

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2009-0032157 (43) 공개일자 2009년04월01일
(51) Int. Cl. <i>H01Q 1/38</i> (2006.01) <i>H01Q 13/08</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2007-0097120 (22) 출원일자 2007년09월27일 심사청구일자 2007년09월27일	(71) 출원인 한밭대학교 산학협력단 대전 유성구 덕명동 산16-1 (72) 발명자 박종권 대전 유성구 신성동 럭키하나아파트 107동 406호 송효원 대전 서구 탄방동 개나리아파트 102동 103호 (74) 대리인 정희환	

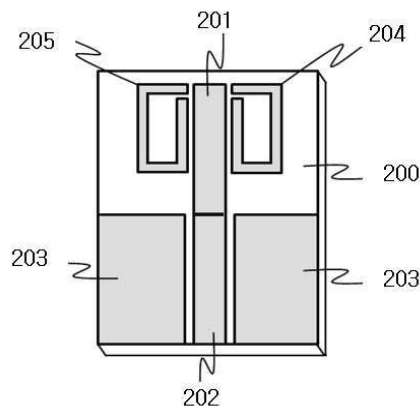
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 기생루프를 이용한 초광대역 안테나

(57) 요약

본 발명은 기생루프를 이용한 초광대역 안테나에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유전체기판과, 상기 유전체기판 정면 중앙에 위치한 모노폴 구조의 방사패치 좌우에 기생루프를 배치하여 초광대역 특성을 얻어, UWB의 Low-Band에 해당하는 3.1~4.8 GHz의 대역을 만족하며, 해당 주파수 대역에서 이득 변화량과 그룹 딜레이(Group delay)특성의 변화가 적고, 전방향성 패턴(omni-directional pattern)을 갖는 기생루프를 이용한 초광대역 안테나에 관한 것이다. 따라서, 제작이 간단하며, 이동통신 시스템에 장착이 가능하도록 소형화 및 경량화 할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

유전체기판과;

상기 유전체기판 정면 중앙에 위치한 모노폴 구조의 방사패치와;

상기 모노폴 구조의 방사패치를 중심으로 좌우 대칭을 이루어 배치하며 광대역 특성을 유도하는 기생루프와;

상기 모노폴 구조의 방사패치와 이어져 급전을 하기 위한 CPW 급전선; 및

상기 CPW 급전선을 중심으로 좌우에 대칭되도록 위치하여 접지를 위한 CPW 접지면;을 포함하는 것을 특징으로 하는 기생루프를 이용한 초광대역 안테나.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기생루프는 유전체기판의 정면 또는 배면에 위치하는 것을 특징으로 하는 기생루프를 이용한 초광대역 안테나.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 기생루프는 개루프구조 또는 패루프구조 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 기생루프를 이용한 초광대역 안테나.

청구항 4

제 1항 또는 제 3항에 있어서,

상기 기생루프의 개루프구조는 상기 모노폴 구조의 방사패치의 제1 우변와 제1 상변 사이, 상기 모노폴 구조의 방사패치의 제2 좌변와 제2 상변 사이에 갭(gap)인 슬릿을 구비하는 것을 특징으로 하는 기생루프를 이용한 초광대역 안테나.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 기생루프는 사각형, 사다리꼴, 삼각형, 및 반원형 중 어느 하나의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 기생루프를 이용한 초광대역 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 기생루프를 이용한 초광대역 안테나에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유전체기판과, 상기 유전체기판 정면 중앙에 위치한 모노폴 구조의 방사패치 좌우에 기생루프를 배치하여 초광대역 특성을 얻어, UWB의 Low-Band에 해당하는 3.1~4.8 GHz의 대역을 만족하며, 해당 주파수 대역에서 이득 변화량과 그룹 딜레이(Group delay)특성의 변화가 적고, 전방향성 패턴(omni-directional pattern)을 갖는 기생루프를 이용한 초광대역 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

<2> FCC는 UWB를 ‘중심주파수의 20%이상의 점유 대역폭을 가지거나 500MHz 이상의 점유 대역폭을 차지하는 무선전송기술’로 정의한 바 있으며, 일반적으로는 3.1~10.6 GHz대역에서 100Mbps이상 속도로, 기존의 스펙트럼에 비해 매우 넓은 대역에 걸쳐 낮은 전력으로 초고속 통신을 실현하는 근거리 무선통신기술로 규정된다.

