 LTCC라 함)을 이용한 안테나 스위치에 있어서,

상기 다수개의 기판은 높은 유전율을 가지며 상기 필터가 형성되는 필터 기판과, 상기 필터 기판의 상부 및 하부에 위치되고 상기 필터 기판에 비하여 낮은 유전율을 가지며 상기 안테나 및 페이즈시프터(phase shifter)가 형성되는 안테나 기판 및 페이즈시프터(phase shifter) 기판으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LTCC를 이용한 안테나 스위치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 다수개의 기판은 일면에 다수개의 칩을 마운트시킬 수 있도록 캐비티(cavity)가 형성되는 것을 특징으로 하는 LTCC를 이용한 안테나 스위치.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 다수개의 기판은 상기 캐비티(cavity)에 플립칩(flip chip)공정을 이용하여 상기 다수개의 칩을 마운트시키는 것을 특징으로 하는 LTCC를 이용한 안테나 스위치.

**청구항 4**

제 2 항에 있어서,

상기 다수개의 기판은 상기 캐비티(cavity)에 와이어본딩을 통하여 상기 다수개의 칩을 마운트시키는 것을 특징으로 하는 LTCC를 이용한 안테나 스위치.

**청구항 5**

제 2 항에 있어서,

상기 다수개의 기판은 상기 캐비티(cavity)에 상기 다수개의 칩을 마운트시킨후 상기 다수개의 칩 사이에 레진(resin)을 충전하고, 상기 캐비티(cavity)가 닫혀질 수 있도록 커버가 위치되는 것을 특징으로 하는 LTCC를 이용한 안테나 스위치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <7> 본 발명은 저온소성세라믹(Low Temperature Co-fired Ceramic, 이하 LTCC라 함)를 이용한 안테나 스위치에 관한 것으로서, 특히 다수개의 기판이 적층되는 LTCC에 패턴으로 형성되어 소형화가 가능하고 Q(Quality factor)가 증가하여 소자의 특성이 향상되는 LTCC를 이용한 안테나 스위치에 관한 것이다.
- <8> 도1 은 일반적인 안테나 스위치의 구성이 도시된 블록도이다.
- <9> 일반적인 안테나 스위치는 도1 에 도시된 바와 같이, 외부와 신호가 송수신되도록 하는 안테나(31)와, 상기 안테나(31)를 통하여 다수개의 주파수대역을 가지는 신호를 송수신하는 다수개의 송신부(11, 12) 및 수신부(13, 14)로 이루어진 시스템으로 송수신되는 신호를 필터링하는 필터부(30)와, 상기 다수개의 송신부(11, 12)에서 송신되는 신호가 상기 다수개의 수신부(13, 14)로 입력되는 것을 방지할 수 있도록 상기 다수개의 수신부(13,

14)에 형성되어 위상을 변화시키는 페이즈시프터(phase shifter)(21, 22)로 구성된다.

<10> 여기서, 상기 필터부(30)는 외부로 송수신되는 신호를 주파수대역에 따라 분리하는 다이플렉서(diplexer)(32)와, 상기 다수개의 송신부(11, 12) 및 수신부(13, 14)에서 신호가 선택적으로 송수신될 수 있도록 하는 다수개의 스위치부(33, 34)와, 상기 다수개의 송신부(11, 12)에서 설정된 주파수이상의 신호가 송신되는 것을 방지될 수 있도록 상기 다수개의 송신부(11, 12)에 각각 형성되는 로우패스필터(low pass filter)(35, 36)로 구성된다.

<11> 한편, 상기와 같이 구성되는 안테나 스위치는 점차 소형화되어 가는 추세에 따라 다수개의 기관이 적층되어 형성되는 저온 소성 세라믹(Low Temperature Co-fired Ceramic, 이하 LTCC라 함)에 패턴으로 형성되어 이루어진다.

<12> 여기서, 상기 필터부(30)의 다이플렉서(diplexer)(32), 스위치(33, 34) 및 로우패스필터(low pass filter)(35, 36)는 인덕터 및 캐패시터로 구성되는데, 이러한 상기 인덕터 및 캐패시터는 유전율이 큰 재료를 사용하는 것이 유리하게 된다.

<13> 즉, 상기 인덕터를 구현하기 위해서는 스트립라인(strip line)이나 마이크로 스트립라인(microstrip line)이 사용되고, 상기 스트립 라인(strip line)이나 마이크로 스트립라인(microstrip line)의 길이는 유전율에 반비례하게 된다. 따라서, 유전율이 클수록 상기 스트립 라인(strip line)이나 마이크로 스트립라인(microstrip line)의 길이는 짧아지게 된다.

