



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월05일
(11) 등록번호 10-1054737
(24) 등록일자 2011년08월01일

(51) Int. Cl.

H01Q 11/08 (2006.01) H01Q 5/01 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0132517

(22) 출원일자 2009년12월29일

심사청구일자 2009년12월29일

(65) 공개번호 10-2011-0075943

(43) 공개일자 2011년07월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050048955 A

KR1020080012679 A

KR1020090019509 A

전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

윤영중

서울특별시 강남구 압구정동 434 신현대APT
118-902

이상훈

서울특별시 강동구 명일2동 현대아파트 11동 206
호

(74) 대리인

특허법인우인

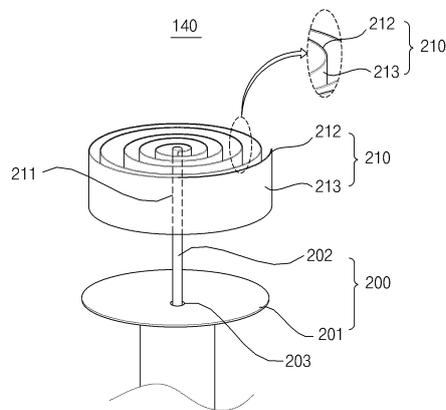
심사관 : 변종길

(54) 소형 광대역 안테나 및 상기 안테나를 구비하는 소형 광대역 통신 장치

(57) 요약

본 발명은 스파이럴 형태로 구현되는 소형 광대역 안테나 및 상기 안테나를 구비하는 소형 광대역 통신 장치에 관한 것이다. 본 발명은 그라운드된 접지부 및 접지부에 접하지 않게 접지부에 형성된 홀을 통과하여 일방으로 연장되는 피딩 라인을 포함하는 급전부; 및 급전부와 전기적 연결된 것으로서, 피딩 라인 상에 위치한 피딩 포인트로부터 일방향으로 길이 연장되며, 안테나 단면적을 구성하는 제1 면과 제2 면 중 폭이 더 넓은 주된 전류 분포면인 상기 제2 면이 상기 접지부에 수평하지 않은 안테나부를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나를 제공한다. 본 발명에 따르면, 대역폭을 증가시켜 광대역 특성을 용이하게 구현할 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2009-8-0007
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관
연구사업명 BK21(국고)
연구과제명 TMS정보기술사업단
기여율
주관기관 연세대학교 산학협력단
연구기간 2009년 3월 1일 ~ 2010년 2월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

그라운드(ground)된 접지부 및 상기 접지부에 접하지 않게 상기 접지부에 형성된 홀을 통과하여 상방으로 연장되는 피딩 라인(feeding line)을 포함하는 급전부;

상기 급전부와 전기적 연결된 것으로서, 상기 피딩 라인 상에 위치한 피딩 포인트(feeding point)로부터 일방향으로 길이 연장되며, 안테나 단면적을 구성하는 제1 면과 제2 면 중 폭이 더 넓은 주된 전류 분포면인 상기 제2 면이 상기 접지부에 수평하지 않은 제1 안테나부; 및

상기 제1 안테나부와 동일한 형태의 것으로서, 상기 피딩 포인트보다 위에 위치하는 피딩 포인트로부터 길이 연장되는 적어도 하나의 제2 안테나부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 안테나부 또는 상기 제2 안테나부는 스파이럴(spiral) 형태로 길이 연장되는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 피딩 포인트는 상기 제1 안테나부와 상기 제2 안테나부의 중앙 또는 외곽에 위치하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 접지부는 상기 피딩 라인에 의해 상기 제1 안테나부와 간격을 형성하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제1 안테나부 또는 상기 제2 안테나부는 하단면의 면적이 상단면의 면적보다 좁은 것이거나 상단면의 면적이 하단면의 면적보다 좁은 것인 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제2 면의 폭은 상기 제1 면의 폭보다 5배~333배 넓은 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제1 안테나부 또는 상기 제2 안테나부의 제2 면은 상기 폭이 0.5mm~5mm이거나, 상기 접지부와 상기 제1 안테나부 사이의 간격은 0.5mm~5mm인 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 접지부와 상기 제2 면 간 기울기 값을 조절하여 안테나 대역폭을 조절하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제1 안테나부의 하단면을 상기 접지부에 평행하지 않게 형성하여 안테나 대역폭을 조절하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 11

캡슐 내시경용 소형 광대역 안테나로서,

그라운드(ground)된 접지부 및 상기 접지부에 접하지 않게 상기 접지부에 형성된 홀을 통과하여 상방으로 연장되는 피딩 라인(feeding line)을 포함하는 급전부;

상기 급전부와 전기적 연결된 것으로서, 상기 피딩 라인 상에 위치한 피딩 포인트(feeding point)로부터 일방향으로 길이 연장되며, 안테나 단면적을 구성하는 제1 면과 제2 면 중 폭이 더 넓은 주된 전류 분포면인 상기 제2 면이 상기 접지부에 수평하지 않은 제1 안테나부; 및

상기 제1 안테나부와 동일한 형태의 것으로서, 상기 피딩 포인트보다 위에 위치하는 피딩 포인트로부터 길이 연장되는 적어도 하나의 제2 안테나부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나.

청구항 12

광대역 통신을 수행하는 장치로서,

그라운드(ground)된 접지부 및 상기 접지부에 접하지 않게 상기 접지부에 형성된 홀을 통과하여 상방으로 연장되는 피딩 라인(feeding line)을 포함하는 급전부, 상기 급전부와 전기적 연결된 것으로서 상기 피딩 라인 상에 위치한 피딩 포인트(feeding point)로부터 일방향으로 길이 연장되며 안테나 단면적을 구성하는 제1 면과 제2 면 중 폭이 더 넓은 주된 전류 분포면인 상기 제2 면이 상기 접지부에 수평하지 않은 제1 안테나부, 및 상기 제1 안테나부와 동일한 형태의 것으로서 상기 피딩 포인트보다 위에 위치하는 피딩 포인트로부터 길이 연장되는 적어도 하나의 제2 안테나부를 포함하는 소형 광대역 안테나

를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 통신 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 소형 광대역 통신 장치는 캡슐 내시경인 것을 특징으로 하는 소형 광대역 통신 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 소형 광대역 통신 장치는 상기 소형 광대역 안테나 일측에 유전체 물질을 포함하는 유전체부를 구비하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 통신 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 유전체부는 자유공간 유전율이 1인 것을 기준으로 할 때 유전율 값이 1 이상 56 이하인 유전체 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 통신 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소형 광대역 안테나 및 상기 안테나를 구비하는 소형 광대역 통신 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 스파이럴(spiral) 형태로 구현되는 소형 광대역 안테나 및 상기 안테나를 구비하는 소형 광대역 통신 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어 초소형 무선 통신 장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 초소형 무선 통신 장치의 대표적인 예로서, 내시경용 마이크로 캡슐을 들 수 있다. 내시경용 마이크로 캡슐은 인체 내로 투여되어 상태를 살펴도록 구비된 장치로서, 캡슐 하우징 내부에 센서, 회로, 안테나, 배터리 등이 집적된다.