- <3> 우리나라에서는 2006년 7월 정보통신부에서 UWB용 주파수를 분배, 고시했다. 정보통신부의 고시 내용에 따르면, UWB용 주파수대는 3.1~4.8 GHz(Low Band), 7.2~10.2 GHz(High Band) 2개 대역이고, 실내·외에서 통신용도로 무선국 허가 없이 사용할 수 있으며, 저주파수대(Low Band)에서는 기존 이용 주파수와의 간섭을 감안하여 ‘간섭회피기술’을 적용한 UWB 시스템을 사용하여야 한다.
- <4> 그리하여, UWB기술을 사용하여 사무실이나 가정과 같은 작은 공간에서 PC와 프린터 등 주변기기나 가전제품을 선 없이 연결하여 짧은 시간에 수백 Mbps의 대용량 데이터를 보낼 수 있게 되었다.
- <5> UWB 무선 통신 기술 중 RF 소자에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 특히 임펄스파의 송·수신이 가능하고, 전 주파수에서 전방향성(omni-directional)특성을 갖는 초광대역 안테나의 개발이 필수적인 요소로 등장하고 있다. 상기 초광대역 안테나는 UWB 무선 통신 시스템에서 요구하는 대역폭은 물론 그룹 딜레이(Group delay) 특성 등의 성능을 만족시켜야 하며, 이동통신 시스템에 장착이 가능하도록 소형 및 경량으로 제작되어야 한다.
- <6> 이하, 도 1a는 종래의 기생소자를 이용한 초광대역 안테나를 나타내는 정면도이고, 도1b는 종래의 기생소자를 이용한 초광대역 안테나를 나타내는 측면도이다.
- <7> 도 1a및 도1b에 도시한 바와 같이, 기생소자를 이용한 초광대역 안테나로서, 스트립(strip) 모노폴과 평행하게 사각형의 도체판 구조의 기생소자를 배치한 안테나로, 기존의 기생소자를 이용한 초광대역 안테나는 스트립(strip) 모노폴(100)의 뒷편에 사각형의 도체판(101) 기생소자를 모노폴과 평행하게 배치하고 접지면(102)과SMA 커넥터(103)의 결합을 통해 초광대역 특성을 얻는 방식이다.
- <8> 그러나, 상기 안테나는 1.1~8.7 GHz에 이르는 주파수 대역에서 VSWR(Voltage Standing Wave Ratio)이 2이하의 반사손실 특성을 만족하나, 기생소자의 크기가 $320 \times 300 \text{ mm}^2$ 로 이동통신 시스템에 장착하기 어렵다는 단점이 있다.
- <9> 또한, 모노폴의 배면에 배치된 기생소자로 인해 전방향성 패턴(omni-directional pattern)을 나타낼 수 없어 이동통신 안테나로서의 활용이 어려운 점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 목적은, 유전체기판의 정면 중앙에 배치된 모노폴 구조의 방사배치와 정면 혹은 배면에 모노폴 구조의 방사패치를 중심으로 좌우에 배치된 기생루프로 인하여 초광대역 특성을 가지고, 관심 주파수 영역에서 이득과 통과특성의 변화가 적어 UWB통신에 적합한 기생루프를 이용한 초광대역 안테나를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- <11> 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나는, 유전체기판과, 상기 유전체기판 정면 중앙에 위치한 모노폴 구조의 방사패치와, 상기 모노폴 구조의 방사패치를 중심으로 좌우 대칭을 이루어 배치하며 광대역 특성을 유도하는 기생루프와, 상기 모노폴 구조의 방사패치와 이어져 급전을 하기 위한 CPW 급전선 및 상기 CPW 급전선을 중심으로 좌우에 대칭되도록 위치하여 접지를 위한 CPW 접지면을 포함하는 것을 특징으로 특징으로 한다.
- <12> 본 발명에 있어서, 상기 기생루프는 유전체기판의 정면 또는 배면에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- <13> 본 발명에 있어서, 상기 기생루프는 개루프구조 또는 폐루프구조 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- <14> 상기 기생루프의 개루프구조는 상기 모노폴 구조의 방사패치의 제1 우변와 제1 상변 사이, 상기 모노폴 구조의 방사패치의 제2 좌변와 제2 상변 사이에 갭(gab)인 슬릿을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 본 발명에 있어서, 상기 기생루프는 사각형, 사다리꼴, 삼각형, 및 반원형 중 어느 하나의 형태를 갖는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <16> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나를 제공함으로써, 본 발명은 모노폴 구조의 방사패치와 기생루프를 이용하고, CPW 급전 구조로 이루어짐으로써 이동통신 시스템에 내장이 용이하고, 시