<14> 또한, 상기 캐패시터는 유전율이 클수록 원하는 캐패시터용량을 얻기 위한 면적이 감소되게 된다.

<15> 그러나, 유전율이 큰 기관내에 인덕터를 사용하게 되면 Q(Quality factor)가 감소하게 되고, 이로 인해 삽입 손실이 증가하게 될뿐만 아니라 이웃하는 소자와 전자기적 커플링이 발생하게 되어 필터 특성이 저해되는 문제점이 있다.

### **발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<16> 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 그 목적은 안테나 스위치가 LTCC에 패턴으로 형성될 경우 안테나 스위치를 이루고 있는 안테나 및 필터를 유전율이 다른 기관에 형성하여 Q(Quality factor)값이 증가하게 되고 이로 인해 삽입 손실이 감소할뿐만 아니라 기관의 치우침 현상 발생이 방지되는 LTCC를 이용한 안테나 스위치를 제공하는데 있다.

### **발명의 구성 및 작용**

<17> 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 LTCC를 이용한 안테나 스위치의 특징에 따르면, 다수개의 기관이 적층되어 형성되는 본체부에 패턴으로 형성되는 안테나, 필터 및 페이즈시프터(phase shifter)를 포함하여 구성되는 LTCC를 이용한 안테나 스위치에 있어서, 상기 다수개의 기관은 높은 유전율을 가지며 상기 필터가 형성되는 필터 기관과, 상기 필터 기관의 상부 및 하부에 위치되고 상기 필터 기관에 비하여 낮은 유전율을 가지며 상기 안테나 및 페이즈시프터(phase shifter)가 형성되는 안테나 기관 및 페이즈시프터 기관으로 이루어진다.

<18> 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<19> 도2 내지 도6 은 본 발명에 따른 LTCC를 이용한 안테나 스위치의 실시예가 도시된 단면도이다.

<20> 본 발명에 따른 LTCC를 이용한 안테나 스위치는 도2 에 도시된 바와 같이, 높은 유전율을 가지며 필터 패턴(40a)이 형성되는 필터 기관(40)과, 상기 필터 기관(40)에 비하여 낮은 유전율을 가지며 상기 필터 기관(40)의 상부에 위치되고 안테나 패턴(50a)이 형성되는 안테나 기관(50)과, 상기 필터 기관(40)에 비하여 낮은 유전율을 가지며 상기 필터 기관(40)의 하부에 위치되고 페이즈시프터 패턴(60a)이 형성되는 페이즈시프터 기관(60)으로 구성된다.

<21> 여기서, 상기 필터 기관(40)에 형성되는 필터패턴(40a)은 스트립 라인 및 마이크로 스트립라인의 형태로 이루어지는 인덕터 및 캐패시터가 형성되는데, 상기 인덕터 및 캐패시터는 유전율이 큰 재료를 사용하는 것이 유리하

지만, 그로 인해 Q(Quality factor)값의 감소 및 삽입 손실의 증가가 방지되도록 높은 유전율을 가지는 재료가 사용된다.

