



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0057866  
(43) 공개일자 2013년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05B 6/46 (2006.01) A61F 7/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0123829  
(22) 출원일자 2011년11월24일  
심사청구일자 2011년11월24일

(71) 출원인  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동)  
한양대학교 산학협력단  
서울 성동구 행당동 17 한양대학교 내  
(72) 발명자  
윤영중  
서울특별시 강남구 압구정로 151, 신현대아파트 118-902 (압구정동)  
김기준  
서울특별시 서초구 반포본동 반포아파트 15동 405호  
최재훈  
서울특별시 서초구 서초동 1332-1 우성아파트 22동 701호  
(74) 대리인  
특허법인우인

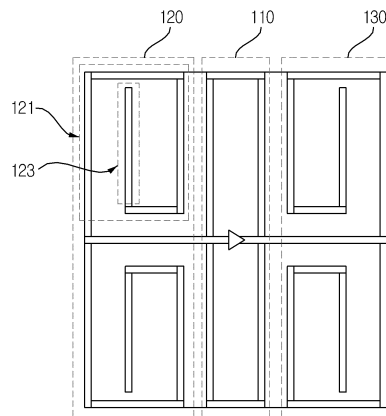
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 발열구조체 및 이를 이용한 온열치료장치

(57) 요약

본 명세서에서는 발열구조체와 온열치료장치 및 그 제조방법에 대해 개시한다. 본 명세서에서 개시하는 발열구조체는 전자기파에 대한 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부, 임피던스 매칭부의 좌측으로 확장형성된 제1 도전체부 및 임피던스 매칭부의 우측으로 확장형성된 제2 도전체부를 포함하고, 제1 도전체부 및 제2 도전체부는 임피던스 매칭부의 좌측 및 우측에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	11911-01109
부처명	방송통신위원회
연구사업명	방송통신기술개발사업
연구과제명	의료용 안테나 원천기술 연구
주관기관	한양대학교 산학협력단
연구기간	2011.03.01 ~ 2013.02.28

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부;

중심으로부터 좌측으로 확장형성된 제1 도전체부; 및

상기 중심으로부터 우측으로 확장형성된 제2 도전체부를 포함하고,

상기 제1 도전체부 및 상기 제2 도전체부는 상기 중심에서 상기 좌측 및 우측에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 임피던스 매칭부는 페루프를 갖는 도전체로 구성된 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 도전체부와 상기 제2 도전체부는 상기 임피던스 매칭부와 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 도전체부와 상기 제2 도전체부는 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 도전체부와 상기 제2 도전체부는

상기 중심으로부터 상 또는 하 방향으로 확장형성되는 확장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 도전체부 및 상기 제2 도전체부는

상기 중심에서 상기 상하 방향에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 확장부는 중심주파수를 선택하기 위해 설계된 도전체를 포함하는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 임피던스 매칭부, 제1도전체부, 제2도전체부를 고정시키며, 전기 편극을 발생시키는 유전체부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

### 청구항 9

일면이 피부와 접촉하는 유전체층과 상기 유전체층의 타면에 형성되는 발열 구조체를 포함하는 발열부; 및  
상기 발열 구조체에 전원을 공급하는 전원부를 포함하고,

상기 발열 구조체는 상기 전원부로부터의 전자파에 대한 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부; 중심으로부터 좌측으로 확장형성된 제1 도전체부; 및 상기 중심으로부터 우측으로 확장형성된 제2 도전체부를 포함하고, 상기 제1 도전체부 및 상기 제2 도전체부는 상기 중심에서 상기 좌측 및 우측에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 온열 치료 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 발열부는 복수의 발열 구조체를 포함하고,

상기 복수의 발열 구조체는 기 설정된 배열 또는 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 온열치료장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 기 설정된 배열 또는 패턴은 상기 복수의 발열 구조체의 가온 균일도에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 온열치료장치.

#### 청구항 12

임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부; 및

중심으로부터 복수의 방향으로 형성된 복수의 도전체부를 포함하고,

상기 도전체부는 일 방향으로 회전되는 구조로 확장형성된 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 임피던스 매칭부는 페루프를 갖는 도전체로 구성된 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

#### 청구항 14

제12항에 있어서,

상기 복수의 도전체부는 상기 임피던스 매칭부와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

#### 청구항 15

제12항에 있어서,

상기 복수의 도전체부는 서로 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

#### 청구항 16

제12항에 있어서,

상기 도전체부는

일 방향으로 회전되는 직선 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

#### 청구항 17

제12항에 있어서,

상기 도전체부의 상기 일 방향은 시계방향 또는 반시계방향인 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

#### 청구항 18

제12항에 있어서,

상기 도전체부는 중심주파수를 선택하기 위해 설계된 도전체를 포함하는 것을 특징으로 하는 발열 구조체.

#### 청구항 19

일면이 피부와 접촉하는 유전체층과 상기 유전체층의 타면에 형성되는 발열 구조체를 포함하는 발열부; 및

상기 발열 구조체에 전원을 공급하는 전원부를 포함하고,

상기 발열 구조체는

상기 전원부로부터의 전자파에 대한 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부; 및

중심으로부터 복수의 방향으로 형성된 복수의 도전체부를 포함하고,

상기 도전체부는 일 방향으로 회전되는 구조로 확장형성된 것을 특징으로 하는 온열치료장치.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,

상기 발열부는 복수의 발열 구조체를 포함하고,

상기 복수의 발열 구조체는 기 설정된 배열 또는 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 온열치료장치.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,

상기 기 설정된 배열 또는 패턴은 상기 복수의 발열 구조체의 가온 균일도에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 온열치료장치.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 발열 구조체 및 이를 이용한 온열 치료 장치에 관한 것으로서, 특히 표재성 암의 치료에 사용될 수 있는 구조체 및 장치를 개시한다.