시스템이 요구하는 주파수 대역(3.1~4.8GHz)에서 모든 방향으로 방사되는 전방향성 패턴(omni-directional pattern)을 갖는다.

- <17> 또한, 본 발명은 소형·경량의 구조물로 이동성이 용이하며 제작 비용이 저렴하고, 주파수에 따른 이득과 그룹 딜레이(Group delay) 특성이 일정하여 UWB 통신에서 펄스파가 송·수신 될 때 펄스의 왜곡이 적으므로 펄스를 이용한 초고속 무선 통신용 안테나로 적합하다

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <19> 도 2a는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 제1 실시 예를 나타내는 사시도이고, 도 2b는 제 1 실시 예에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 기생루프를 나타내는 정면도이다.
- <20> 도 2a 및 도2b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나는 유전체기판(200), 모노폴 구조의 방사패치(201), CPW(coplanar waveguide)급전선(202), CPW(coplanar waveguide)접지면(203), 및 기생루프(204, 205)로 구성된다.
- <21> 여기서, 상기 유전체기판(200)은 유전체 물질로 구성되고, 상기 모노폴 구조의 방사패치(201), 기생루프(204, 205), CPW 급전선(202) 및 CPW 접지면(203)을 형성하였다.
- <22> 이때, 상기 유전체기판(200)은 $20 * 25\text{mm}^2$ 의 크기를 갖고 높이가 1.6mm인 FR-4 epoxy ($\epsilon_r = 4.5$, $\tan \delta = 0.025$) 기판이다.
- <23> 여기서, 상기 모노폴 구조의 방사패치(201)는 상기 유전체기판(200) 정면 중앙에 구비한다. 이때, 상기 모노폴 구조의 방사패치(201)은 전기적 신호를 전자기파로 바꾸거나 혹은 공기중의 전자기파를 전기적 신호로 바꿔준다.
- <24> 여기서, 상기 기생루프(204, 205)는 상기 모노폴 구조의 방사패치(201)의 좌우 대칭으로 배치하여 초광대역 모드를 형성한다. 이때, 상기 기생루프(205,206)는 각각 네 변으로 구성되어 있다.
- <25> 이때, 상기 네 변은 제1 상변(205-1), 제1 좌변(205-2), 제1 우변(205-3), 제1 하변(205-4)으로 구성되어 있으며, 대칭되어 있는 반대편 기생루프는 제2 상변(204-1), 제2 좌변(204-2), 제2 우변(205-3), 제 2 하변(205-4)으로 구성된다.
- <26> 이때, 상기 기생루프의 개루프구조는 상기 모노폴 구조의 방사패치의 제1 우변과 제1 상변 사이, 상기 모노폴 구조의 방사패치의 제2 좌변과 제2 상변 사이에 갭(gap)인 슬릿(206)을 구비하며, 주파수 대역을 가변시킬 수 있는 것을 특징을 갖는다.
- <27> 또한, 상기 기생루프(204, 205)는 사각형, 사다리꼴, 삼각형, 및 반원형 중 어느 하나의 형태를 갖는다.
- <28> 여기서, 상기 CPW 접지면(203)은 상기 모노폴 구조의 방사패치(201)를 기준으로 양쪽으로 접지를 이루고 있다.
- <29> 여기서, 상기 CPW 급전선(202)은 상기 모노폴 구조의 방사패치(201)와 연결하여 형성한다. 이때, 상기 CPW 급전선(202)을 통해 흘러 들어온 전기적 신호가 상기 모노폴 구조의 방사패치(201) 부분을 흐르면서 전자기파로 바뀌게 되어 공기 중으로 방사된다. 즉, 신호가 무선으로 전달된다. 또한, 공기 중에 있던 전자기파 신호가 모노폴 구조의 방사패치(201)부분에서 전기적 신호로 바뀌어서 내부 회로에 신호를 전달한다.
- <30> 도 3은 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 제2 실시 예를 나타내는 사시도이다.
- <31> 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나는 유전체기판(300), 모노폴 구조의 방사패치(301), CPW 급전선(302), CPW 접지면(303), 및 기생루프(304, 305)로 구성된다.
- <32> 여기서, 상기 유전체기판(300)은 유전체 물질로 구성되고, 상기 모노폴 구조의 방사패치(301), 기생루프(304, 305), CPW 급전선(302) 및 CPW 접지면(303)을 형성한다.
- <33> 이때, 상기 유전체기판(300)은 $20 * 25\text{mm}^2$ 의 크기를 갖고 높이가 1.6mm인 FR-4 epoxy ($\epsilon_r = 4.5$, $\tan \delta = 0.025$) 기판이다.
- <34> 여기서, 상기 모노폴 구조의 방사패치(301)는 상기 유전체기판(300) 정면 중앙에 구비한다.