[0003] 그런데, 종래 내시경용 마이크로 캡슐에 사용되는 안테나는 동작 주파수 근처의 대역폭이 좁아서, 고해상도 이미지를 송출하거나 이미지를 실시간 전송하는 데에 많은 어려움이 따랐다. 이에 따라, 정밀한 의료적 진단에 대해서는 내시경용 마이크로 캡슐을 사용하지 못하는 문제점을 초래하였다.

[0004] 한편, 마이크로 캡슐용 안테나로 유전체층 위에 평면 구조의 스파이럴 패턴 구조를 가지는 것도 있다. 이러한 안테나는 스파이럴 패턴의 폭을 넓힘으로써 대역폭을 넓힐 수 있었으나, 캡슐의 크기가 작은 관계로 패턴의 폭을 넓히는 데 한계를 노출하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 안테나 단면적을 구성하는 제1 면과 제2 면 중 주된 전류 분포면이며 폭이 더 넓은 제2 면이 접지부와 수평하지 않은 소형 광대역 안테나 및 상기 안테나를 구비하는 소형 광대역 통신 장치를 제공함을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위해 안출된 것으로서, 그라운드(ground)된 접지부 및 상기 접지부에 접하지 않게 상기 접지부에 형성된 홀을 통과하여 일방으로 연장되는 피딩 라인(feeding line)을 포함하는 급전부; 및 상기 급전부와 전기적 연결된 것으로서, 상기 피딩 라인 상에 위치한 피딩 포인트(feeding point)로부터 일방향으로 길이 연장되며, 안테나 단면적을 구성하는 제1 면과 제2 면 중 폭이 더 넓은 주된 전류 분포면인 상기 제2 면이 상기 접지부에 수평하지 않은 안테나부를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나를 제공한다.

[0007] 바람직하게는, 상기 안테나부는 스파이럴(spiral) 형태로 길이 연장된다. 더욱 바람직하게는, 상기 피딩 포인트는 상기 안테나부의 중앙 또는 상기 안테나부의 외곽에 위치한다. 더욱더 바람직하게는, 상기 안테나부는 일단면에서 타단면으로 갈수록 단면적이 좁아진다.

[0008] 바람직하게는, 상기 안테나부는 적어도 두개이다.

[0009] 바람직하게는, 상기 접지부는 상기 피딩 라인에 의해 상기 안테나부와 미리 정해진 간격을 형성한다. 더욱 바람직하게는, 상기 안테나부의 제2 면은 상기 폭이 0.5mm~5mm이거나, 상기 접지부와 상기 안테나부 사이 간격은 0.5mm~5mm이다.

[0010] 바람직하게는, 상기 제2 면은 상기 제1 면에 대하여 수직이다.

[0011] 바람직하게는, 상기 제2 면의 폭은 상기 제1 면의 폭보다 5배~333배 넓다.

[0012] 바람직하게는, 상기 소형 광대역 안테나는 상기 접지부와 상기 제2 면 간 기울기 값을 조절하여 안테나 대역폭을 조절하거나, 상기 안테나부 일단면 각 측마다 상기 접지부와와의 간격을 달리하여 안테나 대역폭을 조절한다.

[0013] 또한, 본 발명은 캡슐 내시경용 소형 광대역 안테나로서, 그라운드(ground)된 접지부 및 상기 접지부에 접하지 않게 상기 접지부에 형성된 홀을 통과하여 일방으로 연장되는 피딩 라인(feeding line)을 포함하는 급전부; 및 상기 급전부와 전기적 연결된 것으로서, 상기 피딩 라인 상에 위치한 피딩 포인트(feeding point)로부터 일방향으로 길이 연장되며, 안테나 단면적을 구성하는 제1 면과 제2 면 중 폭이 더 넓은 주된 전류 분포면인 상기 제2

면이 상기 접지부에 수평하지 않은 안테나부를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 안테나를 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 광대역 통신을 수행하는 장치로서, 그라운드(ground)된 접지부 및 상기 접지부에 접하지 않게 상기 접지부에 형성된 홀을 통과하여 일방으로 연장되는 피딩 라인(feeding line)을 포함하는 급전부, 및 상기 급전부와 전기적 연결된 것으로서 상기 피딩 라인 상에 위치한 피딩 포인트(feeding point)로부터 일방향으로 길이 연장되며 안테나 단면적을 구성하는 제1 면과 제2 면 중 폭이 더 넓은 주된 전류 분포면인 상기 제2 면이 상기 접지부에 수평하지 않은 안테나부를 포함하는 소형 광대역 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 광대역 통신 장치를 제공한다.

[0015] 바람직하게는, 상기 소형 광대역 통신 장치는 캡슐 내시경으로 구현된다. 더욱 바람직하게는, 상기 소형 광대역 통신 장치는 상기 소형 광대역 안테나 일측에 유전체 물질을 포함하는 유전체부를 구비한다. 더욱더 바람직하게는, 상기 유전체부는 유전율 값이 자유공간 유전율 이상 인체등가 유전율 이하인 유전체 물질을 포함한다.

효 과

[0016] 본 발명에 따르면, 다음 효과를 얻을 수 있다. 첫째, 스파이럴의 주된 전류 분포면이 그라운드에 대해 수평하지 않으므로, 소형 광대역 통신 장치(ex. 캡슐 내시경)에 장착될 경우 내부 공간을 활용한 확장형 구조가 가능하며, 전류 분포면을 증가시켜서 대역폭을 확장시킬 수 있다. 또한, 대역폭 확장을 통해 광대역 특성을 용이하게 구현할 수 있다. 둘째, 소형 광대역 통신 장치에 스파이럴의 주된 전류 분포면이 그라운드에 대해 수평하지 않은 안테나를 장착시킴으로써 획득된 고해상도 이미지 전부를 외부 송출시킬 수 있으며, 이미지의 실시간 전송도 구현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 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. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[0018] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 소형 광대역 통신 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 1에 따르면, 소형 광대역 통신 장치(100)는 이미지 획득부(110), 조명부(120), 이미지 처리부(130), 안테나(140), 전원부(150) 및 제어부(160)를 포함한다.

[0019] 본 실시예에서 소형 광대역 통신 장치(100)는 캡슐 내시경을 일례로 한 것이다. 보다 자세한 설명은 도 2를 참조하여 후술할 것이다. 본 실시예에서 소형 광대역 통신 장치(100)는 캡슐 내시경에 한정되지 않는다. 소형 광대역 통신 장치(100)는 소형 전자기기로서, 광대역 통신을 수행하는 장치라면 어떠한 것이더라도 무방하다. 예컨대, 소형 광대역 통신 장치(100)는 마이크로 로봇으로 구현될 수 있다.