#### 배경기술

[0002] 고온 온열 치료는 암과 종양 치료에 있어 매우 긴 역사를 가지며 부작용이 적어 매우 유용한 치료기술로 알려져 있다. 섭씨 43도-47도에서의 종양파괴효과는 널리 알려져 있으며 고온 온열치료의 단독 효과 뿐만 아니라 방사선 및 약물 치료와 병행한 실험, 임상 결과가 다양하게 발표되고 있다.

[0003] 현재까지 피부와 피부 근처에서 발생하는 표재성 암을 치료하기 위한 고온온열치료기들이 제안되어 왔다. 이를 위한 방법으로서, 가온에 필요한 전파를 방사하는 금속 구조에 관한 연구도 활발히 진행 중이다.

#### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 본 명세서에서는 인체 내에서 전파감쇄특성이 뛰어나고 온열치료에 적합한 특성을 갖는 대칭형 발열구조체 및 이를 이용한 온열치료장치에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0005] 본 명세서에서 개시하는 발열구조체는 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부, 임피던스 매칭부의 좌측으로 확장형성된 제1 도전체부 및 임피던스 매칭부의 우측으로 확장형성된 제2 도전체부를 포함하고, 제1 도전체부 및 제2 도전체부는 임피던스 매칭부의 좌측 및 우측에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는다.

[0006] 본 명세서에서 개시하는 온열치료장치는 일면이 피부와 접촉하는 유전체층과 유전체층의 타면에 형성되는 발열

구조체를 포함하는 발열부 및 발열 구조체에 전원을 공급하는 전원부를 포함하고, 발열 구조체는 전원부로부터의 전자파에 대한 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부, 임피던스 매칭부의 좌측으로 확장형성된 제1 도전체부 및 임피던스 매칭부의 우측으로 확장형성된 제2 도전체부를 포함하고, 제1 도전체부 및 제2 도전체부는 임피던스 매칭부의 좌측 및 우측에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는다.

### 발명의 효과

[0007] 본 명세서에서 개시하는 발열구조체와 온열치료장치에 의하면, 인체에 대해 온열치료에 적합한 특성을 발휘할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 명세서에서 개시하는 발열구조체의 일 실시예를 도시한 것이다.  
 도 2는 도 1의 실시예에 대한 모의실험을 설명하기 위한 도면이다.  
 도 3은 본 명세서에서 개시하는 온열치료장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 4는 4개의 발열구조체가 배열된 실시예를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 5는 9개의 발열구조체가 배열된 실시예를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 6은 도 4에서 설명한 4개의 발열구조체가 배열된 실시예에서 4개의 발열구조체가 동일한 방향성을 나타내고 있음을 부가하여 설명하기 위한 도면이다.  
 도 7은 도 6의 4개의 발열구조체를 서로 다른 방향성을 갖는 패턴의 배열인 경우를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 8은 4x4의 배열과 시계 방향의 패턴으로 16개의 발열구조체를 배치했을 때의 가온 균일도가 향상되는 모습을 도시한 것이다.  
 도 9는 다양한 형태의 배열과 패턴에 의해 전자파 비흡수율과 온도분포를 변형시킬 수 있음을 보이기 위한 도면이다.  
 도 10은 본 명세서에서 개시하는 발열구조체의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 11은 도 10에서 설명한 발열구조체의 모의실험을 설명하기 위한 도면이다.  
 도 12는 본 명세서에서 개시하는 온열치료장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하의 내용은 단지 발명의 원리를 예시한다. 그러므로 당업자는 비록 본 명세서에 명확히 설명되거나 도시되지 않았지만 발명의 원리를 구현하고 발명의 개념과 범위에 포함된 다양한 장치를 발명할 수 있는 것이다. 또한, 본 명세서에 열거된 모든 조건부 용어 및 실시예들은 원칙적으로, 발명의 개념이 이해되도록 하기 위한 목적으로만 명백히 의도되고, 이와같이 특별히 열거된 실시예들 및 상태들에 제한적이지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0010] 또한, 발명의 원리, 관점 및 실시예들 뿐만 아니라 특정 실시예를 열거하는 모든 상세한 설명은 이러한 사항의 구조적 및 기능적 균등물을 포함하도록 의도되는 것으로 이해되어야 한다. 또한 이러한 균등물들은 현재 공지된 균등물뿐만 아니라 장래에 개발될 균등물 즉 구조와 무관하게 동일한 기능을 수행하도록 발명된 모든 소자를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0011] 따라서, 예를 들어, 본 명세서의 블럭도는 발명의 원리를 구체화하는 예시적인 개념적 관점을 나타내는 것으로 이해되어야 한다. 이와 유사하게, 모든 흐름도, 상태 변환도, 의사 코드 등은 컴퓨터가 판독 가능한 매체에 실질적으로 나타낼 수 있고 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되었는지 여부를 불문하고 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 수행되는 다양한 프로세스를 나타내는 것으로 이해되어야 한다.

[0012] 프로세서 또는 이와 유사한 개념으로 표시된 기능 블럭을 포함하는 도면에 도시된 다양한 소자의 기능은 전용 하드웨어뿐만 아니라 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어의 사용으로 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 상기 기능은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서 또는 복수의 개별적 프로세서에 의해 제공될 수 있고, 이들 중 일부는 공유될 수 있다.

