



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월28일
 (11) 등록번호 10-1634003
 (24) 등록일자 2016년06월21일

- | | |
|--|--------------------------|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 11/08 (2006.01) H01Q 1/38 (2015.01) | (73) 특허권자
홍익대학교 산학협력단 |
| (21) 출원번호 10-2014-0165303 | (72) 발명자
추호성 |
| (22) 출원일자 2014년11월25일
심사청구일자 2014년11월25일 | |
| (65) 공개번호 10-2016-0062794 | |
| (43) 공개일자 2016년06월03일 | |
| (56) 선행기술조사문헌
KR1020120040256 A*
US05828348 A*
KR1020040096598 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌 | (74) 대리인
특허법인태백 |

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 변종길

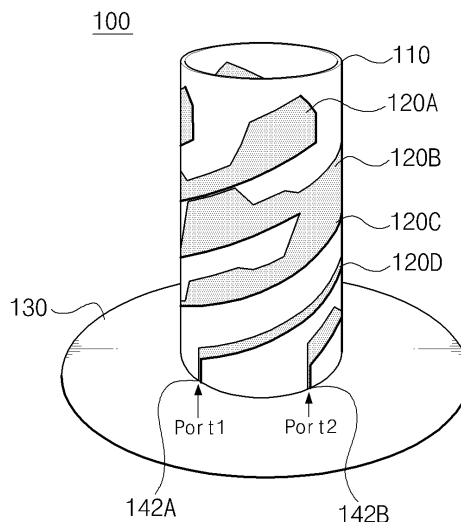
(54) 발명의 명칭 **쿼드필라 헬릭스 안테나**

(57) 요약

본 발명은, 폴(pole) 형태의 안테나 본체; 동일한 형상과 크기를 가지며 상기 안테나 본체의 외주면상에 나선 형상으로 배치되며, 90도의 각거리로서 이격되어 배치되는 제1 내지 제4 필라; 및 제1 포트와 제2 포트를 포함하고 상기 제1 내지 제4 필라를 접지하는 커플러를 포함하고, 상기 제1 내지 제4 필라는 폭과 길이가 다르게 형성되는 제1 내지 제8 스텝이 연속적으로 연결되는 쿼드필라 헬릭스 안테나를 제공한다.

본 발명은, 헬릭스 안테나가 포함하는 필라의 스텝을 보다 세분화하고, 각각의 스텝의 폭이 다르도록 설정하여 공진 주파수 특성을 개선할 수 있고, 보다 작은 크기를 갖는 쿼드필라 헬릭스 안테나를 제공할 수 있다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415128805
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	정보통신산업진흥원
연구사업명	대학 IT 연구 센터 육성지원사업
연구과제명	에너지-IT 융합 핵심기술 연구
기 여 율	1/1
주관기관	홍익대학교 산학협력단
연구기간	2009.03.01 ~ 2014.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

폴(pole) 형태이고 PET(polyethylene terephthalate) 재질을 포함하는 안테나 본체; 및

동일한 형상과 크기를 가지며 상기 안테나 본체의 외주면에 나선 형상으로 PET(polyethylene terephthalate)가 인쇄에 의해 형성되어 배치되며, 90도의 각거리로서 이격되어 배치되는 제1 내지 제4 필라; 및

상기 제1 필라와 상기 제3 필라가 연결되는 제1 포트와 상기 제2 필라와 상기 제4 필라가 연결되는 제2 포트를 포함하고, 상기 제1 내지 제4 필라를 접지하는 커플러;

PET(polyethylene terephthalate) 인쇄에 의해 형성되어 상기 제1 포트와 연결되는 제1 미앤더(meander); 및

PET(polyethylene terephthalate) 인쇄에 의해 형성되어 상기 제2 포트와 연결되어 원형 편파가 발생하는 제2 미앤더(meander)를 포함하고,