[0020] 이미지 획득부(110)는 촬영을 통해 이미지를 획득하는 기능을 수행한다. 소형 광대역 통신 장치(100)가 캡슐 내시경으로 구현될 경우, 이러한 이미지 획득부(110)는 신체 내부를 촬영하여 인체 내 특정 부위의 이미지를 획득한다. 이미지 획득부(110)는 CCD(Charge Coupled Device), CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 등 촬상 소자를 이용한 카메라를 포함한다.

[0021] 조명부(120)는 촬영된 이미지가 선명하도록 이미지 획득부(110)가 촬영하려는 부분을 조명하는 기능을 수행한다. 이러한 조명부(120)는 LED(Light Emitting Diode)와 같은 적어도 하나의 발광 소자를 포함한다. 바람직하게는, 조명부(120)는 이미지 획득부(110) 주변에 배치된다.

[0022] 이미지 처리부(130)는 획득된 이미지를 처리하여 이미지 정보를 생성하는 기능을 수행한다. 이미지 처리부(130)는 이미지 정보를 담은 신호를 외부로 송출할 수 있게 특정 주파수 대역의 신호로 생성하는 기능도 수행한다. 이를 고려할 때, 이미지 처리부(130)는 이미지 코딩을 위한 이미지 신호 처리부(미도시) 및 이미지 코딩 정보를 소정 주파수 대역으로 변조하는 변조부(미도시)를 포함한다.

[0023] 안테나(140)는 이미지 처리부(130)가 생성한 이미지 신호를 외부로 출력시키는 기능을 수행한다. 본 실시예에서 안테나(140)가 소형 광대역 통신 장치(100)에 구비됨을 고려할 때, 안테나(140)는 소형 광대역 안테나로서 스파이럴 안테나(spiral antenna)로 구현될 수 있다. 이 경우, 안테나(140)는 소형, 경량, 넓은 빔폭, 주파수 독립

등의 특성을 갖출 수가 있다. 소형 광대역 안테나에 대해서는 이하 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명한다.

- [0024] 안테나(140)는 급전부(200)와 안테나부(210)를 포함한다. 급전부(200)는 그라운드(ground)된 접지부(201) 및 피딩 라인(feeding line; 202)을 포함한다. 피딩 라인(202)은 접지부(201)에 접하지 않게 접지부(201)에 형성된 홈(203)을 통과하여 일방으로 연장 형성된다. 이와 같이, 피딩 라인(202)이 접지부(201)와 분리된 구성을 가지면 피딩 라인(202)과 접지부(201) 사이로 필드 전송이 가능해진다. 안테나부(210)는 급전부(200)와 전기적 연결된 것으로서, 피딩 라인(202)에 위치한 피딩 포인트(feeding point; 211)로부터 일방향으로 길이 연장된다. 이러한 안테나부(210)는 안테나 단면적을 구성하는 제1 면(212)과 제2 면(213) 중 주된 전류 분포면, 즉 상대적으로 폭이 더 넓은 제2 면(213)이 접지부(201)와 수평하지 않도록 형성한다. 안테나부(210)의 이러한 구성은 제2 면(213)을 통해 스파이럴의 전류 분포면을 증가시켜 대역폭 확장이 가능하며, 광대역 특성을 용이하게 구현할 수 있다. 상기에서, 피딩 포인트(211)는 피딩 라인(202) 중에서 안테나부(210)와 접점 또는 접면을 이루는 부분을 의미한다.
- [0025] 바람직하게는, 제2 면(213)은 제1 면(212)에 대해 수직 관계를 형성한다. 제2 면(213)이 이와 같이 형성될 경우, 외측으로의 전류 분포면을 더욱 증가시킬 수가 있다. 바람직하게는, 제2 면(213)의 폭이 제1 면(212)의 폭보다 5배~333배 넓다. 제1 면(212)의 폭이 0.015mm~0.1mm이고 제2 면(213)의 폭이 0.5mm~5mm일 때, 이미지 신호를 담은 전자기파의 반사 손실을 최소화할 수 있다.
- [0026] 안테나(140)는 인체 매질 내에서 500MHz에서 공진 가능하도록 안테나부(210) 길이를 8cm~12cm로 설정한다. 이때, 접지부(201)는 피딩 라인(202)에 의해 안테나부(210)와 미리 정해진 간격을 형성한다. 본 실시예에서 접지부(201)와 안테나부(210) 사이의 간격은 0.5mm~5mm이다. 접지부(201)와 안테나부(210) 사이의 간격이 이와 같은 경우, 이미지 신호를 담은 전자기파의 반사 손실을 최소화할 수 있다.
- [0027] 안테나(140)와 커넥터(301)가 결합된 캡슐(300) 일단을 통해 송출 신호를 제공할 동축 케이블(310)을 연결하고, 하나는 공기 중에 위치시키고, 다른 하나는 유전율(ϵ_r)이 56이고 도전율(σ)이 0.83인 인체 가상 용액이 들어 있는 용기 내에 위치시킨 채 안테나의 반사 손실(return loss)에 대해 실험해 보았다. 이러한 실험에 대한 일실시예는 도 3과 같다. 도 3에서 (a)가 캡슐(300)을 공기 중에 위치시킨 것이고, (b)가 캡슐(300)을 용기 내에 위치시킨 것이다. 용기 내에서 용기 표면과 캡슐(300) 사이 거리는 약 150mm이다.
- [0028] 이러한 가상의 인체 구성 물질로 둘러싸여 있는 상태에서 VNA(Vector Network Analyzer)를 이용하여 얻은 안테나의 반사 손실에 대한 실험 결과는 도 4와 같다. 도 4의 (a)는 캡슐(300)을 공기 중에 위치시킨 후 측정된 반사손실 측정 결과이고, (b)는 캡슐(300)을 인체 매질로 채워진 용기 내에 위치시킨 후 측정된 반사손실 측정 결과이다. 인체 매질의 유전율(56)이 공기중(1)보다 크기 때문에 동일한 크기의 안테나의 경우 주변 매질의 유효 유전율 증가로 공진주파수가 하강함을 확인할 수 있고, 인체 매질을 고려하여 설계된 안테나이므로 (a)가 아닌 (b)의 경우 매칭이 향상됨을 확인할 수 있다. 도 4에서 반사손실이 -10dB인 주파수 대역은 460MHz~535MHz의 75MHz(15% 대역폭)으로 나타났다. 또한, 중심 주파수에서 elevation plane과 azimuth plane의 정규화된 방사패턴은 각각 도 5의 (a)와 도 5의 (b)에 나타낸 바와 같이 전방향성(omni-directional) 패턴을 갖는 것도 확인할 수 있다.
- [0029] 종래 스파이럴 안테나와 본 발명에 따른 안테나(140)를 비교하면 다음과 같다. 도 6은 종래 스파이럴 안테나와 본 발명에 따른 안테나(140)를 비교한 도면이다. 그리고, 도 7은 종래 스파이럴 안테나와 본 발명에 따른 안테나(140)의 대역폭 비교 그래프이다.
- [0030] 도 6을 참조하면, (a)는 종래 스파이럴 안테나(printed spiral)로서, 스파이럴 두께(t)가 0.015mm이며, 접지부(201)와의 간격(d)이 3mm인 안테나이다. (b)~(d)는 본 발명에 따른 안테나(140)(fat arm spiral 1~3)로서, (b)는 스파이럴 두께(t)가 2mm이며 접지부(201)와의 간격(d)이 1mm인 안테나이고, (c)는 스파이럴 두께(t)가 2mm이며 접지부(201)와의 간격(d)이 2mm인 안테나이며, (d)는 스파이럴 두께(t)가 3mm이며 접지부(201)와의 간격(d)이 2mm인 안테나이다.
- [0031] 도 7의 (a)~(d)는 각각 도 6의 (a)~(d)에 도시된 안테나로부터 얻은 반사손실에 따른 대역폭 값을 나타낸다. (a)에서, m1은 S(2,2)에서 반사손실값이 10.249일 때 주파수 값이 461.2MHz임을 표시하고, m2는 S(2,2)에서 반사손실값이 10.344일 때 주파수 값이 501.7MHz임을 표시한다. 따라서, (a)의 경우, 대역폭(BW)이 40.5MHz임을 알 수 있다. 반면, (b)에서, m1은 S(2,2)에서 반사손실값이 10.304일 때 주파수 값이 442.7MHz임을 표시하고, m2는 S(2,2)에서 반사손실값이 10.209일 때 주파수 값이 507.3MHz임을 표시한다. 따라서, (b)의 경우, 대역폭(BW)이 64.6MHz임을 알 수 있다. (a)와 (b)를 비교하여 볼 때, 종래 스파이럴 안테나에 비해 본 발명에 따른 안