- [0013] 또한 프로세서, 제어 또는 이와 유사한 개념으로 제시되는 용어의 명확한 사용은 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어를 배타적으로 인용하여 해석되어서는 아니되고, 제한 없이 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 롬(ROM), 램(RAM) 및 비 휘발성 메모리를 암시적으로 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 주지관용의 다른 하드웨어도 포함될 수 있다.
- [0014] 본 명세서의 특허청구범위에서, 상세한 설명에 기재된 기능을 수행하기 위한 수단으로 표현된 구성요소는 예를 들어 상기 기능을 수행하는 회로 소자의 조합 또는 펌웨어/마이크로 코드 등을 포함하는 모든 형식의 소프트웨어를 포함하는 기능을 수행하는 모든 방법을 포함하는 것으로 의도되었으며, 상기 기능을 수행하도록 상기 소프트웨어를 실행하기 위한 적절한 회로와 결합된다. 이러한 특허청구범위에 의해 정의되는 발명은 다양하게 열거된 수단에 의해 제공되는 기능들이 결합되고 청구항이 요구하는 방식과 결합되기 때문에 상기 기능을 제공할 수 있는 어떠한 수단도 본 명세서로부터 파악되는 것과 균등한 것으로 이해되어야 한다.
- [0015] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 발명을 설명함에 있어서 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0016] 본 명세서에서는 인체 내에서의 전파감쇄특성이 뛰어나며, 고온온열치료에 적합한 특성을 가지는 대칭형 발열구조체와 온열치료장치에 대해 개시한다. 전파감쇄특성이 뛰어난 주파수는 400~450MHz가 바람직하며, 특히 433MHz 내외가 바람직하다. 이러한 발열 구조체와 온열 치료 장치는 후술하는 상용 3차원 모의 실험을 통하여 설계되었고 생체-열 방정식을 통한 전자파 비흡수율(SAR: Specific Absorption Rate)과 온도분포 모의실험을 통하여 검증되었다. 전자파 비흡수율은 40MHz - 6GHz 영역의 주파수를 가진 전자파가 인체에 흡수될 경우, 불규칙적인 분자운동을 증가시켜 이것이 온도 증가로 나타남으로써 온도 상승의 효과를 나타낼 수 있는 전자파 에너지의 양을 의미하는 것으로서, 단위질량당 전자파 흡수전력(W/Kg)으로 나타낸다.
- [0017] 도 1은 본 명세서에서 개시하는 발열구조체의 일 실시예를 도시한 것이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 발열구조체는 임피던스 매칭부(110), 제1 도전체부(120) 및 제2 도전체부(130)를 포함한다. 여기서, 제1 도전체(120) 및 제2 도전체(130)는 임피던스 매칭부(110)의 좌측 및 우측에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는다.
- [0019] 발열구조체에는 전원이 유선에 의해 공급될 수 있으며, 구현에 따라서는 무선에 의한 공급도 가능할 수 있다. 유선에 의한 전원의 공급인 경우, 교류전류가 발열구조체에 직접 전원을 인가할 수 있다. 발열구조체에 전원이 공급되면, 발열구조체로부터 전자파가 방출되고, 이에 맞는 피부의 내부가 가온됨으로써 온열치료가 가능해진다.
- [0020] 임피던스 매칭부(110)는 전자파에 대한 임피던스 매칭을 수행한다. 제1 도전체부(120)는 발열구조체의 중심으로부터 좌측으로 확장형성되고, 제2 도전체부(130)는 발열구조체의 중심으로부터 우측으로 확장형성된다. 여기서, 중심은 발열구조체의 중심을 의미하며, 도 1에서는 임피던스 매칭부(110)가 이에 해당한다. 이에 의하면, 제1 도전체부(120)는 임피던스 매칭부(110)의 좌측으로 확장형성되고, 제2 도전체부(130)는 임피던스 매칭부(110)의 우측으로 확장형성된다.
- [0021] 한편, 임피던스 매칭부(110)는 페루프를 갖는 도전성 물질로 구성될 수 있다. 이 경우, 예를 들어 임피던스 매칭부(110)는 변형된 T-matching 구조를 갖을 수 있다.
- [0022] 제1 도전체부(120)와 제2 도전체부(130)는 임피던스 매칭부(110)와 전기적으로 연결될 수 있고, 또한, 제1 도전체부(120)와 제2 도전체부(130)는 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0023] 제1 도전체부(120)와 제2 도전체부(130)는 임피던스 매칭부(110)의 상 또는/및 하 방향으로 확장형성되는 확장부(121)를 포함할 수 있으며, 여기서 제1 도전체부(120) 및 제2 도전체부(130)는 상기 임피던스 매칭부(110: 발열구조체의 중심)의 상하에 대해 서로 대칭인 구조를 갖을 수 있다. 확장부(121)는 중심주파수를 선택하기 위해 설계된 도전체(123)를 포함할 수 있다.
- [0024] 확장부(121)과 도전체(123)은 도 1에 도시된 발열구조체에서 임피던스 매칭부(110)를 기준으로 좌측 상단에 위치하는 것을 예로 설명하였다. 이는 임피던스 매칭부(110)를 기준으로 좌우 및 좌우와 수직한 상하 각각을 기준으로 서로 대칭이 되기 때문이며, 좌측 하단, 우측 상단 및 우측 하단의 구조도 전술한 설명과 동일하게 이해될

수 있다.

[0025] 한편, 도 1에 도시된 발열구조체는 일 실시예일 뿐이며, 안테나의 구조는 이에 한정되는 것은 아니다. 대칭형 다이폴 구조를 갖는 도전성 구조체라면, 확장되는 제1 도전체부 및 제2 도전체부는 도 1에서의 제1 도전체부(120) 및 제2 도전체부(130)의 위치와 상이할 수 있으며, 또한, 확장부와 도전체도 도 1에서의 확장부(121)와 도전체(123)의 위치와 상이할 수 있다.

[0026] 본 실시예의 발열 구조체는 임피던스 매칭부, 제1도전체부, 제2도전체부를 고정시키며, 전기 편극을 발생시키는 유전체부를 더 포함할 수 있다. 또한, 본 실시예의 발열 구조체는 전력을 공급하는 전력 공급원, 그리고 발열 구조체의 동작을 제어하기 위한 제어부와 유,무선적으로 연결되도록 구비될 수 있다.

[0027] 도 2는 도 1의 실시예에 대한 모의실험을 설명하기 위한 도면이다.