상기 제1 내지 제4 필라는 제1 내지 제8 스텝이 연속적으로 연결되며,

상기 제2 스텝의 폭은 상기 제1 스텝의 폭보다 작고,

상기 제3 스텝의 폭은 상기 제2 스텝의 폭보다 크며,

상기 제4 스텝의 폭은 상기 제3 스텝의 폭보다 작고,

상기 제5 스텝의 폭은 상기 제4 스텝의 폭보다 크며,

상기 제6 스텝의 폭은 상기 제5 스텝의 폭보다 작고,

상기 제7 스텝의 폭은 상기 제6 스텝의 폭보다 작으며,

상기 제8 스텝의 폭은 상기 제6 스텝의 폭보다 크고,

상기 제2 스텝의 길이는 상기 제1 스텝의 길이보다 짧고,

상기 제3 스텝의 길이는 상기 제2 스텝의 길이보다 길며,

상기 제4 스텝의 길이는 상기 제3 스텝의 길이보다 짧고,

상기 제5 스텝의 길이는 상기 제4 스텝의 길이보다 길며,

상기 제6 스텝의 길이는 상기 제5 스텝의 길이보다 짧고,

상기 제7 스텝의 길이는 상기 제6 스텝의 길이보다 길며,

상기 제8 스텝의 길이는 상기 제7 스텝의 길이보다 짧은 쿼드필라 헬릭스 안테나.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 미앤더는 상기 제2 미앤더보다 높게 배치되는 쿼드필라 헬릭스 안테나.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 제1 스텝은 상기 제1 및 제2 미앤더측으로 배치되는 쿼드필라 헬릭스 안테나.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 제2 스텝, 제4 스텝 및 제6 스텝의 길이는 동일하고,
상기 제3 스텝, 제5 스텝 및 제7 스텝의 길이는 동일한 쿼드필라 헬릭스 안테나.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 쿼드필라 헬릭스 안테나에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 안테나의 소형화 및 이중대역 특성을 향상시킬 수 있는 쿼드필라 헬릭스 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 안테나는 외부에서 송신된 전파를 수신한다. 글로벌 위치 설정시스템(Global positioning system; 이하 GPS)은 1970년초 미국 국방부가 지구상에 있는 물체의 위치를 측정하기 위해 만든 군사 목적의 위치 정보 시스템이다. GPS는 GPS 위성에서 송신된 전파를 이용하여 물체의 위치를 결정하거나 이동하는 물체를 유도할 수 있다. GPS에서 사용되는 안테나를 GPS안테나라고 하고, 사용되는 안테나의 형태는 세라믹이나 기판에 동박은 입힌 패치형태와 동선을 나선 형태로 만든 헬릭스 형태가 주로 사용된다.

[0003] GPS안테나로는 쿼드필라 헬릭스 안테나(QHA)가 많이 사용된다.

[0004] 쿼드필라 헬릭스 안테나(Quard filar helix antenna:QHA)는 4개의 필라를 사용한다. 쿼드필라 헬릭스 안테나는 교차 다이폴 및 패치 안테나에 비해 작고, 컴팩트한 구조를 가지며, 핸들링 및 그라운드 효과에 비교적 덜 민감하고 쉽게 형성될 수 있는 방사패턴 및 광범위한 원편광 빔을 가진다는 장점을 갖는다.

[0005] 그러나, 기존의 쿼드필라 헬릭스 안테나는 이중대역 특성이 약한 단점이 있어 이를 해소할 필요가 있다.

[0006] 도 1은 종래의 쿼드필라 헬릭스 안테나(QHA)에서 사용하는 필라의 구성의 일예를 나타내는 도면이다.

[0007] 도 1을 참조하면, 필라(1)는 제1 내지 제4 스텝(st1, st2, st3, st4)이 연속적으로 연결되어 이루어져 있다. 여기서, 제1 스텝(st1)은 접지된다.

[0008] 그리고, 제1 내지 제4 스텝의 폭과 길이는 다음과 같이 설정된다.

[0009] [표 1]은 일반적인 필라의 제1 내지 제4 스텝의 길이와 폭을 나타내는 표이다.

표 1

폭(mm)	제1 스텝	7.5
	제2 스텝	7.5 ~ 15.0(간격 2.5)
	제3 스텝	7.5
	제4 스텝	7.5 ~ 15.0(간격 2.5)
길이(mm)	제1 스텝	67.0
	제2 스텝	24.0
	제3 스텝	38.0
	제4 스텝	24.0