- <35> 여기서, 상기 기생루프(304, 305)는 상기 모노폴 구조의 방사패치(301)의 좌우 대칭으로 배치하여 초광대역 모드를 형성한다. 이때, 상기 기생루프(304, 305)는 슬릿(206)을 구비하지 않는 페루프 구조로 기생루프를 적용하여 초광대역 특성을 갖는다.
- <36> 또한, 상기 기생루프(304, 305)는 사각형, 사다리꼴, 삼각형, 및 반원형 중 어느 하나의 형태를 갖는다.
- <37> 여기서, 상기 CPW 접지면(303)은 접지를 이루고 있다.
- <38> 여기서, 상기 CPW 급전선(302)은 상기 모노폴 구조의 방사패치(301)와 연결된다. 이때, 상기 CPW 급전선(302)을 통해 흘러 들어온 전기적 신호가 상기 모노폴 구조의 방사패치(301) 부분을 흐르면서 전자기파로 바뀌게 되어 공기 중으로 방사된다. 즉, 신호가 무선으로 전달된다. 또한, 공기중에 있던 전자기파 신호가 모노폴 구조의 방사패치(301)부분에서 전기적 신호로 바뀌어서 내부 회로에 신호를 전달한다.
- <39> 도 4a는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 제3 실시 예를 나타내는 사시도이고, 도 4b는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 제3 실시 예를 나타내는 배면도이다.
- <40> 도 4a 및 도 4b에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나는 유전체기판(400), 모노폴 구조의 방사패치(401), CPW 급전선(402), CPW 접지면(403), 및 기생루프(404, 405)로 구성된다.
- <41> 여기서, 상기 유전체기판(400)은 유전체 물질로 구성되고, 상기 모노폴 구조의 방사패치(401), 기생루프(404, 405), CPW 급전선(402) 및 CPW 접지면(403)을 형성한다.
- <42> 이때, 상기 유전체기판(400)은 $20 * 25\text{mm}^2$ 의 크기를 갖고 높이가 1.6mm인 FR-4 epoxy($\epsilon_r = 4.5$, $\tan \delta = 0.025$) 기판이다.
- <43> 여기서, 상기 모노폴 구조의 방사패치(401)는 상기 유전체기판(400) 정면 중앙에 구비한다.
- <44> 여기서, 상기 기생루프(404, 405)는 상기 모노폴 구조의 방사패치(401)의 좌우 대칭으로 배치하여 초광대역 모드를 형성한다.
- <45> 이때, 상기 기생루프(404, 405)는 슬릿(206)을 구비하지 않은 페루프 구조 또는 슬릿(206)을 구비하는 개루프 구조를 가진다. 이때, 상기 기생루프(404, 405)는 유전체기판(400)의 배면에 위치하여 초광대역 특성을 갖는다.
- <46> 또한, 상기 기생루프(204, 205)는 사각형, 사다리꼴, 삼각형, 및 반원형 중 어느 하나의 형태를 갖는다.
- <47> 여기서, 상기 CPW 접지면(403)은 접지를 이루고 있다.
- <48> 여기서, 상기 CPW 급전선(402)은 상기 모노폴 구조의 방사패치(401)와 연결된다. 이때, 상기 CPW 급전선(402)을 통해 흘러 들어온 전기적 신호가 상기 모노폴 구조의 방사패치(401) 부분을 흐르면서 전자기파로 바뀌게 되어 공기 중으로 방사된다. 즉, 신호가 무선으로 전달된다. 또한, 공기중에 있던 전자기파 신호가 모노폴 구조의 방사패치(401)부분에서 전기적 신호로 바뀌어서 내부 회로에 신호를 전달한다.
- <49> 도 5는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 반사 손실을 나타내는 그래프이다.
- <50> 도 5는 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 반사 손실을 상용 전자기 툴인 HFSS로 시뮬레이션 한 결과로, 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나는 -10dB이하에서 요구 주파수 대역인 3.1~4.8 GHz를 만족한다.
- <51> 도 6은 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 기생루프 유무에 따른 반사손실을 나타내는 그래프이다.
- <52> 도시한 바와 같이, 모노폴 구조의 방사패치와 CPW 급전선 및 CPW 접지면으로 구성된 안테나의 경우, 중심 주파수가 5.6 GHz이고 1 GHz 내외의 대역폭을 갖는데 비해, 기생루프를 적용한 안테나의 경우 중심 주파수는 4.3 GHz, 대역폭은 3 GHz 이상으로 늘어나 본 발명에 따른 기생루프를 갖는 안테나가 초광대역 특성을 갖고, Low Band용 UWB 통신에 적합한 주파수 대역을 갖는 안테나임을 알 수 있다.
- <53> 도 7은 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 이득을 나타내는 그래프이다.
- <54> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나는 관심 주파수 대역에서 1 dBi의 이득 변화량을 가짐을 확인할 수 있다.
- <55> 도 8은 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 그룹 딜레이(group delay)를 나타내는