[0028] 도 2를 참조하면, 도 2의 (a)는 도 1과 동일한 구조를 갖는 발열구조체를 도시한 것이다. 도 2의 (a)에서의 발열구조체는 대칭형 다이폴 구조를 갖으며, 가온 균일도 향상과 유효 가온 면적 증가를 위하여 양 갈래 대칭구조의 방사체와 정합구조를 가지고 있다. 또한, 인체 내에서의 전파감쇄특성이 뛰어난 433MHz에서 동작할 수 있도록 구성하였다. 단위 안테나는 한 변이 4cm인 정사각형 구조를 갖는다.

[0029] 도 2의 (b)는 볼루스(Bolus) 환경하에서의 안테나의 반사계수를 나타낸 것이다. 중심주파수는 433MHz임을 알 수 있다.

[0030] 도 2의 (c)는 모의실험을 통한 전자파 비흡수율의 분포결과이고, 도 2의 (d)는 모의실험을 통한 온도분포 결과이다. 1W 전력을 공급했을 때의 SAR 분포와 실제 사용 환경을 가정하여 상온과 체온을 각각 섭씨 25도와 37도로 가정하여 20W의 전력을 지수감소(exponentially decay)로 30분간 공급했을 때의 온도분포이다. 이러한 결과에 의하면, 온열치료 안테나로써의 적합성을 확인할 수 있다.

[0031] 도 3은 본 명세서에서 개시하는 온열치료장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0032] 본 명세서에서 개시하는 온열치료장치(320)는 일면이 피부와 접촉하는 유전체층(321)과 유전체층(321)의 타면에 형성되는 발열 구조체(325)를 포함하는 발열부(323) 및 발열 구조체(325)에 전원을 공급하는 전원부를 포함하고, 발열 구조체(325)는 전원부(미도시)로부터의 전자파에 대한 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부, 임피던스 매칭부의 좌측으로 확장형성된 제1 도전체부 및 임피던스 매칭부의 우측으로 확장형성된 제2 도전체부를 포함하고, 제1 도전체부 및 제2 도전체부는 임피던스 매칭부의 좌측 및 우측에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는다. 발열구조체의 구조는 도 1에 도시된 발열구조체를 참조할 수 있다.

[0033] 도 3을 참조하면, 온열치료장치(320)는 인체 조직(310) 위해 부착된다. 인체 조직(310)은 피부조직(311), 지방조직(313), 근육조직(315)이 적층된 형태로 도시되었다.

[0034] 온열치료장치(320)는 유전체층(321) 및 발열부(323)를 포함한다. 유전체층(321)은 일면이 피부 조직(311)과 접촉될 수 있는 것으로서, 절연물질을 포함할 수 있다. 발열부(323)는 유전체층(321)의 타면에 형성되고, 발열구조체(325)를 포함한다.

[0035] 발열부(323)는 발열구조체(325)를 사이에 위치시키고, 상부에는 기관(327)이 위치될 수 있으며, 제조방법에 따라 유전체층 측을 자유공간(free space)층(329)으로 둘 수도 있다. 기관(327)과 자유공간(free space)층(329)은 두께가 약 1mm 일 수 있다.

[0036] 여기서, 발열구조체(325)는 전원부로부터의 전자파에 대한 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부, 임피던스 매칭부의 좌측으로 확장형성된 제1 도전체부 및 임피던스 매칭부의 우측으로 확장형성된 제2 도전체부를 포함하고, 제1 도전체 및 제2 도전체는 임피던스 매칭부의 좌측 및 우측에 대해 서로 대칭인 구조를 갖는다.

[0037] 임피던스 매칭부는 전자기파에 대한 임피던스 매칭을 위한 것으로서, 전자기파는 무선 또는 유선에 의해 공급될 수 있다. 제1 도전체부는 임피던스 매칭부의 좌측으로 확장형성되고, 제2 도전체부는 임피던스 매칭부의 우측으로 확장형성된다.

[0038] 한편, 임피던스 매칭부는 페루프를 갖는 전도성물질로 구성될 수 있다. 이 경우, 예를 들어 임피던스 매칭부는 변형된 T-matching 구조를 갖을 수 있다.

[0039] 제1 도전체부와 제2 도전체부는 임피던스 매칭부와 전기적으로 연결될 수 있고, 또한, 제1 도전체부와 제2 도전체부는 전기적으로 연결될 수 있다.