- [0011] [표 1]을 참조하면, 제1 및 제3 스텝(st1, st3)의 폭은 서로 동일하고, 제2 및 제4 스텝(st2, st4)의 폭은 서로 동일하다. 그리고 제2 및 제4 스텝(st2, st4)의 폭은 동일한 범주(7.5 ~ 15.0mm)안에서 사용자의 필요에 따라 2.5mm 간격으로 설정한다. 이때, 제2 및 제4 스텝(st2, st4)의 폭의 하한은 제1 및 제3 스텝(st1, st3)의 폭과 동일하다.
- [0012] 또한, 제2 스텝(st)과 제4 스텝(st4)의 길이는 서로 동일하게 설정된다. 여기서, 리필라의 전체 길이는 공진 주파수의 파장 길이의 1/4로 설정되고, 제3 스텝(st3)과 제4 스텝(st4)의 길이의 합은 2차 공진 주파수의 파장 길이의 1/4로 설정된다.
- [0013] 도 2는 도 1에 도시된 필라의 제4 스텝의 폭 변화에 따른 주파수 특성 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0014] 도 2를 참조하면, 제4 스텝(st4)의 폭을 증가시키면, 제1 대역과 제2 대역의 공진 주파수가 낮아짐을 알 수 있다.
- [0015] 도 3은 도 1에 도시된 필라의 제2 스텝의 폭 변화에 따른 주파수 특성 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0016] 도 3을 참조하면, 제2 스텝(st2)의 폭을 증가시키면, 공진 주파수의 반사율이 낮아짐을 알 수 있다.
- [0017] 상기와 같은 필라의 스텝의 크기 조정, 특히 필라의 단부에 배치되는 제4 스텝(st4)과 중간부에 배치되는 제2 스텝(st2)의 폭 변화에 따라 안테나의 성능이 개선될 수 있음을 알 수 있다. 그러나, 안테나의 전체크기를 고려 하였을 때, 제2, 제4 스텝의 폭을 필요로 하는 만큼 확대할 수 없는 문제점이 있다.
- [0018] 따라서, 필라를 이루는 스텝을 보다 세분화하고, 스텝의 폭을 조정하여 안테나의 성능 개선을 보다 향상시킬 필요가 있다.
- [0019] 또한, GPS 신호를 필요로 하는 기기들은 보다 편리한 사용을 위해 그 크기가 점차 소형화되고 있다. 따라서, GPS 신호를 수신하기 위한 안테나도 그 크기가 보다 소형화하고, SNR을 개선하여 수신감도를 향상시킬 필요가 있다.
- [0020] 본 발명에 대한 선행기술로는 등록특허 10-0581442호를 예시할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 상기한 필요성을 해결하기 위한 것으로서, 헬릭스 안테나가 포함하는 필라의 스텝을 보다 세분화하고, 각각의 스텝의 폭이 다르도록 설정하여 공진 주파수 특성을 개선할 수 있는 쿼드필라 헬릭스 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명은 보다 작은 크기를 갖는 쿼드필라 헬릭스 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 폴(pole) 형태의 안테나 본체; 동일한 형상과 크기를 가지며 상기 안테나 본체의 외주면상에 나선 형상으로 배치되되, 90도의 각거리로서 이격되어 배치되는 제1 내지 제4 필라; 및 제1 포트와 제2 포트를 포함하고 상기 제1 내지 제4 필라를 접지하는 커플러를 포함하고, 상기 제1 내지 제4 필라는 제1 내지 제8 스텝이 연속적으로 연결되고, 상기 제2 스텝의 폭은 상기 제1 스텝의 폭보다 작고, 상기 제3 스텝의 폭은 상기 제2 스텝의 폭보다 크며, 상기 제4 스텝의 폭은 상기 제3 스텝의 폭보다 작고, 상기 제5 스텝의 폭은 상기 제4 스텝의 폭보다 크며, 상기 제6 스텝의 폭은 상기 제5 스텝의 폭보다 작고, 상기 제7 스텝의 폭은 상기 제6 스텝의 폭보다 작으며, 상기 제8 스텝의 폭은 상기 제6 스텝의 폭보다 큰 쿼드필라 헬릭스 안테나를 제공한다.
- [0024] 상기 제1 필라와 상기 제3 필라는 상기 커플러의 제1 포트에 연결되는 제1 미앤더(meander)에 의해 연결되고, 상기 제2 필라와 상기 제4 필라는 상기 커플러의 제2 포트에 연결되는 제2 미앤더(meander)에 의해 연결되어 원형 편파가 발생될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 내지 제4 필라와 상기 제1 및 제2 미앤더는 PET(polyethylene terephthalate) 기판 상에 인쇄에 의해 형성될 수 있다.