그래프이다.

- <56> 도 8은 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 그룹 딜레이(group delay) 특성을 시뮬레이션 한 결과로, 본 발명에 따른 기생루프를 갖는 초광대역 안테나의 그룹 딜레이(group delay) 특성은, 기생루프를 이용한 초광대역 안테나 두 개를 30cm 정도 떨어뜨려 서로 마주보게 설계한 후 시뮬레이션하여 알아본 것이다.
- <57> 이때, UWB 통신에서는 펄스 통신이 이루어지기 때문에 그룹 딜레이 특성의 변화가 거의 없어야 하는데, 도 8에 도시된 바와 같이 기생루프를 갖는 초광대역 안테나는 그룹 딜레이(group delay) 변화량이 관심 주파수 대역에서 거의 일정함을 알 수 있다.
- <58> 도 9는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 S 파라미터를 나타내는 그래프이다.
- <59> UWB 통신에서는 관심 주파수 대역에서 반사 특성이 -10dB이하의 조건을 만족해야 하고, 통과 특성은 거의 변화가 없어야 한다는 조건 역시 만족해야 한다.
- <60> 도 9에 도시된 바와 같이 본 발명의 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 반사 특성은 3.1~4.8 GHz 대역에서 -10dB이하를 만족하고, 통과 특성은 거의 일정하므로, 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나는 반사 특성 및 통과 특성이 UWB 통신에 적합한 안테나임을 알 수 있다.
- <61> 도 10a는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 주파수가 3.1GHz일 때의 방사 패턴을 나타내는 그래프이고, 도 10b는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 주파수가 4GHz일 때의 방사 패턴을 나타내는 그래프이고, 도 10c는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 주파수가 4.8GHz일 때의 방사 패턴을 나타내는 그래프이다.
- <62> 도 10a 내지 도10c에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 방사패턴은 관심 주파수 대역에서 전방향성 패턴(omni-directional pattern)을 가짐을 알 수 있다.
- <63> 이상에서 설명한 본 발명은 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니다.