- [0040] 제1 도전체부와 제2 도전체부는 임피던스 매칭부의 상 또는/및 하 방향으로 확장형성되는 확장부를 포함할 수 있으며, 여기서 확장부는 제1 도전체 및 제2 도전체의 상하에 대해 서로 대칭인 구조를 갖을 수 있다. 확장부는 중심주파수를 선택하기 위해 설계된 도전체를 포함할 수 있다.
- [0041] 발열구조체(325)에 대한 자세한 설명은 도 1의 설명과 중복되므로, 여기서는 생략하기로 한다.
- [0042] 한편, 이러한 발열구조체(323)는 복수의 발열구조체(325)를 포함할 수 있다. 이 경우, 복수의 발열구조체(325)는 기 설정된 배열 또는/및 패턴을 갖을 수 있으며, 기 설정된 배열 또는/및 패턴은 복수의 발열구조체(325)의 가온 균일도에 따라 설정될 수 있다.
- [0043] 복수의 발열구조체의 배치에 대해서는 후술한다.
- [0044] 도 4는 4개의 발열구조체가 배열된 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 4의 (a)는 4개의 발열구조체가 동일한 방향으로 배열된 안테나 구조를 도시한 것이고, 도 4의 (b)와 (c)는 각각 이에 따른 전자파 비흡수율과 온도 분포를 나타낸 것이다. 도 2에서와는 달리 전자파 비흡수율과 온도분포가 변경된 모습을 발견할 수 있다. 본 실시예에서는 2X2 배열 구조를 개시하고 있지만, 발열 면적에 따라 2X2~6X6 형태로 다양하게 변형될 수 있다. 또한, 본 실시예에 도시되지는 않았으나, 발열 부위가 분리되거나, 특이적 분포를 갖는 경우에는 단위 발열구조체에 인가되는 전원을 제어, 즉 스위칭을 통해 발열되는 영역을 선택하도록 구성할 수도 있다.
- [0045] 도 5는 9개의 발열구조체가 배열된 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 5의 (a)는 9개의 발열구조체가 동일한 방향으로 배열된 안테나 구조를 도시한 것이고, 도 5의 (b)와 (c)는 각각 이에 따른 전자파 비흡수율과 온도 분포를 나타낸 것이다. 도 2 및 도 4에서와는 달리 전자파 비흡수율과 온도분포가 변경된 모습을 발견할 수 있다.
- [0046] 도 2, 도 4 및 도 5에서의 전자파 비흡수율과 온도분포를 살펴보면, 발열구조체가 동일한 방향성을 갖고 배열된 경우, 그 배열에 따라 분포특성이 다르며, 발열이 균일하게 됨을 알 수 있다..
- [0047] 도 6은 도 4에서 설명한 4개의 발열구조체가 배열된 실시예에서 4개의 발열구조체가 동일한 방향성을 나타내고 있음을 부가하여 설명하기 위한 도면이다. 도 6의 (a), (c) 및 (d)는 도 4의 (a) 내지 (c)와 각각 동일하다. 도 6의 (b)를 참조하면, 4개의 발열구조체가 동일한 방향성(오른쪽 화살표 방향)으로 배열되었음을 알 수 있다.
- [0048] 도 7은 도 6의 4개의 발열구조체를 서로 다른 방향성을 갖는 패턴의 배열인 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0049] 도 7을 참조하면, 도 7의 (a)에서는 발열구조체의 배열 패턴이 도 6의 (a)의 배열 패턴과 차이남을 알 수 있다. 이는 도 7의 (b)와 도 6의 (b)를 비교하면 더욱 확실하게 확인할 수 있다. 도 7의 (b)에서는 시계방향으로 회전하는 방향으로 각각의 발열구조체가 90도씩 회전되어 있음을 알 수 있다.
- [0050] 또한, 도 7에 따른 전자파 비흡수율과 온도분포((c) 및 (d))와 도 6에 따른 전자파 비흡수율과 온도분포((c) 및 (d))가 서로 다름을 확인할 수 있다.
- [0051] 결국, 복수의 발열구조체의 배열(행렬에서의 행과 열의 개수)에 따른 확장과 복수의 발열구조체의 패턴(배열에서 각각의 발열구조체의 방향성)의 차이에 따라 전자파 비흡수율과 온도분포를 변형시킬 수 있음을 확인할 수 있다. 이러한 결과에 의하면, 온열치료의 목적에 따라 복수의 발열구조체의 배열과 패턴을 디자인함으로써 효과적인 치료를 달성할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0052] 도 8은 4x4의 배열과 시계 방향의 패턴으로 16개의 발열구조체를 배치했을 때의 가온 균일도가 향상되는 모습을 도시한 것이며, 도 9는 다양한 형태의 배열과 패턴에 의해 전자파 비흡수율과 온도분포를 변형시킬 수 있음을 보이기 위한 도면이다. 즉, 복수의 발열구조체의 배열과 패턴은 효과적인 치료를 달성하기 위해 가온 균일도가 어떠한지를 결정하면 이에 따라 설정될 수 있다. 본 실시예에는 시계 방향의 패턴이 도시되어 있지만, 또 다른 실시예에 따르면 반시계 방향으로 패턴을 구성할 수도 있음은 물론이다.
- [0053] 도 10은 본 명세서에서 개시하는 발열구조체의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0054] 도 10을 참조하면, 발열구조체는 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부(1110) 및 발열구조체의 중심으로부터 복수의 방향으로 형성된 복수의 도전체부(1121, 1122, 1123, 1124)를 포함하고, 도전체부는 일방향으로 회전되는 구조로 확장형성된다. 복수의 도전체부(1121, 1122, 1123, 1124)가 복수의 방향으로 형성되는 것은 다중 방향으로 가온을 가능하게 하고, 가온 균일도를 향상시키기 위한 것으로서, 도 10에서는 상, 하, 좌, 우 등 4개의 방향(1121, 1122, 1123, 1124)으로 형성되어 있다.