- [0026] 상기 제1 미엔더는 상기 제2 미엔더보다 높게 배치될 수 있다.
- [0027] 상기 제1 스텝은 상기 제1 및 제2 미엔더측으로 배치될 수 있다.
- [0028] 상기 제2 스텝의 길이는 상기 제1 스텝의 길이보다 짧고, 상기 제3 스텝의 길이는 상기 제2 스텝의 길이보다 길며, 상기 제4 스텝의 길이는 상기 제3 스텝의 길이보다 짧고, 상기 제5 스텝의 길이는 상기 제4 스텝의 길이보다 길며, 상기 제6 스텝의 길이는 상기 제5 스텝의 길이보다 짧고, 상기 제7 스텝의 길이는 상기 제6 스텝의 길이보다 길며, 상기 제8 스텝의 길이는 상기 제7 스텝의 길이보다 짧을 수 있다.
- [0029] 상기 제2 스텝, 제4 스텝 및 제6 스텝의 길이는 동일하고, 상기 제3 스텝, 제5 스텝 및 제7 스텝의 길이는 동일할 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 상기와 같은 본 발명은, 헬릭스 안테나가 포함하는 필라의 스텝을 보다 세분화하고, 각각의 스텝의 폭이 다르도록 설정하여 공진 주파수 특성을 개선할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명은 보다 작은 크기를 갖는 쿼드필라 헬릭스 안테나를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 종래의 쿼드필라 헬릭스 안테나(QHA)에서 사용하는 필라의 구성의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 필라의 제4 스텝의 폭 변화에 따른 주파수 특성 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 필라의 제2 스텝의 폭 변화에 따른 주파수 특성 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼드필라 헬릭스 안테나의 구성의 일 예를 나타내는 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼드필라 헬릭스 안테나의 구성의 일 예를 나타내는 측면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼드필라 헬릭스 안테나에 포함된 제1 내지 제4 필라의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명에서 사용하는 안테나 베이스의 하부면의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명에서 사용하는 제1 미엔더와 제2 미엔더의 연결 상태를 나타내는 평면도이다.
- 도 9는 본 발명에서 사용하는 제1 미엔더와 제2 미엔더의 형태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼드필라 헬릭스 안테나의 구성의 일 예를 나타내는 사시도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼드필라 헬릭스 안테나의 구성의 일 예를 나타내는 측면도이다. 도 5에서, 필라의 구성을 알기 쉽도록 제1 필라만을 도시하였다.
- [0035] 도 4와 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼드필라 헬릭스 안테나(Quard rifilar helix antenna)는 안테나 본체(110), 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D) 및 커플러(140)를 포함한다.
- [0036] 안테나 본체(110)는 소정의 직경과 높이를 갖는 폴(pole) 형태로서, 수직으로 배치된다. 본 실시예에서 안테나 본체(110)의 직경은 44.7mm이고, 높이는 81.6mm 이다. 안테나 본체(110)는 소정 형태의 안테나 베이스(130)의 상부면에 배치될 수 있다. 본 실시예에서, 안테나 베이스(130)는 원형으로서 그 직경은 120mm 이고, 두께는 1mm 이다. 안테나 본체(110)는 PET(polyethylene terephthalate; 폴리에틸렌 테레프탈레이트)를 포함한다.
- [0037] 안테나 본체(110)의 외주면 상에는 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)가 나선 형태로 배치된다. 본 실시예에서, 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)가 배치되지만, 필라의 배치개수가 단일개수일 수도 있다. 이하의 설명에서는 필라는 4개로 배치되는 것으로 상정하여 설명하기로 한다. 필라가 단일개로 배치되는 경우와 4개로 배치되는 경우에 그 형상과 크기는 동일하다.
- [0038] 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)는 안테나 본체(110)의 외주면 상에 나선 형태로 배치된다. 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)는 PET(polyethylene terephthalate; 폴리에틸렌 테레프탈레이트) 기판

상에 인쇄에 의해 형성된다. 여기서, 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)는 서로 동일한 형태와 크기를 갖는다.