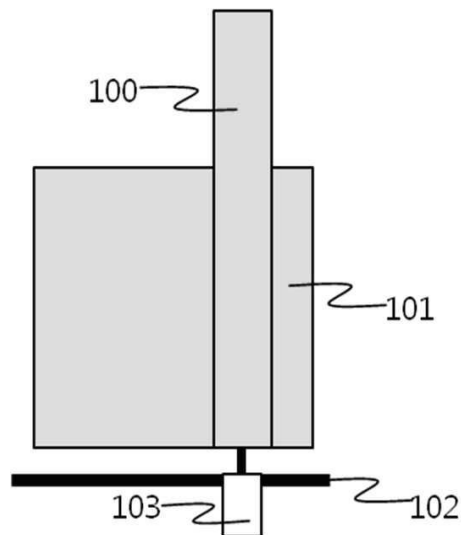
도면의 간단한 설명

- <64> 도 1a는 종래의 기생소자를 이용한 초광대역 안테나를 나타내는 정면도.
- <65> 도 1b는 종래의 기생소자를 이용한 초광대역 안테나를 나타내는 측면도.
- <66> 도 2a는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 제1 실시 예를 나타내는 사시도.
- <67> 도 2b는 제1 실시 예에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 기생루프를 나타내는 정면도.
- <68> 도 3은 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 제2 실시 예를 나타내는 사시도.
- <69> 도 4a는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 제3 실시 예를 나타내는 사시도.
- <70> 도 4b는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 제3 실시 예를 나타내는 배면도.
- <71> 도 5는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 반사 손실을 나타내는 그래프.
- <72> 도 6은 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 기생루프 유무에 따른 반사손실을 나타내는 그래프.
- <73> 도 7은 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 이득을 나타내는 그래프.
- <74> 도 8은 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 그룹 딜레이(group delay)를 나타내는 그래프.
- <75> 도 9는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 S 파라미터를 나타내는 그래프.
- <76> 도 10a는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 주파수가 3.1GHz일 때의 방사 패턴을 나타내는 그래프.
- <77> 도 10b는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 주파수가 4GHz일 때의 방사 패턴을 나타내는 그래프.

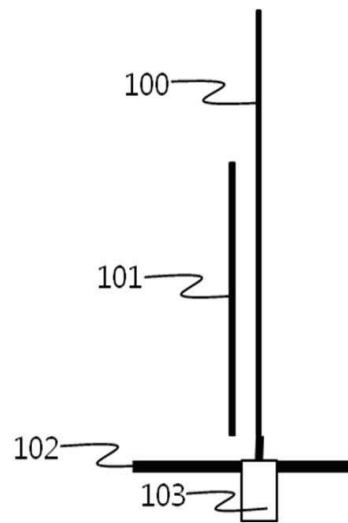
- | | | |
|------|--|-------------------------|
| <78> | 도 10c는 본 발명에 따른 기생루프를 이용한 초광대역 안테나의 주파수가 4.8GHz일 때의 방사 패턴을 나타내는 그래프. | |
| <79> | <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명> | |
| <80> | 200, 300, 400 : 유전체기판 | |
| <81> | 201, 301, 401 : 모노폴 구조의 방사 패치 | |
| <82> | 202, 302, 402 : CPW 급전선 | 203, 303, 403 : CPW 접지면 |
| <83> | 204, 205, 304, 305, 404, 405 : 기생루프 | |
| <84> | 204-1 : 제1 상변 | 204-2 : 제1 좌변 |
| <85> | 204-3 : 제1 우변 | 204-4 : 제1 하변 |
| <86> | 205-1 : 제2 상변 | 205-2 : 제2 좌변 |
| <87> | 205-3 : 제2 우변 | 205-4 : 제2 하변 |
| <88> | 206 : 슬릿 | |