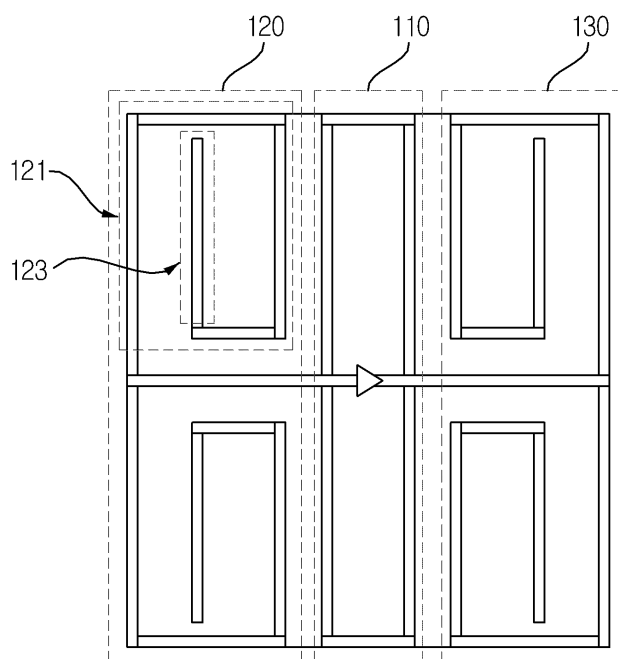
- [0055] 임피던스 매칭부(1110)는 페루프를 갖는 도전성 물질로 구성될 수 있고, 변형된 T-matching 구조일 수 있다. 복수의 도전체부(1121, 1122, 1123, 1124)는 임피던스 매칭부(1110)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한편, 복수의 도전체부(1121, 1122, 1123, 1124)는 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0056] 각각의 도전체부(1121, 1122, 1123, 1124)는 일 방향으로 회전되는 직선 구조를 갖을 수 있으며, 구현에 따라서는 회전되는 곡선 구조를 갖을 수도 있다. 한편, 이러한 일 방향은 시계방향일 수 있다. 시계방향 또는 반시계 방향으로 회전되는 구조를 갖는 경우, 배열의 편파의 영향을 적게 받을 수 있다. 한편, 도전체부는 중심주파수를 선택하기 위해 설계된 도전체(1130)를 포함할 수 있다.
- [0057] 도 10에 도시된 발열구조체를 이용한 온열치료장치는 일면이 피부와 접촉하는 유전체층과 유전체층의 타면에 형성되는 발열 구조체를 포함하는 발열부 및 발열 구조체에 전원을 공급하는 전원부를 포함하고, 발열 구조체는 전원부로부터의 전자파에 대한 임피던스 매칭을 위한 임피던스 매칭부(1110) 및 중심으로부터 복수의 방향으로 형성된 복수의 도전체부를 포함하고, 도전체부는 일방향으로 회전되는 구조로 확장형성된다. 기본적인 구조는 도 3에 도시된 것과 동일하므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0058] 발열부는 복수의 발열 구조체를 포함할 수 있고, 복수의 발열 구조체는 기 설정된 배열 또는/및 패턴을 갖을 수 있다. 여기서, 기 설정된 배열 또는/및 패턴은 복수의 발열 구조체의 가온 균일도에 따라 설정될 수 있다.
- [0059] 온열치료장치에서의 발열구조체의 구조 및 기능에 대해서는 도 10에서 자세히 설명하였으므로, 여기서는 생략하기로 한다. 또한, 도 10에 도시된 발열구조체가 복수로 배열 또는/및 패턴되는 것은 도 1의 실시예에 따른 도 4 내지 도 9의 설명에 기초한 확장에 의해 대응될 수 있으므로, 여기서는 생략하기로 한다.
- [0060] 도 11은 도 10에서 설명한 발열구조체의 모의실험을 설명하기 위한 도면이다.
- [0061] 도 11은 도 10의 실시예에 대한 모의실험을 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 11을 참조하면, 도 11의 (a)는 도 10과 동일한 구조를 갖는 발열구조체를 도시한 것이다. 도 11의 (a)에서의 발열구조체는 인체 내에서의 전파감쇄특성이 뛰어난 433MHz에서 동작할 수 있도록 구성하였다. 단위 안테나는 한 변이 4cm인 정사각형 구조를 갖는다.
- [0063] 도 11의 (b)는 볼루스(Bolus) 환경하에서의 안테나의 반사계수를 나타낸 것이다. 중심주파수는 433MHz임을 알 수 있다.
- [0064] 도 11의 (c)는 모의실험을 통한 전자파 비흡수율의 분포결과이고, 도 11의 (d)는 모의실험을 통한 온도분포 결과이다.
- [0065] 도 12는 본 명세서에서 개시하는 온열치료장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 12에 따른 온열치료장치는 발열구조체(1210), 유전체부(1220), 제어부(1230), 전원부(1240) 및 전원공급선(1250)을 포함할 수 있다. 전원부로부터 인가되는 전원은 제어부에 따라 선택적으로 동작할 수 있다. 전원부와 제어부를 통해 발열 구조체에 인가되는 전원은 특정 주파수 대역의 교류전원이다. 도 12에는 미도시되었지만, 제어부는 주파수 조절부를 더욱 포함할 수 있다. 주파수 대역은 온열 치료의 목적에 따라 다를 수 있음을 고려할 때, 제어부는 주파수를 조절하는 주파수 조절부를 더 포함하도록 구비될 수 있다.
- [0066] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 발명을 한정하는 것이 아니며, 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 특허 청구 범위에서 규정하는 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

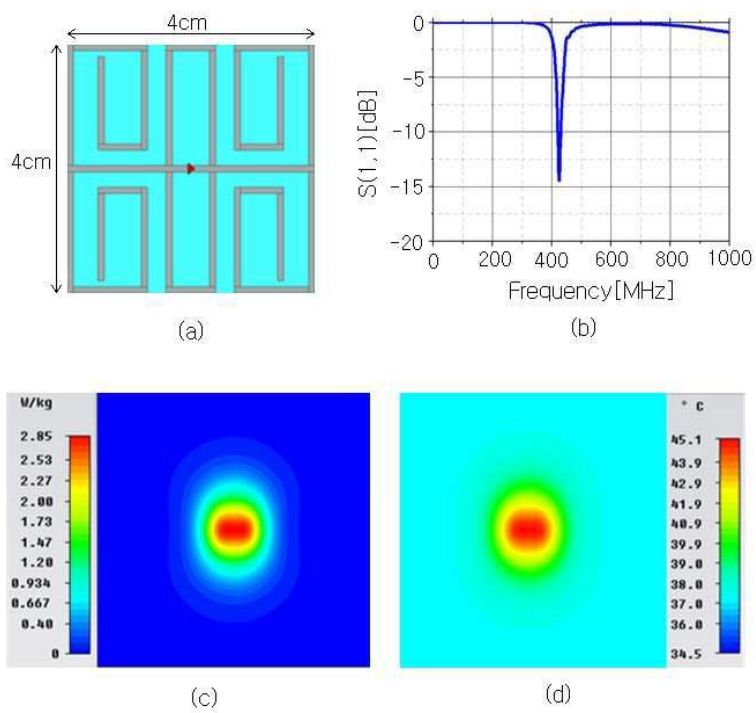
- [0067] 110: 임피던스 매칭부  
120: 제1 도전체부  
130: 제2 도전체부  
121: 확장부  
123: 도전체

