(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월12일
(11) 등록번호 10-1828178
(24) 등록일자 2018년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 9/04 (2018.01) *H01Q 19/00* (2018.01)
H01Q 9/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 9/0407 (2013.01)
H01Q 19/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0150208
(22) 출원일자 2016년11월11일
심사청구일자 2016년11월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP07249921 A
JP2003110347 A
KR101660921 B1
KR1020160045649 A

(73) 특허권자
홍익대학교 산학협력단

(72) 발명자
추호성
변강일
류성준

(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 **편파 정합이 가능한 마이크로스트립 패치안테나**

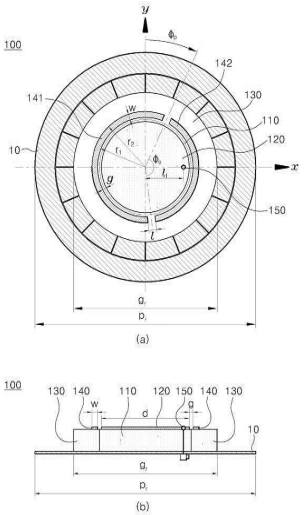
(57) 요 약

본 발명은 편파 정합이 가능한 마이크로스트립 패치안테나에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 마이크로스트립 패치안테나는 원형으로 형성된 제1 유전체 기판, 상기 제1 유전체 기판 위에 인쇄된 원형 방사패치, 상기 제1 유전체 기판과 동일한 크기의 홀이 형성된 제2 유전체 기판, 상기 제2 유전체 기판 위에 인쇄된 복수의 기생소자, 그리고 상기 방사패치의 중심점으로부터 기 설정된 거리에 위치하여 상기 원형 방사패치에 급전하는 급전포트를 포함하며, 상기 제1 유전체 기판은, 상기 제2 유전체 기판에 형성된 상기 홀에 삽입되며, 상기 제2 유전체 기판은, 상기 원형 방사패치의 중심축을 기준으로 회전 가능하도록 형성된다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 방사패치를 둘러싼 기생소자의 위치를 자유롭게 변화시킴으로써 패치안테나의 축비 특성 및 주축 회전을 조절할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01Q 9/0428 (2013.01)
H01Q 9/065 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 201401860002
부처명 미래창조과학부 / 산업통상자원부 / 방위사업청
연구관리전문기관 민군협력진흥원
연구사업명 민군겸용기술개발사업
연구과제명 유전/자성 소재와 메타구조/능동정합소자를 이용한 항재밍 GPS 배열안테나 소형화 기술 개발
기 여 율 1/2
주관기관 홍익대학교 산학협력단
연구기간 2014.12.18 ~ 2017.12.17
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015R1A6A1A03031833
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 대학중점연구소지원사업
연구과제명 메타물질 융합 핵심요소기술 연구
기 여 율 1/2
주관기관 홍익대학교 산학협력단
연구기간 2015.09.01 ~ 2024.08.31

공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

원형으로 형성된 제1 유전체 기판,

상기 제1 유전체 기판 위에 인쇄된 원형 방사패치,

상기 제1 유전체 기판과 동일한 크기의 홀이 형성된 제2 유전체 기판,

상기 제2 유전체 기판 위에 인쇄된 복수의 기생소자, 그리고

상기 방사패치의 중심점으로부터 기 설정된 거리에 위치하여 상기 원형 방사패치에 급전하는 급전포트를 포함하며,

상기 제1 유전체 기판은,

상기 제2 유전체 기판에 형성된 상기 홀에 삽입되며,

상기 제2 유전체 기판은,

상기 원형 방사패치의 중심축을 기준으로 회전 가능하도록 형성된 마이크로스트립 패치안테나.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 기생소자는,

제1 기생소자 및 제2 기생소자를 포함하며,

상기 제1 기생소자 및 제2 기생소자는,

상기 원형 방사패치의 중심점을 기준으로 동일한 곡선반경을 가지는 원호 형상으로 형성되며, 서로 이격되어 배열되는 마이크로스트립 패치안테나.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 기생소자는,

상기 제2 유전체 기판의 홀의 반경보다 큰 제1 곡선반경 및 상기 제1 곡선반경보다 큰 제2 곡선반경에 따라 원호 형상으로 형성되는 마이크로스트립 패치안테나.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 기생소자 및 제2 기생소자는,

상기 원형 방사패치의 중심점을 기준으로 점대칭 형상으로 배열되거나 서로 다른 중심각에 따라 배열되는 마이크로스트립 패치안테나.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 유전체 기판은,

회전하는 동시에 편파의 축비 및 주축 방향이 변화되는 마이크로스트립 패치안테나.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 축비는 -1에서 1사이의 범위에서 변화하며, 상기 주축 방향은 0도에서 180도 사이의 범위에서 변화하는 마이크로스트립 패치안테나.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 편파의 주파수 대역은,

상기 원형 방사패치의 직경에 반비례하고,

상기 원형 방사패치의 직경은,

상기 편파의 주파수 대역의 중심 주파수에 대응하는 파장의 절반인 마이크로스트립 패치안테나.