테나(140)이 대역폭이 더욱 확장되었음을 확인할 수 있다.

- [0032] 한편, (c)에서, m1은 S(2,2)에서 반사손실값이 10.213일 때 주파수 값이 503.6MHz임을 표시하고, m2는 S(2,2)에서 반사손실값이 10.009일 때 주파수 값이 584.7MHz임을 표시한다. 따라서, (c)의 경우, 대역폭(BW)이 81.1MHz임을 알 수 있다. 또한, (d)에서, m1은 S(2,2)에서 반사손실값이 10.097일 때 주파수 값이 448.3MHz임을 표시하고, m2는 S(2,2)에서 반사손실값이 10.194일 때 주파수 값이 549.7MHz임을 표시한다. 따라서, (d)의 경우, 대역폭(BW)이 101.4MHz임을 알 수 있다. (c)와 (d)를 (b)와 비교하여 보면, 접지부(201)에 수평하지 않는 스파이럴의 전류 분포면(즉, 제2 면(213))의 두께가 두꺼워질수록 대역폭이 더욱 확장되며, 안테나부(210)와 접지부(201) 사이 간격이 넓어질수록 대역폭이 더욱 확장됨을 확인할 수 있다.
- [0033] 이상의 실험 결과에서 알 수 있듯이, 안테나(140)는 대역폭 증가 특성을 가지며, 기존 시스템의 단점을 개선하는 광대역적 특성을 만족시킨다. 이러한 안테나(140)는 높이와 나선의 수를 조절함으로써 동작 주파수를 쉽게 변화시킬 수 있기 때문에 캡슐 내시경 뿐만 아니라 다른 체내에서 동작하는 의료용 기기나 RF 회로에서도 응용 가능하다.
- [0034] 한편, 안테나(140)는 일단면에서 타단면으로 갈수록 단면적이 좁아지는 것도 가능하다. 이러한 안테나(140)는 도 8의 (a) 내지 (c)에 도시된 바와 같이 구현될 수 있다. 도 8은 본 실시예에 따른 안테나 구조의 일 실시예에 대한 것으로서, (a) 내지 (c)는 각각 안테나(140)를 측면에서 바라보았을 때를 도시한 것이다. (a)와 (b)는 상단면의 면적이 하단면의 면적보다 좁은 경우의 예시이며, (c)는 하단면의 면적이 상단면의 면적보다 좁은 경우의 예시이다.
- [0035] 한편, 피딩 라인(202)에 피딩 포인트(211)가 적어도 두개 구비되며, 안테나부(210)는 각각의 피딩 포인트(211)를 통해 적어도 두개 구비될 수 있다. 안테나부(210)가 적어도 두개 구비될 경우, 다중 대역 통신이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 듀얼 밴드 타입(dual band type)은 예컨대 도 9의 (a)~(c)와 같이 구성할 수 있다. 도 9에서 (a)~(c)는 각각 안테나(140)를 측면에서 바라보았을 때를 도시한 것이다.
- [0036] 한편, 피딩 라인(202) 상에 위치하는 피딩 포인트(211)는 안테나부(210)의 중앙에 위치하는 것이 일반적이다. 그러나, 본 실시예에서는 피딩 포인트(211)가 안테나부(210)의 외곽에 위치하는 것도 가능하다. 또한, 도 9의 (c)에 도시된 바와 같이 피딩 포인트(211)가 안테나부(210)의 중앙이나 외곽이 아닌 곳에서 급전하는 것도 가능하다.
- [0037] 코니컬(conical) 모노폴이나 보우타이(bow-tie antenna)의 경우, 급전부로부터 안테나 끝으로 갈수록 안테나 폭이 테이퍼드(taperd) 형태로 증가되어 있기 때문에 광대역 임피던스 매칭이 가능하다. 본 실시예에서는 이 점을 고려하여 피딩 포인트(211)를 안테나부(210)의 외곽에 위치시킬 수 있다. 급전 위치가 한쪽으로 치우칠 경우 캡슐 내부에 장착 가능하도록 말아서 형상을 만들기 위해서는 안테나부(140)의 형상이 피딩 포인트 부근의 일단면의 단면적은 좁지만 타단면으로 향할수록 넓이가 넓어지는 것이 바람직하다. 이러한 안테나(140)는 예컨대 도 10의 (a)~(c)와 같이 구성할 수 있다. 도 10에서 (a)~(c) 역시 안테나(140)를 측면에서 바라보았을 때를 도시한 것이다.
- [0038] 한편, 안테나(140)는 스파이럴 패턴을 가지는 안테나부(210)의 제2 면(213) 쪽, 안테나부(210)와 접지부(201) 간의 기울기 조절 등을 통해 대역 조절이 가능하다. 도 11에 도시된 바와 같이, 안테나(140)는 접지부(201)에 대한 제2 면(213)의 기울기 값을 조절함으로써 대역을 조절하는 것도 가능하다. 한편, 본 실시예에서 제2 면(213) 일부만 기울기 값을 가지게 안테나(140)를 형성하는 것도 가능하다. 이러한 구성 역시 대역을 조절할 수 있다.
- [0039] 한편, 도 12의 (a) 내지 (c)에 도시된 바와 같이 안테나부(210)의 각 측마다 접지부(201)와의 간격을 달리하여 안테나의 대역폭을 조절하는 것도 가능하다.
- [0040] 다시 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0041] 전원부(150)는 소형 광대역 통신 장치(100)의 동작에 필요한 전원을 공급하는 기능을 수행한다.
- [0042] 제어부(160)는 소형 광대역 통신 장치(100)를 구성하는 각 부의 전체 작동을 제어하는 기능을 수행한다.
- [0043] 소형 광대역 통신 장치(100)가 캡슐 내시경으로 구현될 경우, 예컨대 도 13과 같이 구성될 수 있다. 도 13은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 캡슐 내시경의 개념도이다. 이하 설명은 도 13을 참조한다.
- [0044] 캡슐 내시경(900)은 적어도 하나의 LED(910), 카메라 렌즈(camera lens; 920), 배터리(battery; 930), 카메라