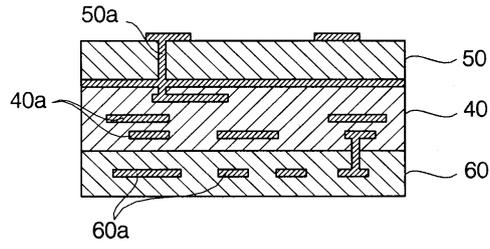
- <22> 따라서, 상기 필터 기관(40)의 높은 유전율로 인해 상기 인덕터의 길이는 짧아지게 되고, 상기 캐패시터에서 원하는 캐패시터 용량을 얻기 위해 요구되는 면적이 감소되게 되기 때문에 소형화에 유리하게 된다.
- <23> 한편, 상기 안테나 기관(50)은 방사원리를 사용하는 안테나의 특성에 따라 낮은 유전율을 가지며, 상기 페이즈시프터(phase shifter) 기관(60)은 페이즈시프터(phase shifter)에 의해 안테나 스위치의 삽입손실이 크게 좌우되므로 유전율이 낮은 기관이 사용된다.
- <24> 또한, 상기 안테나 기관(50)과 상기 페이즈시프터(phase shifter) 기관(60)의 열수축률을 동일하게 형성할 경우 전체 소자의 치우침(wrapping)현상이 발생하는 것이 방지된다.
- <25> 결국, 본 발명에 따른 LTCC를 이용한 높은 유전율이 요구되는 필터 기관(40)에 상기 필터 기관(40)보다 낮은 유전율을 가지는 안테나 기관(50) 및 페이즈시프터(phase shifter) 기관(60)을 상부 및 하부에 위치시킴으로써, Q(Quality factor)값이 증가되고 삽입손실 특성이 저해되지 않으면서 일체형으로 형성할 수 있을 뿐만 아니라 각 기관의 열팽창계수의 차이로 인해 소성시 발생할 수 있는 치우침(wrapping)현상을 방지할 수 있게 되는 것이다.
- <26> 한편, 본 발명에 따른 LTCC를 이용한 안테나 스위치는 도3 에 도시된 바와 같이, 안테나 스위치에 칩(71, 72)을 마운트시키는 경우 상기 안테나 기관(50)에는 안테나 패턴(50a)이 존재하기 때문에 칩(71, 72)과 안테나 패턴(50a)을 최대한 격리하기 위하여 상기 페이즈시프터(phase shifter) 기관(60)에 캐비티(cavity)(73)를 형성하여 칩(71, 72)을 마운트 하게 된다.
- <27> 또한, 플립칩 공정을 사용하여 칩을 마운트시키는 경우에는 도4 에 도시된 바와 같이, 안테나 패턴(50a)과 칩(71, 72)을 최대한 격리하기 위해서 상기 페이즈시프터(phase shifter) 기관(60)에 캐비티(cavity)(73)를 형성하고 칩(71, 72)을 플립칩 공정을 이용하여 마운트 시킴으로써 면적과 비용을 절감할 수 있다.
- <28> 그리고, 칩(71, 72)을 와이어 본딩을 통해 위치시키거나 칩 사이에 레진(resin)(74)을 채우고 커버(75)를 위치시켜 칩을 완벽하게 고정시키는 경우에도 도5 및 도6 에 도시된 바와 같이, 페이즈시프터(phase shifter) 기관(60)을 캐비티(cavity)(73)를 형성하여 칩(71, 72)을 위치시키게 된다.
- <29> 따라서, 안테나 스위치에 칩을 위치시키는 경우 도3 내지 도6 에 도시된 바와 같이, 상기 페이즈시프터 기관에 캐비티를 형성하게 되면 안테나 스위치의 크기를 증가시키지 않으면서 칩을 위치시킬 수 있게 소요되는 면적이 감소하고 이로 인한 비용이 절감되는 것이다.

**발명의 효과**

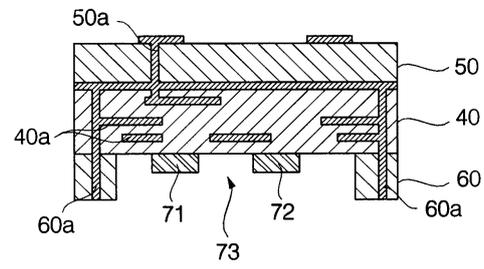
- <30> 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 LTCC를 이용한 안테나 스위치는 높은 유전율을 가지는 필터패턴이 형성되는 필터 기관의 상하부에 상기 필터 기관에 비하여 낮은 유전율을 갖는 안테나 및 페이즈시프터 패턴이 형성되는 안테나 기관 및 페이즈시프터 기관을 각각 위치시켜 Q(Quality factor)값이 증가하게 되고 삽입 손실이 감소하며 각 기관의 열팽창계수 차이로 인한 소성시 치우침(wrapping) 현상을 방지하는 효과가 있다.



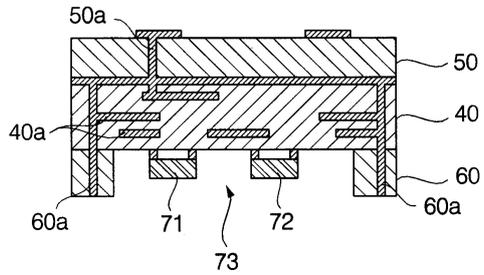
도면2



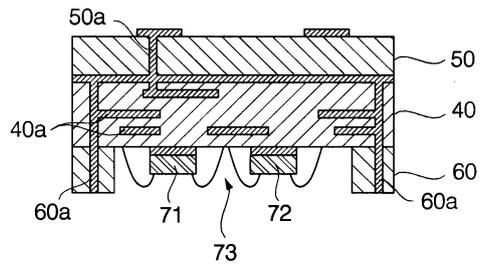
도면3



도면4



도면5



도면6