도면

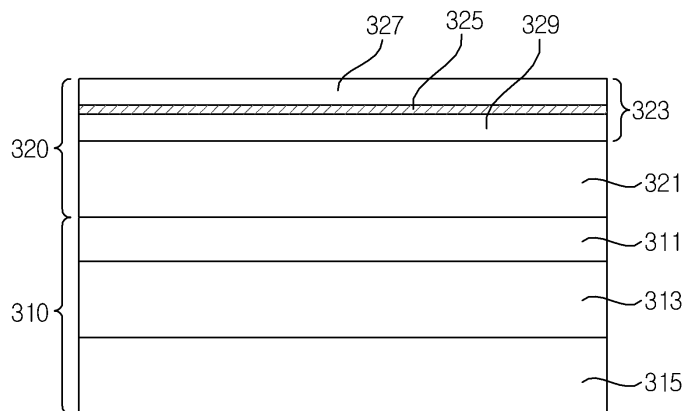
도면1



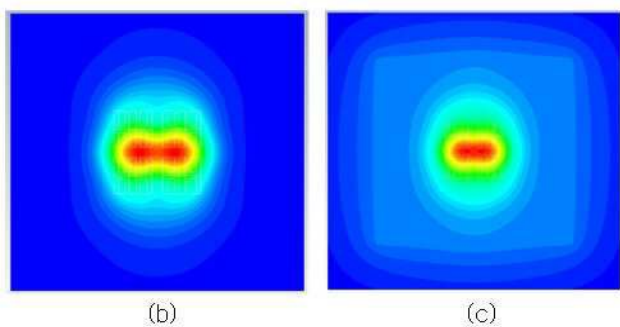
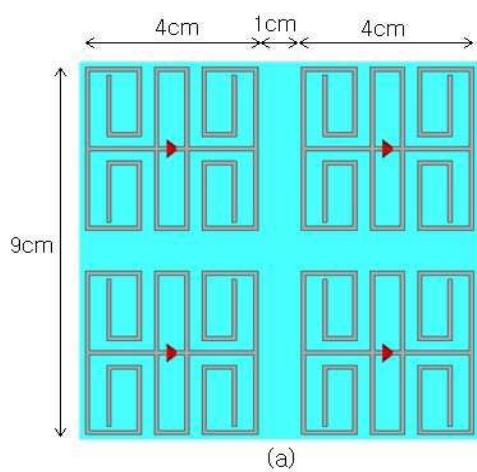
도면2