도면

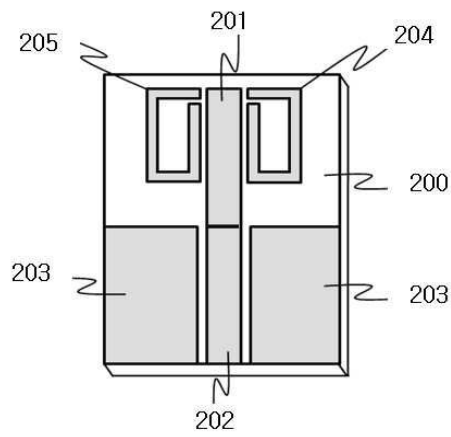
도면1a



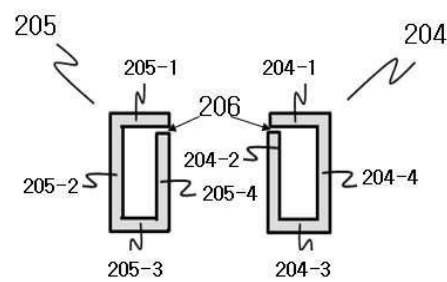
도면1b



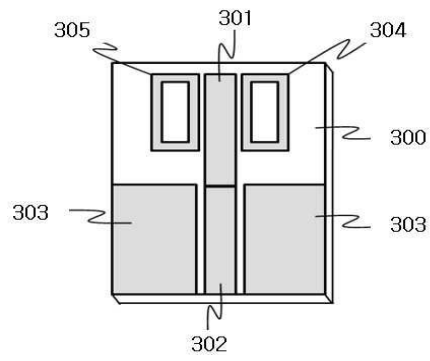
도면2a



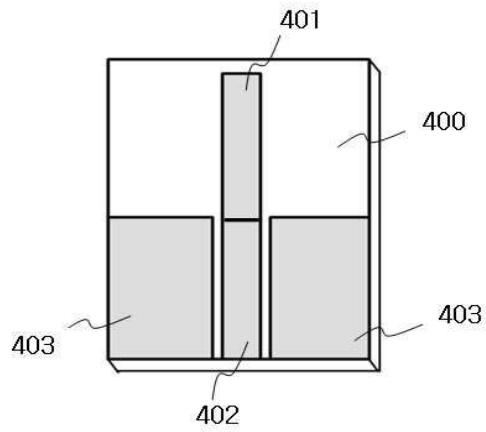
도면2b



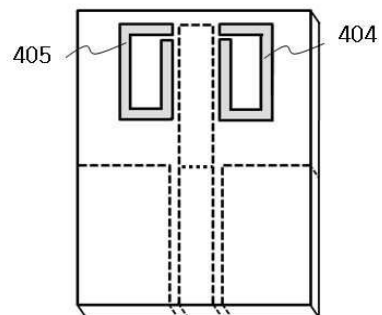
도면3



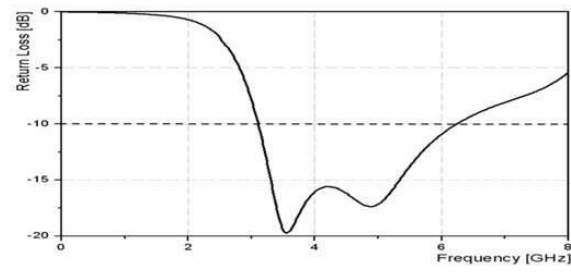
도면4a