- [0039] 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)는 안테나 본체(110)의 외주면을 따라 90도의 각거리를 두고 이격되어 차례대로 배치된다. 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)의 배치 형태에 의해 본 발명에 따른 안테나는 90도의 위상차를 갖는다.
- [0040] 여기서, 제1 필라(120A)와 제3 필라(120C)는 제1 미엔더(meander)(144A)에 의해 연결되고, 제2 필라(120B)와 제4 필라(120D)는 제2 미엔더(144B)에 의해 연결된다. 그리고, 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)는 후술하는 커플러(140)에 연결된다.
- [0041] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼드필라 헬릭스 안테나에 포함된 제1 내지 제4 필라의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0042] 도 6을 참조하면, 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)는 서로 동일한 크기로 이루어짐을 알 수 있다. 따라서, 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D) 중, 제1 필라(120A)의 구성에 대해서 살펴보기로 한다.
- [0043] 제1 필라(120A)는 제1 내지 제8 스텝(ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7, ST8)이 연속적으로 연결되어 이루어진다.
- [0044] 여기서, 제1 필라(120A)의 양단으로 배치되는 제1 스텝(ST1)과 제8 스텝(ST8) 중, 제1 스텝(ST1)은 후술하는 제1 미엔더(144A)와 연결되는 부위에 배치된다.
- [0045] 제1 내지 제8 스텝(ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7, ST8)은 폭과 길이는 다음과 같이 설정된다.
- [0046] 스텝의 폭은 제4 필라(120D)를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0047] 여기서, 제2 스텝(ST2)의 폭(w2)은 제1 스텝(ST1)의 폭(w1)보다 작고, 제3 스텝(ST3)의 폭(w3)은 제2 스텝(ST2)의 폭(w2)보다 크며, 제4 스텝(ST4)의 폭(w4)은 제3 스텝(ST3)의 폭(w3)보다 작고, 제5 스텝(ST5)의 폭(w5)은 제4 스텝(ST4)의 폭(w4)보다 크며, 제6 스텝(ST6)의 폭(w6)은 제5 스텝(ST5)의 폭(w5)보다 작고, 제7 스텝(ST7)의 폭(w7)은 제6 스텝(ST6)의 폭(w6)보다 작으며, 제8 스텝(ST8)의 폭(w8)은 제6 스텝(ST6)의 폭(w6)보다 큰 것이 바람직하다.
- [0048] 여기서, 제5 스텝(ST5)과 제8 스텝(ST8)의 폭(w5, w8) 설정에 따라 공진 주파수 및 이중 대역에 대한 성능을 확보할 수 있다. 다만, 제8 스텝(ST8)의 폭(w8) 설정에 따라 안테나의 전체 크기가 변경될 수 있으므로, 안테나의 크기를 고려하여 폭을 설정하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서, 제5 스텝(ST5)의 폭(w5)은 15.3mm로 설정되고, 제8 스텝(ST8)의 폭(w8)은 15.0mm로 설정된다.
- [0049] 공진 주파수는 전기 진동의 공명 회로나 전자기파의 공명기에서 공명 현상이 일어나게 하는 외부 신호의 진동수를 의미한다.
- [0050] 공진 주파수가 낮으면 안테나의 소형화가 유리한 이점이 있고, 공진주파수의 폭이 좁으면 이중 대역에 유리하므로, 상기와 같이 제5 스텝(ST5)과 제8 스텝(ST8)의 폭은 낮은 공진 주파수 구현을 할 수 있도록 설정된다.
- [0051] 제1 내지 제8 스텝(ST8)의 길이는 다음과 같이 설정될 수 있다.
- [0052] 스텝의 폭은 제1 필라(120A)를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0053] 제2 스텝(ST2)의 길이(l2)는 제1 스텝(ST1)의 길이(l1)보다 짧고, 제3 스텝(ST3)의 길이(l3)는 제2 스텝(ST2)의 길이(l2)보다 길며, 제4 스텝(ST4)의 길이(l4)는 제3 스텝(ST3)의 길이(l3)보다 짧고, 제5 스텝(ST5)의 길이(l5)는 제4 스텝(ST4)의 길이(l4)보다 길며, 제6 스텝(ST6)의 길이(l6)는 제5 스텝(ST5)의 길이(l5)보다 짧고, 제7 스텝(ST7)의 길이(l7)는 제6 스텝(ST6)의 길이(l6)보다 길며, 제8 스텝(ST8)의 길이(l8)는 제7 스텝(ST7)의 길이(l7)보다 짧은 것이 바람직하다. 여기서, 제2, 제4, 제6 스텝(ST6)의 길이(l2, l4, l6)는 14.4mm로 설정될 수 있고, 제3, 제5, 제7 스텝(ST7)의 길이(l3, l5, l7)는 24.0mm로 설정될 수 있다.
- [0054] [표 2]는 본 발명의 제1 내지 제4 필라의 제1 내지 제8 스텝의 최적 사양을 나타낸다.