모듈(camera module; 940), RF 트랜시버(Radio Frequency transiver; 950), 안테나(140), 유전체부(960) 및 캡슐 하우징(970)를 포함한다.

- [0045] LED(910)는 도 1의 조명부(120)에 대응하는 개념이다. 카메라 렌즈(920)는 도 1의 이미지 획득부(110)에 대응하는 개념이다. 배터리(930)는 도 1의 전원부(150)에 대응하는 개념이다. 카메라 모듈(940)과 RF 트랜시버(950)는 도 1의 이미지 처리부(130)에 대응하는 개념이다. 자세하게는, 카메라 모듈(940)은 이미지 신호 처리부에 대응하며, RF 트랜시버(950)는 변조부에 대응한다.
- [0046] 인체 내에서는 안테나의 위치나 방향이 매 순간 변화할 수 있으므로, 안테나(140)는 무지향성의 방사 패턴을 갖는 것이 바람직하다. 안테나(140)는 캡슐 내시경(900)의 내부 공간을 충분히 활용한 상부 확장형 구조가 가능하며, 이 경우 대역폭을 더욱 넓게 할 수 있다.
- [0047] 유전체부(960)는 유전체 물질(dielectric material)을 포함하며, 안테나(140) 상측에 위치한다. 안테나(140)를 통해 이미지 신호를 실은 전자기파가 외부로 송출될 때, 주변 매질의 영향으로 임피던스 값이 변화되면 부정합(미스매칭)이 발생한다. 그러면, 전자기파 일부는 외부로 송출되지 못한 채 캡슐 하우징(970) 표면에서 내측으로 반사된다. 반면, 주변 매질의 유전율 값이 급격하게 변하지 않는다면 부정합에 의한 반사가 줄어들게 되므로 효율적인 방사가 이루어질 수 있다. 본 실시예에서는 이러한 점을 고려하여 캡슐 내시경(900) 윗 부분의 빈 공간, 즉 안테나(140) 상측 공간에 유전체부(960)를 구비한다. 유전체부(960)는 부정합에 의한 반사를 줄이기 위해 유전율 값이 자유공간 유전율(1)이상 인체등가 유전율(56) 이하인 유전체 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 유전체부(960)가 이러한 구성을 가질 경우 매칭 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0048] 캡슐 하우징(970)은 LED(910), 카메라 렌즈(920), 배터리(930), 카메라 모듈(940), RF 트랜시버(950), 안테나(140) 및 유전체부(960)를 내장할 수 있게 소정 크기의 케이스 형태로 구현된다. 캡슐 하우징(970)은 조명부(120)와 이미지 획득부(110)를 커버하는 부분을 투광성 재질의 투광창으로 형성한다. 캡슐 하우징(970)의 이러한 구성은 조명부(120)의 조명광 투과율을 높이고 이미지 획득부(110)의 이미지 획득율을 높일 수가 있다.
- [0049] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

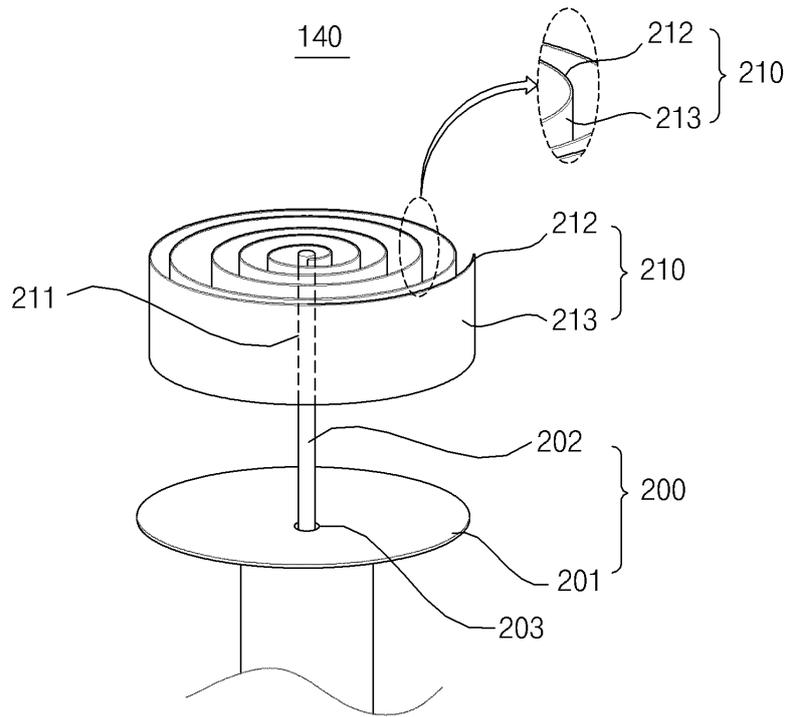
산업이용 가능성

- [0050] 본 발명은 소형 광대역 안테나 및 이 안테나를 구비하는 소형 광대역 통신 장치에 관한 것이다. 본 발명은 스펙터럼의 주된 전류 분포면을 그라운드에 수평하지 않게 형성시킴으로써 대역폭을 증가시켜 광대역 특성을 구현할 수 있다.
- [0051] 본 발명은 무선 통신을 하는 소형 전자기기용 안테나, 캡슐 내시경용 안테나, 작은 크기로 광대역을 커버할 수 있는 소형 광대역 안테나 등에 적용될 수 있다. 본 발명이 이러한 안테나에 적용될 경우, 획득된 고해상도 이미지 전부를 외부 송출시킬 수 있으며, 이미지의 실시간 전송도 구현할 수 있게 된다. 그래서, 본 발명은 인체 내부를 탐지하는 의료 분야에 많이 적용될 것으로 보이며, 캡슐 내시경을 제조하는 업체, 캡슐 내시경용 안테나를 제조하는 업체, 의료용 전자기기 제조업체, 무선 이동체(로봇)용 안테나 제조업체, 소형 광대역 안테나 제조업체 등에서 수요가 있을 것으로 예측된다.