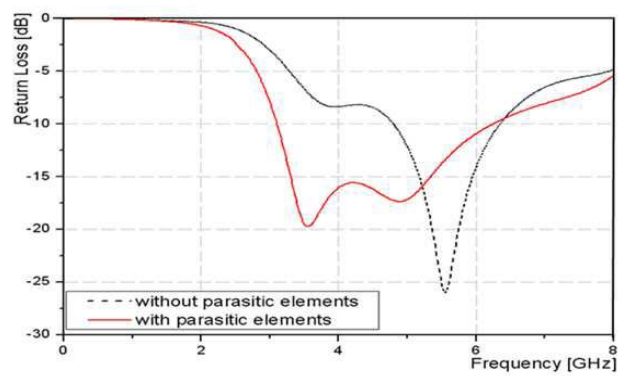
도면4b



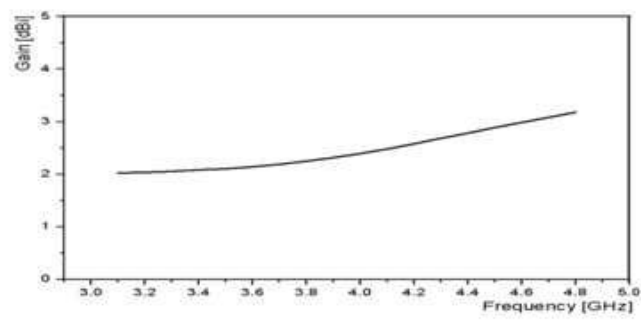
도면5



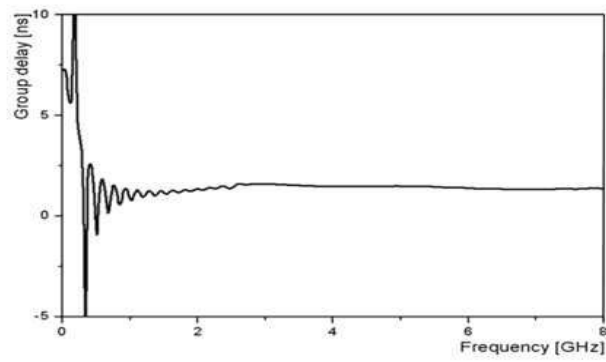
도면6



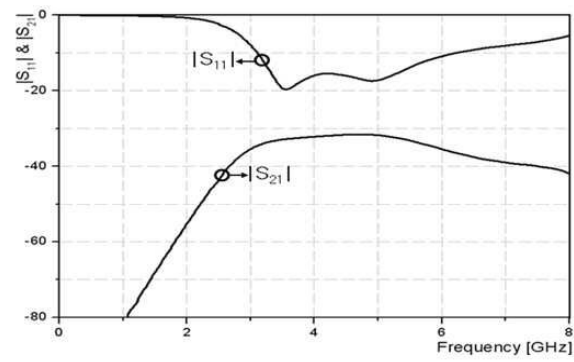
도면7



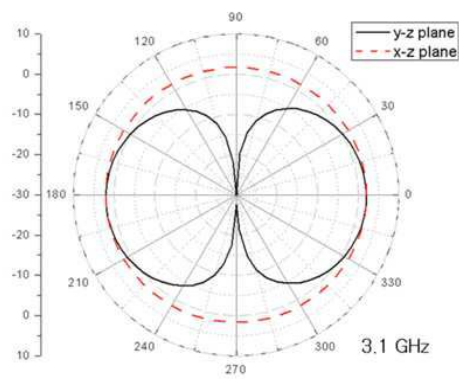
도면8



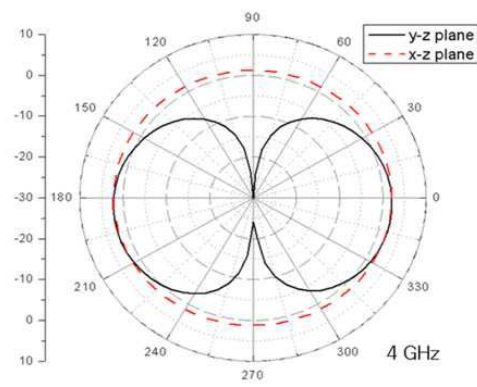
도면9



도면10a



도면10b



도면10c