청구항 8

제5항에 있어서,

사용자 단말로부터 입력받은 상기 제2 유전체 기판의 회전각 정보에 따라 상기 제2 유전체 기판을 회전시키는 구동부를 더 포함하는 마이크로스트립 패치안테나.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 편파 정합이 가능한 마이크로스트립 패치안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 방사패치를 둘러싼 기생소자의 위치를 자유롭게 변화시킬 수 있는 패치안테나 구조를 가지는 편파 정합이 가능한 마이크로스트립 패치안테나에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 차량, 항공기, 선박, 모바일 등에서 수신신호의 수신율을 극대화하기 위해 안테나의 편파에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 종래에는 편파조절 특성을 도출하기 위해 마이크로스트립 패치안테나를 이용한 재구성 안테나에 대한 연구가 수행되었으며, 최근에는 핀 다이오드(pin-diode)를 사용하여 우선회 원형편파 및 좌선회 원형편파를 도출하기 위한 연구가 수행되고 있다.

[0004] 하지만, 이러한 연구들은 특정 편파, 특히 원형편파를 도출하는데 제한되는 경우가 대부분이며, 편파 튜닝에 어려움이 있어 수신율이 저하되는 단점이 있다. 뿐만 아니라, 특정 편파를 도출하는데 연구가 집중되어 있는 반면, 편파의 주축 회전에 대한 기술 연구는 진행되고 있지 않은 실정이다.

[0005] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제10-1195831호(2012.11.05.공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 방사패치를 둘러싼 기생소자의 위치를 자유롭게 변화시킬 수 있는 패치안테나 구조를 가지는 편파 정합이 가능한 마이크로스트립 패치안테나를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면 마이크로스트립 패치안테나는 원형으로 형성된 제1 유전체 기판, 상기 제1 유전체 기판 위에 인쇄된 원형 방사패치, 상기 제1 유전체 기판과 동일한 크기의 홀이 형성된 제2 유전체 기판, 상기 제2 유전체 기판 위에 인쇄된 복수의 기생소자, 그리고 상기 방사패치의 중심

점으로부터 기 설정된 거리에 위치하여 상기 원형 방사패치에 급전하는 급전포트를 포함하며, 상기 제1 유전체 기판은, 상기 제2 유전체 기판에 형성된 상기 홀에 삽입되며, 상기 제2 유전체 기판은, 상기 원형 방사패치의 중심축을 기준으로 회전 가능하도록 형성된다.

[0008] 상기 복수의 기생소자는, 제1 기생소자 및 제2 기생소자를 포함하며, 상기 제1 기생소자 및 제2 기생소자는, 상기 원형 방사패치의 중심점을 기준으로 동일한 곡선반경을 가지는 원호 형상으로 형성되며, 서로 이격되어 배열될 수 있다.

[0009] 상기 복수의 기생소자는, 상기 제2 유전체 기판의 홀의 반경보다 큰 제1 곡선반경 및 상기 제1 곡선반경보다 큰 제2 곡선반경에 따라 원호 형상으로 형성될 수 있다.

[0010] 상기 제1 기생소자 및 제2 기생소자는, 상기 원형 방사패치의 중심점을 기준으로 점대칭 형상으로 배열되거나 서로 다른 중심각에 따라 배열될 수 있다.

[0011] 상기 제2 유전체 기판은, 회전하는 동시에 편파의 축비 및 주축 방향이 변화될 수 있다.

[0012] 상기 축비는 -1에서 1사이의 범위에서 변화하며, 상기 주축 방향은 0도에서 180도 사이의 범위에서 변화할 수 있다.

[0013] 상기 편파의 주파수 대역은, 상기 원형 방사패치의 직경에 반비례하고, 상기 원형 방사패치의 직경은, 상기 편파의 주파수 대역의 중심 주파수에 대응하는 파장의 절반일 수 있다.