표 2

폭(mm)	제1 스텝(ST1)	8.1
	제2 스텝(ST2)	2.5
	제1 스텝(ST3)	8.4
	제1 스텝(ST4)	6.5
	제1 스텝(ST5)	15.3
	제1 스텝(ST6)	8.6
	제1 스텝(ST7)	5.9
	제1 스텝(ST8)	15.0
길이(mm)	제1 스텝(ST1)	19.2
	제2 스텝(ST2)	14.4
	제3 스텝(ST3)	24.0
	제4 스텝(ST4)	14.4
	제5 스텝(ST5)	24.0
	제6 스텝(ST6)	14.4
	제7 스텝(ST7)	24.0
	제8 스텝(ST8)	19.2

- [0055]
- [0056] 도 7은 본 발명에서 사용하는 안테나 베이스의 하부면의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0057] 도 7을 참조하면, 안테나 베이스(130)의 하부면에는 커플러(140)가 배치됨을 알 수 있다.
- [0058] 커플러(140)는 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)에 연결되어 신호가 입출력되도록 한다.
- [0059] 커플러(140)는 제1 포트(142A)와 제2 포트(142B)를 포함한다. 제1 포트(142A)는 제1 미엔더(144A)와 연결되고, 제2 포트(142B)는 제2 미엔더(144B)에 연결된다. 이를 위해, 제1 포트(142A)와 제2 포트(142B)는 안테나 베이스(130)의 하부에서 상부로 관통하여 배치된다.
- [0060] 도 8은 본 발명에서 사용하는 제1 미엔더와 제2 미엔더의 연결 상태를 나타내는 평면도이다.
- [0061] 도 8을 참조하면, 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)는 안테나 본체(110)의 내측으로 배치됨을 알 수 있다. 도 5를 함께 참조하며 설명하기로 한다.
- [0062] 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)는 안테나 본체(110)의 하단에서 서로 직교하는 형태로 배치됨을 알 수 있다. 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)는 PET(polyethylene terephthalate; 폴리에틸렌 테레프탈레이트) 기판 상에 인쇄에 의해 형성된다.
- [0063] 또한, 제1 미엔더(144A)는 제2 미엔더(144B) 보다 높게 배치된다. 본 실시예에서, 제1 미엔더(144A)와 제1 및 제3 필라(120A, 120C)와의 연결 부위의 높이는 안테나 베이스(130)의 상부면에서 3.4mm 이고, 제2 미엔더(144B)와 제2 및 제4 필라(120B, 120D)와의 연결 부위의 높이는 2.6mm로 설정된다.
- [0064] 여기서, 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)는 안테나 본체(110)의 내측 공간에 배치되고, 안테나 본체(110)를 통해 제1 내지 제4 필라(120A, 120B, 120C, 120D)의 제1 스텝(ST1)으로 연결될 수 있다.
- [0065] 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)의 일단으로는 커플러(140)의 제1 및 제2 포트(142A, 142B)가 각각 연결된다. 여기서, 커플러(140)는 안테나 베이스(130)의 하부면상에 배치된다.
- [0066] 도 9는 본 발명에서 사용하는 제1 미엔더와 제2 미엔더의 형태를 나타내는 도면이다.
- [0067] 도 9를 참조하면, 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)는 소정의 길이를 갖는다. 여기서, 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)의 중간부는 소정의 폭과 길이로 절곡되고, 절곡 방향은 제1 미엔더(144A)와 제2 미엔더(144B)와 각각 직교한다. 이때, 절곡 방향은 교번하며 변환된다.
- [0068] 본 발명은, 헬릭스 안테나가 포함하는 필라의 스텝을 보다 세분화하고, 각각의 스텝의 폭이 다르도록 설정하여 공진 주파수 특성을 개선할 수 있고, 보다 작은 크기를 갖는 쿼드필라 헬릭스 안테나를 제공할 수 있다.
- [0069] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

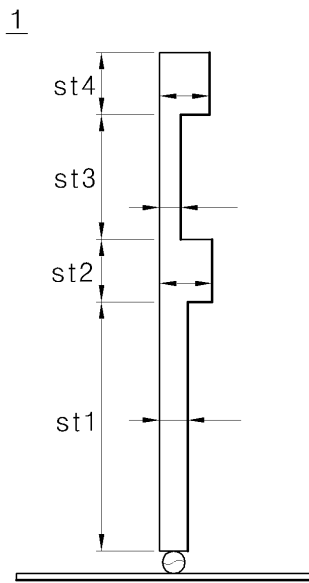
부호의 설명

[0070]