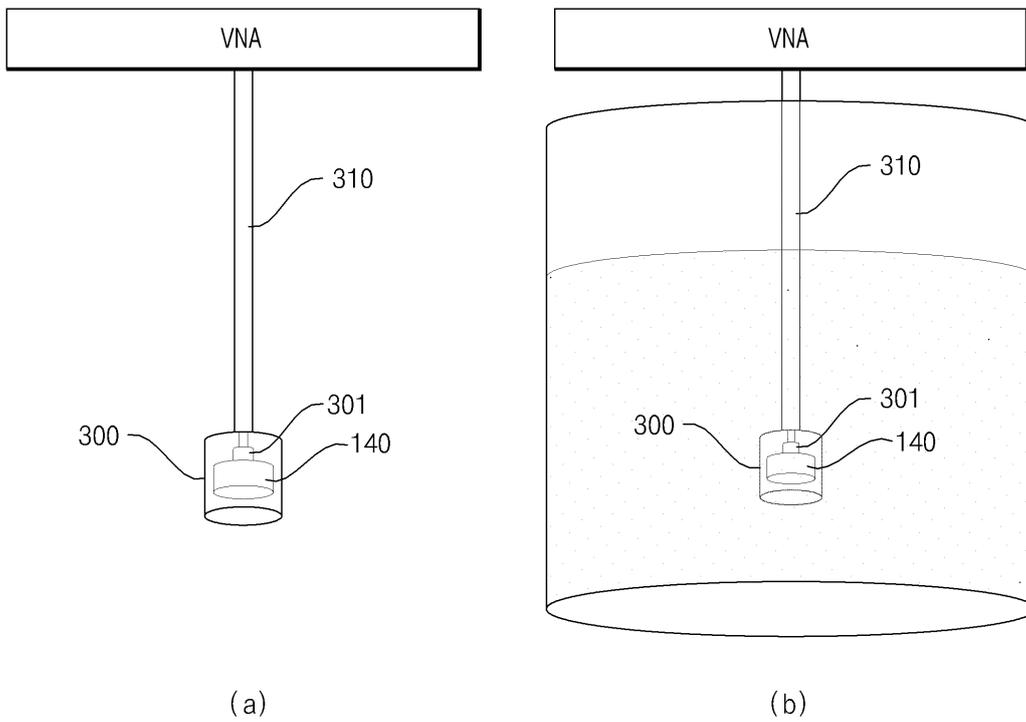
도면의 간단한 설명

- [0052] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 소형 광대역 통신 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0053] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 소형 광대역 안테나의 사시도이다.
- [0054] 도 3은 본 실시예에 따른 안테나의 반사 손실을 측정하는 실험 예시도이다.
- [0055] 도 4는 본 실시예에 따른 안테나의 반사 손실에 대한 실험 결과 그래프이다.
- [0056] 도 5는 본 실시예에 따른 안테나의 방사 패턴을 보여주는 그래프이다.