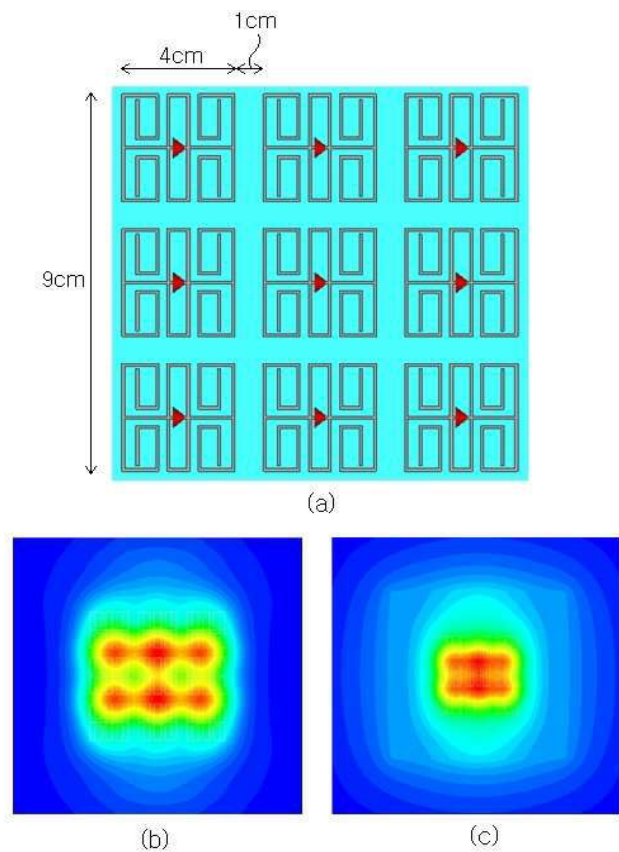
도면3



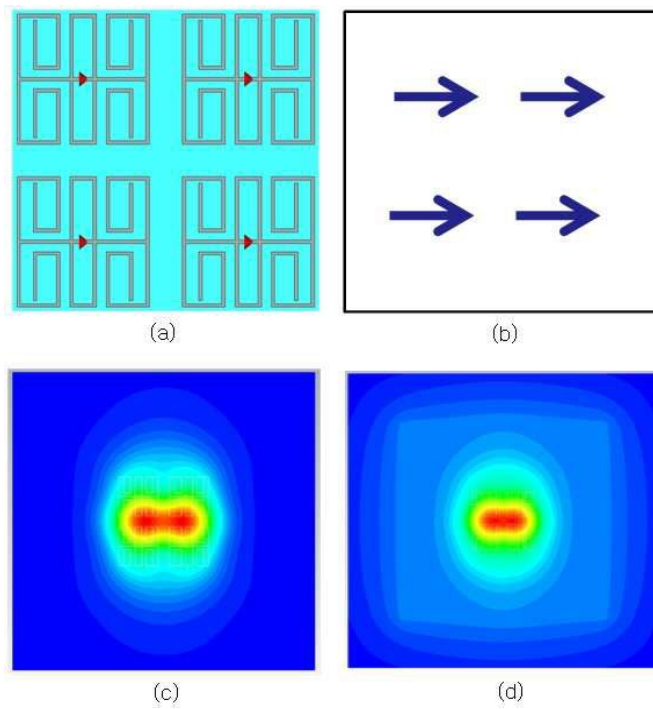
도면4



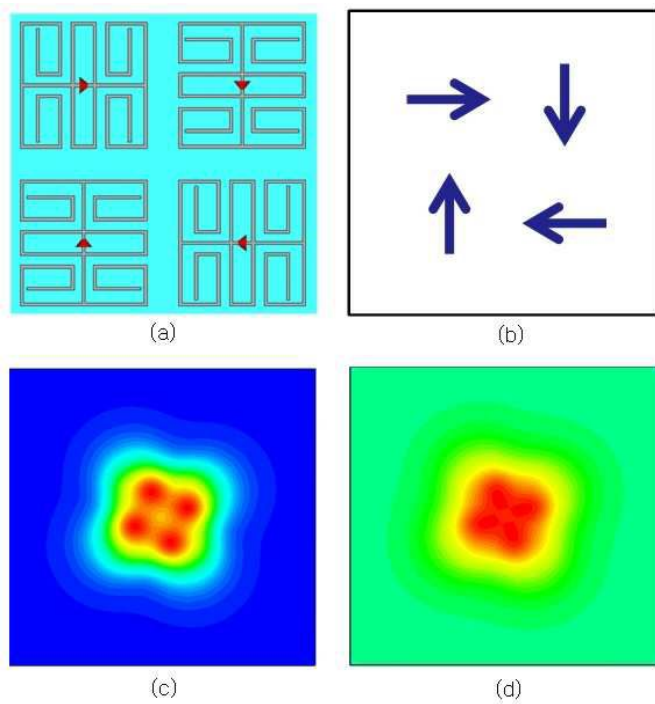
도면5



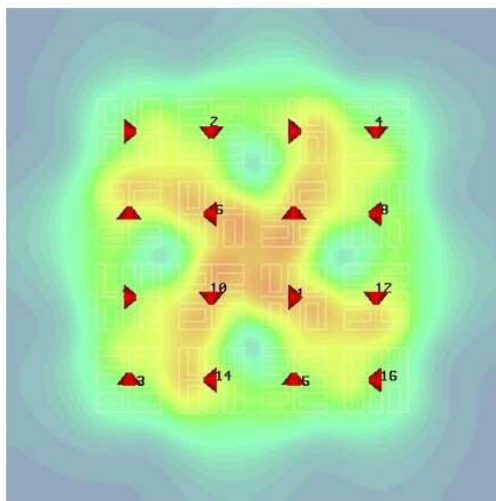
도면6



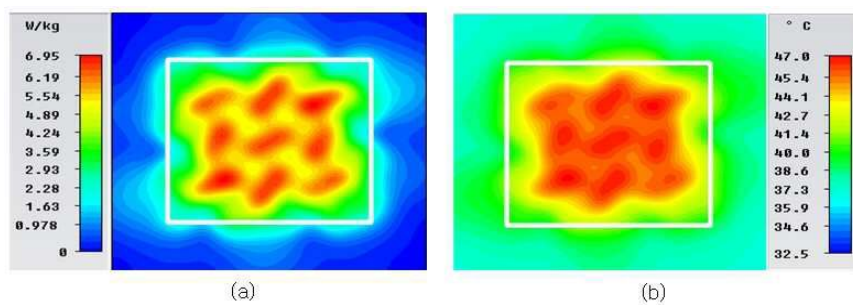
도면7



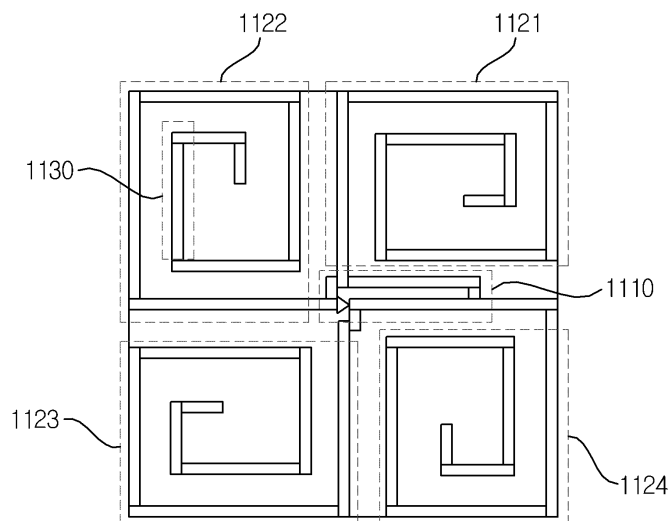
도면8



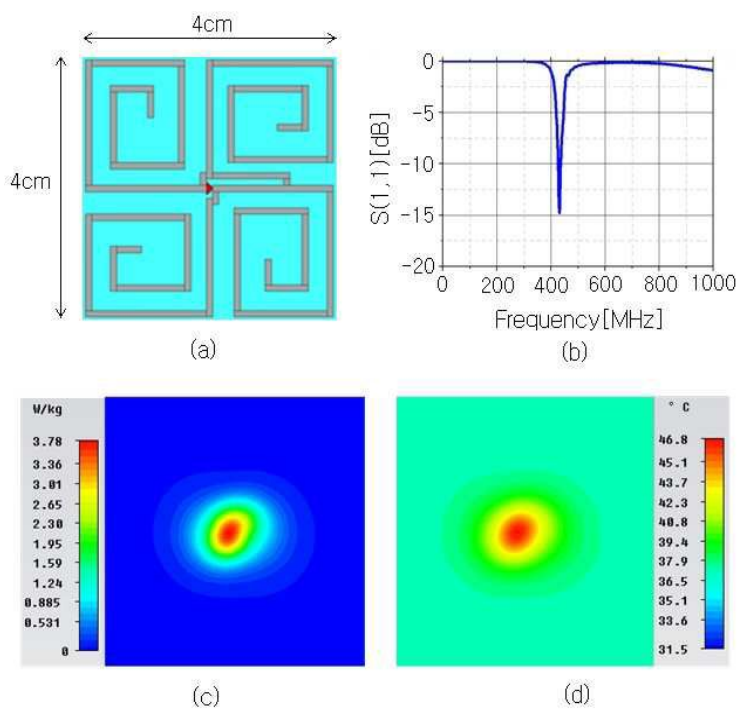
도면9



도면10



도면11





도면12