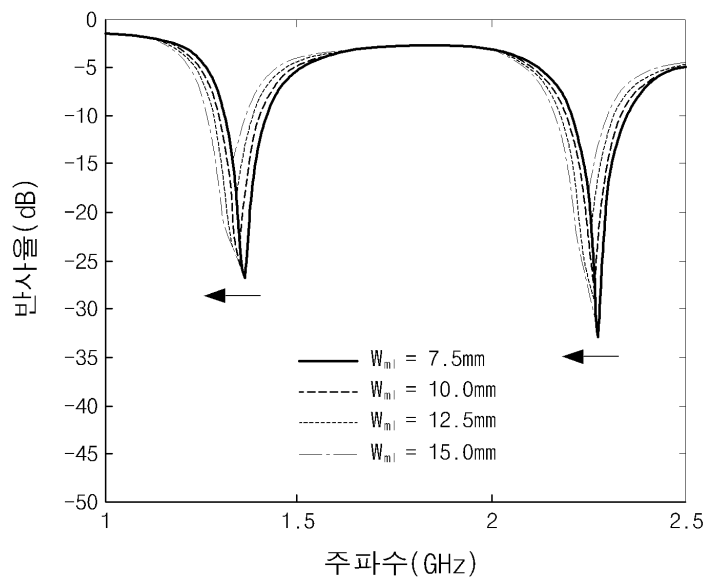
- 110: 안테나 본체
- 120A, 120B, 120C, 120D: 제1 내지 제4 필라
- 130: 안테나 베이스
- 140: 커플러
- 144A : 제1 미앤더
- 144B : 제2 미앤더