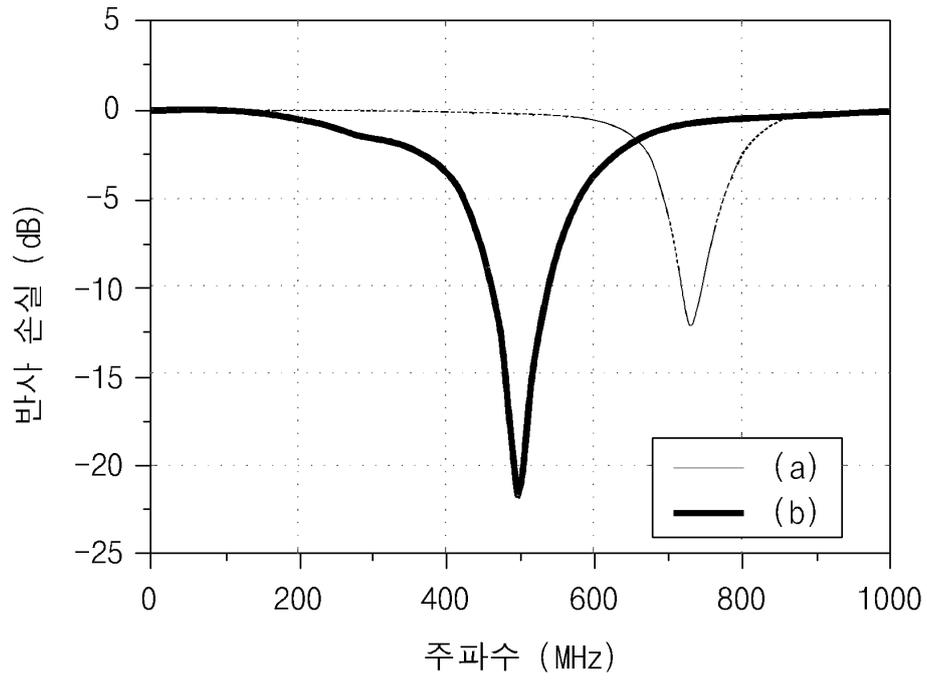
도면2



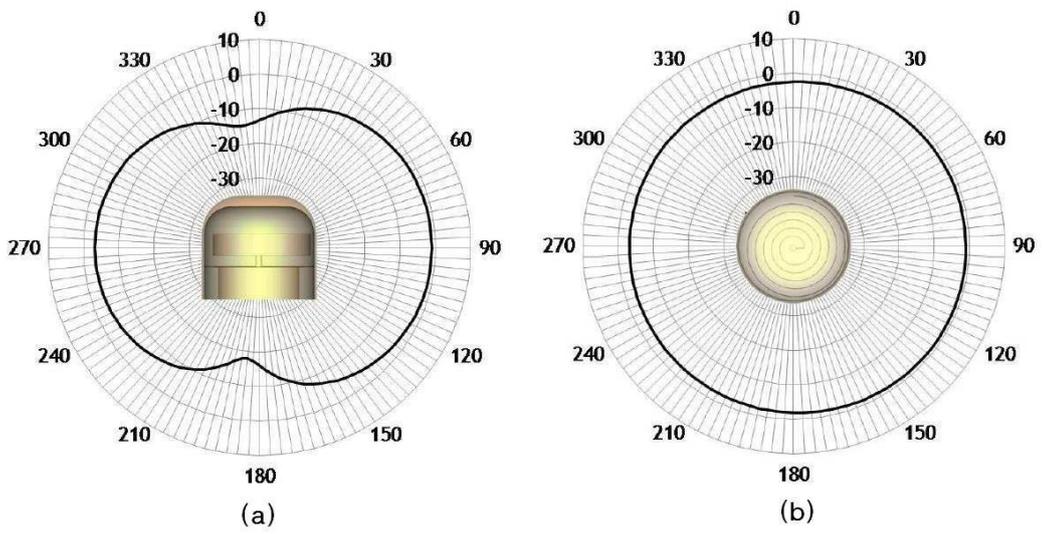
도면3



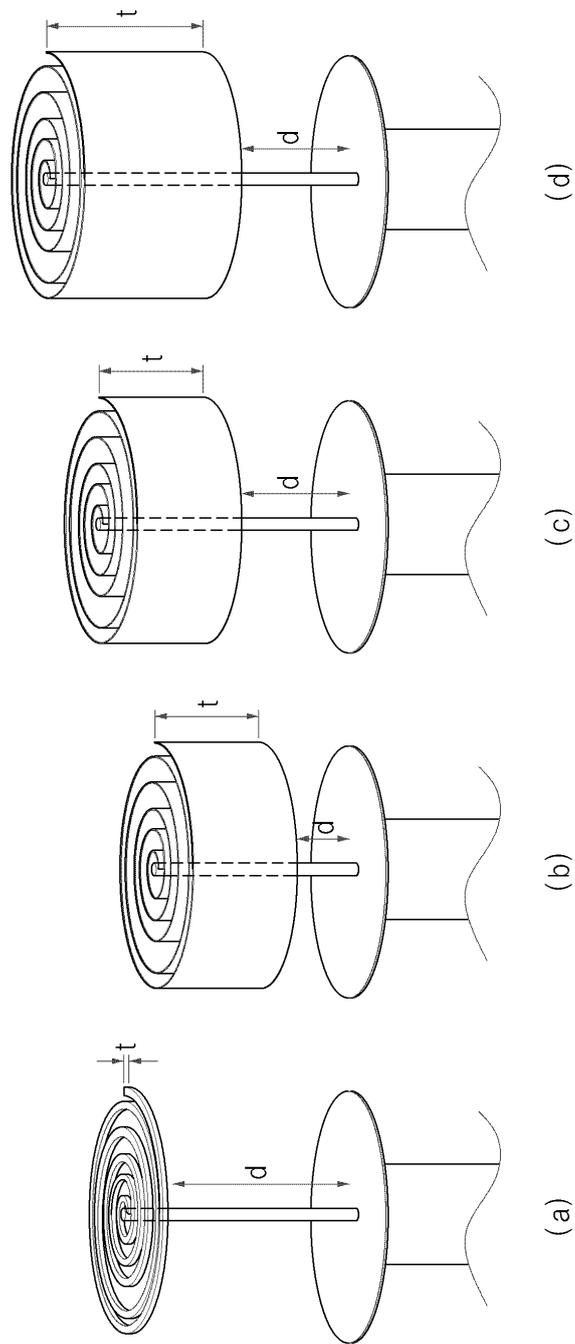
도면4



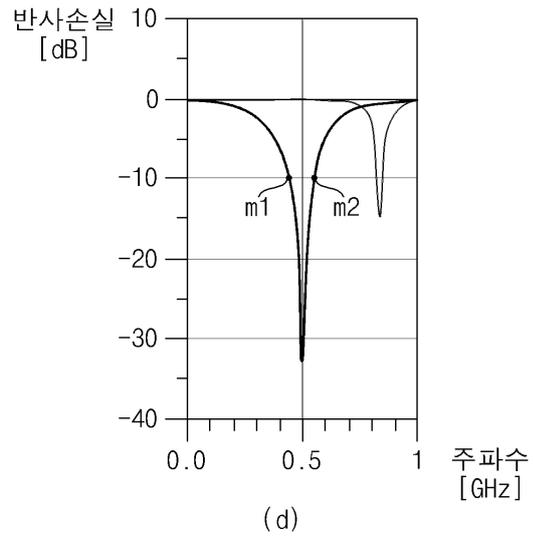
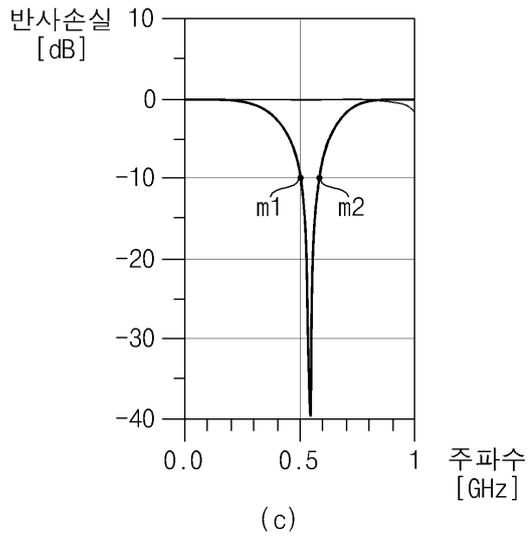
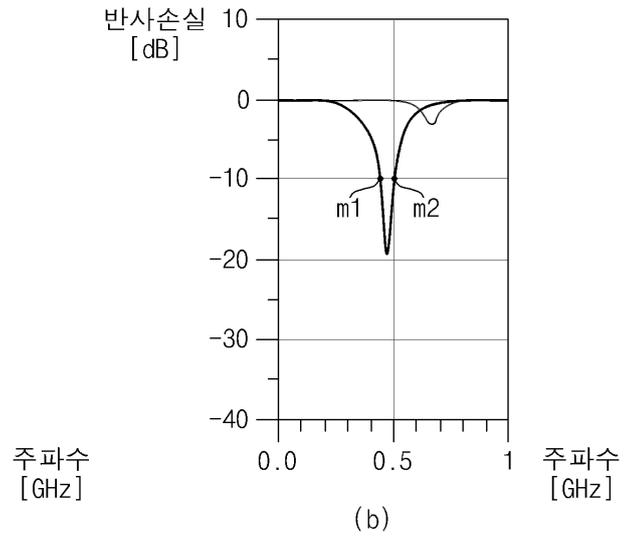
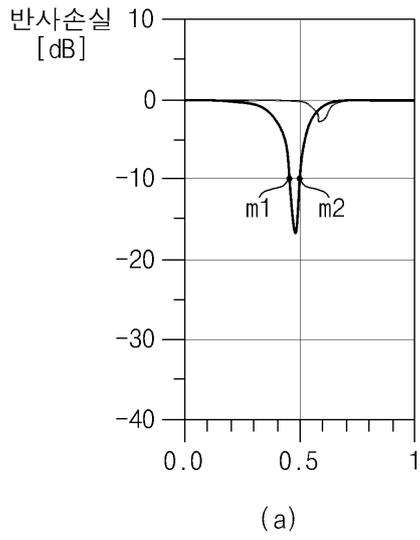
도면5