도면

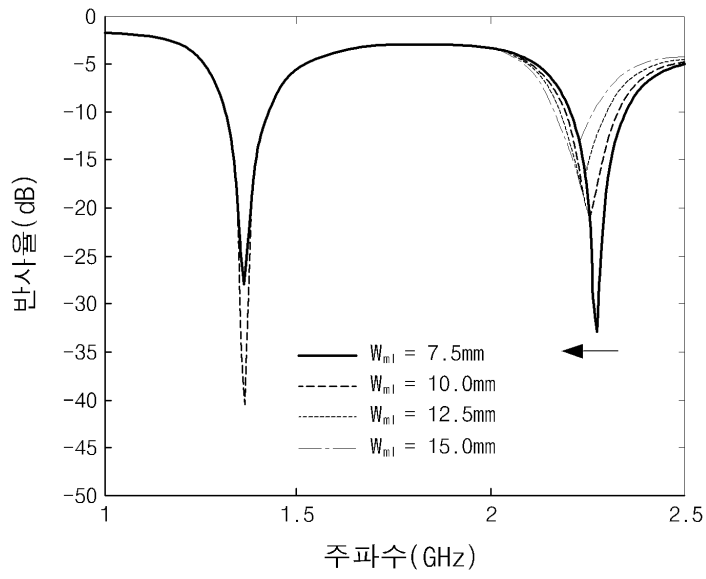
도면1



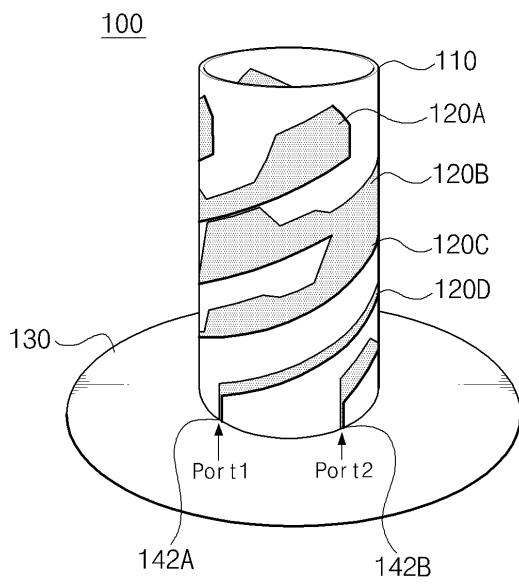
도면2



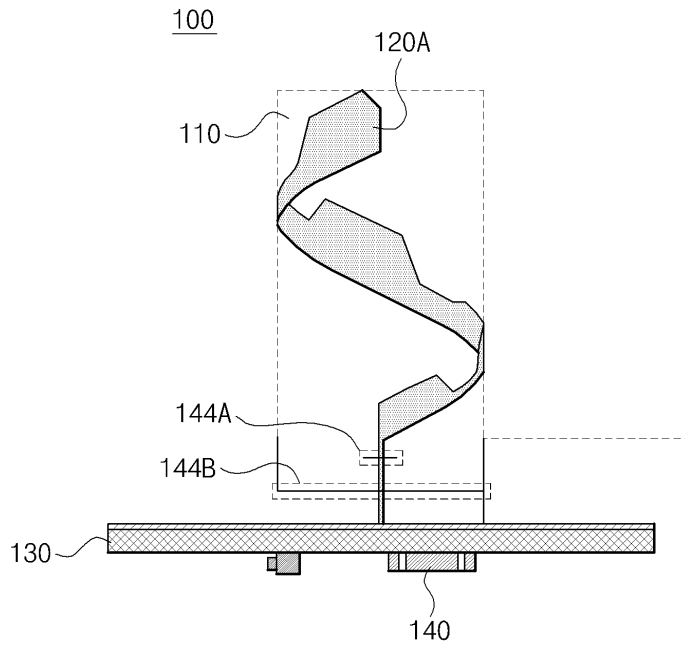
도면3



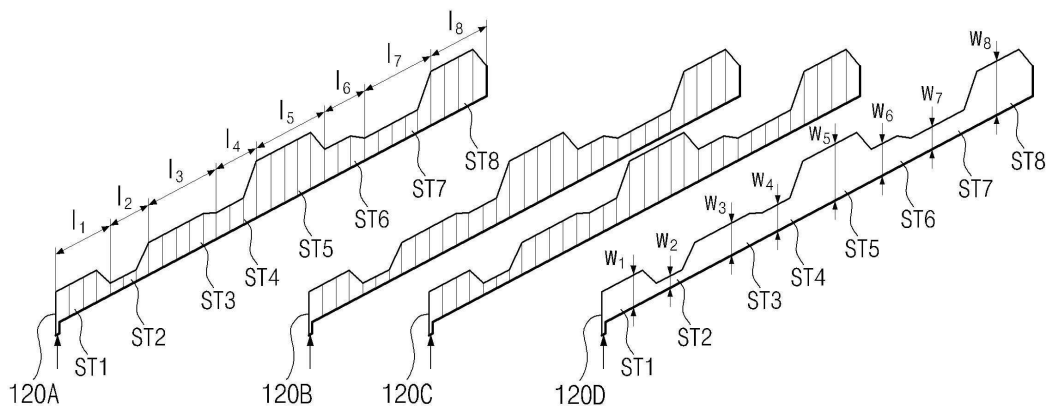
도면4



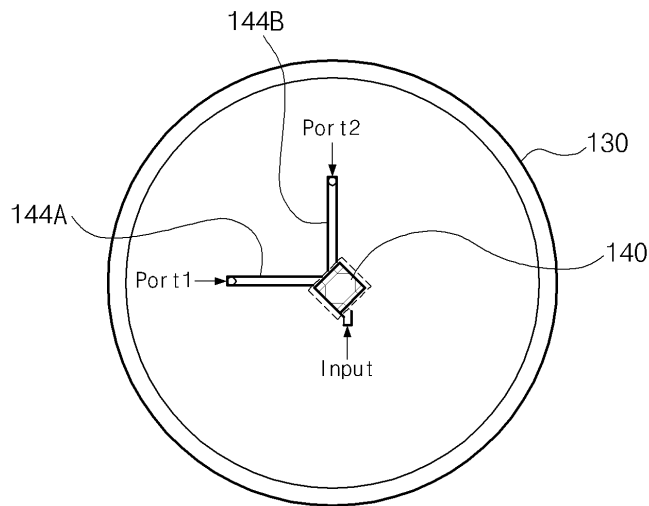
도면5



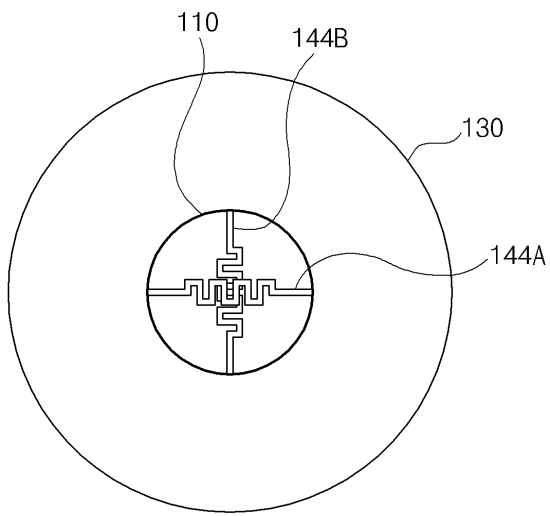
도면6



도면7



도면8



도면9