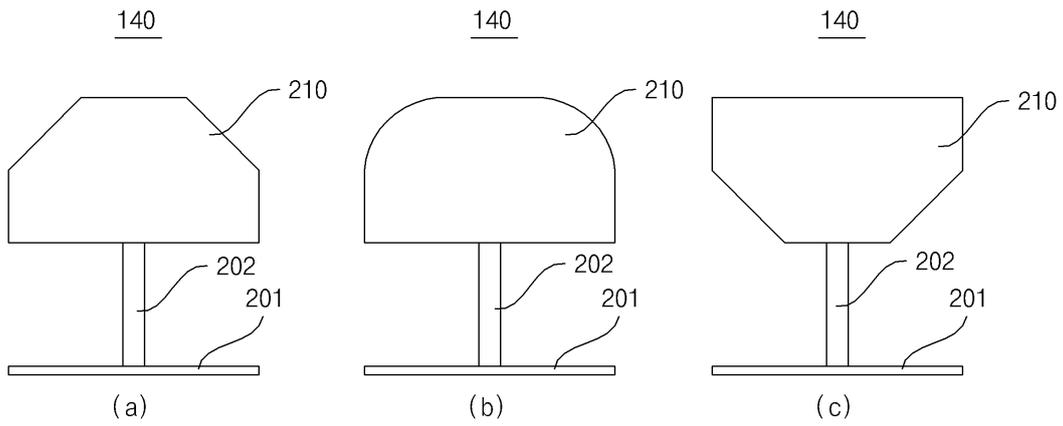
도면6



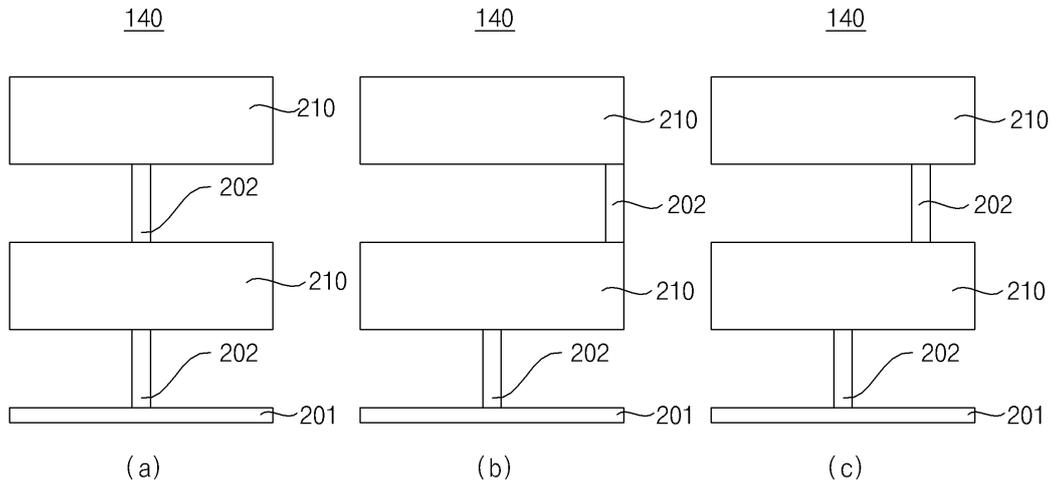
도면7



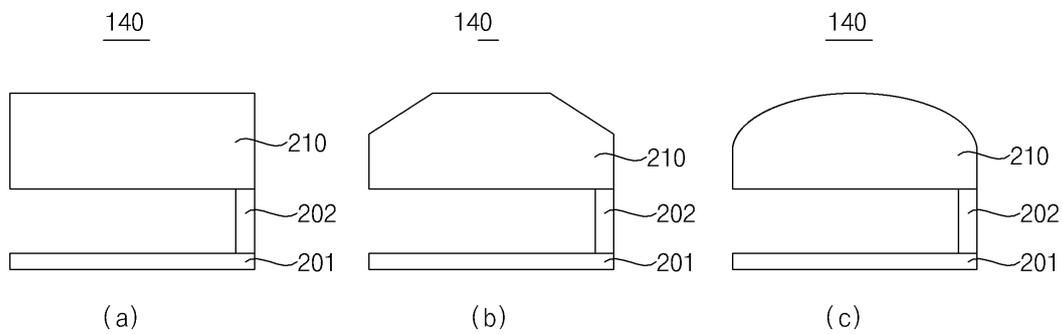
도면8



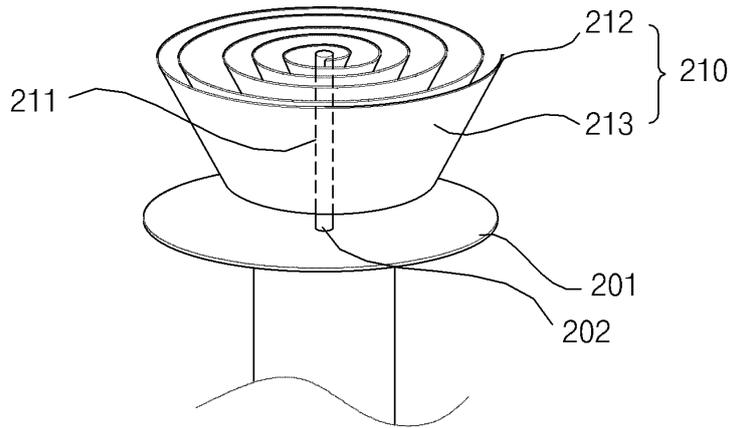
도면9



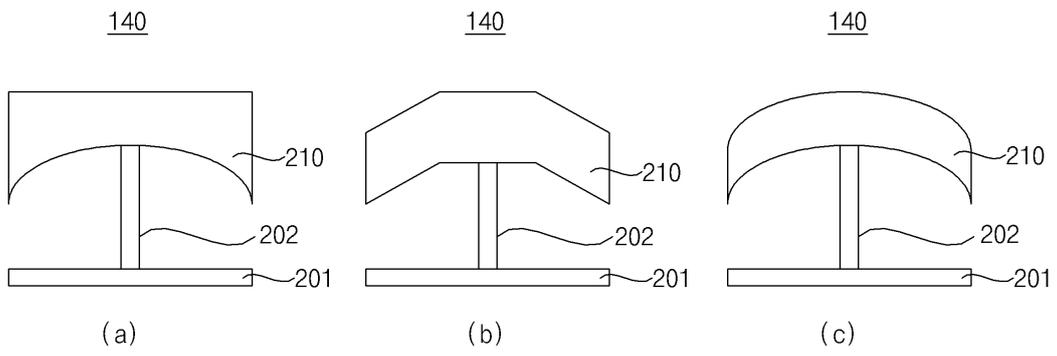
도면10



도면11



도면12



도면13