[0014] 사용자 단말로부터 입력받은 상기 제2 유전체 기판의 회전각 정보에 따라 상기 제2 유전체 기판을 회전시키는 구동부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 이와 같이 본 발명에 따르면, 방사패치를 둘러싼 기생소자의 위치를 자유롭게 변화시킴으로써 패치안테나의 축비 특성 및 주축 회전을 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기생소자를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 복수의 기생소자가 도 2의 (a)와 같이 배열된 경우에서 편파의 축비 및 주축 각도를 나타낸다.

도 4는 복수의 기생소자가 도 2의 (b)와 같이 배열된 경우에서 편파의 축비 및 주축 각도를 나타낸다.

도 5는 제2 유전체 기판의 회전각이 160도인 경우 2D 방사 패턴을 나타낸 도면이다.

도 6은 제2 유전체 기판의 회전각이 180도인 경우 2D 방사 패턴을 나타낸 도면이다.

도 7은 제2 유전체 기판의 회전각이 190도인 경우 2D 방사 패턴을 나타낸 도면이다.

도 8은 제2 유전체 기판의 회전각이 200도인 경우 2D 방사 패턴을 나타낸 도면이다.

도 9는 제2 유전체 기판의 회전각에 따른 전면 방향 이득 및 공진 주파수 특성을 나타낸 도면이다.

도 10은 제2 유전체 기판의 회전각에 따른 축비 및 주축 방향에 대한 특성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0019] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을

가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0020] 우선 도 1 및 도 2를 통해 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나의 구성에 대해 살펴보도록 한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나를 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기생소자를 설명하기 위한 도면이다.

[0021] 도 1의 (a)는 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나의 평면도이고, 도 1의 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나의 측면도이다.

[0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나(100)는 제1 유전체 기판(110), 원형 방사패치(120), 제2 유전체 기판(130), 복수의 기생소자(140) 및 급전 포트(150)를 포함한다.

[0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 유전체 기판(110)은 원형으로 형성된다. 이때, 제1 유전체 기판(110)은 고유전율의 세라믹 기판으로 형성될 수 있다. 한편, 제1 유전체 기판(110)은 접지 기판(10) 상단에 형성될 수 있다.

[0024] 그리고, 원형 방사패치(120)는 제1 유전체 기판(110) 위에 인쇄된다. 이때, 원형 방사패치(120)의 직경(d)은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나(100)의 편파의 주파수 대역과 반비례한다. 즉, 원형 방사패치(120)의 직경(d)이 작을수록 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나(100)의 편파의 주파수 대역은 넓어진다.

[0025] 또한, 원형 방사패치(120)의 직경(d)은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나(100)의 편파의 주파수 대역의 중심 주파수에 대응하는 파장의 절반이다.

[0026] 다음으로, 제2 유전체 기판(130)에는 제1 유전체 기판(110)과 동일한 크기의 홀이 형성된다. 그리고, 제1 유전체 기판(110)은 제2 유전체 기판(130)에 형성된 홀에 삽입된다. 제2 유전체 기판(130)은 회전이 가능하도록 원형으로 형성될 수 있다.

[0027] 한편, 제2 유전체 기판(130)은 제1 유전체 기판(110)과 동일한 고유전율의 세라믹 기판으로 형성될 수 있으며, 접지 기판(10) 상단에 형성될 수 있다.

[0028] 다음으로, 복수의 기생소자(140)는 제2 유전체 기판(130) 위에 인쇄된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 기생소자는 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142)를 포함한다.

[0029] 구체적으로, 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142)는 원형 방사패치(120)의 중심점을 기준으로 동일한 곡선반경을 가지는 원호 형상으로 형성되며 서로 이격되어 배열된다.

[0030] 구체적으로, 기생소자는 제2 유전체 기판(130)의 홀의 반경보다 큰 제1 곡선반경(r_1) 및 제1 곡선반경(r_1)보다 큰 제2 곡선반경(r_2)에 따라 원호 형상으로 형성된다. 따라서, 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142)는 제2 곡선반경(r_2)에서 제1 곡선반경(r_1)을 뺀 차이값만큼의 두께(w)를 가지며, 동일한 제1 곡선반경(r_1) 및 제2 곡선반경(r_2)을 가지므로 동일한 원형의 고리상에 배열된다.

[0031] 그리고, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142)는 일정한 이격 거리(l)을 가지고 형성된다. 즉, 제1 기생소자(141)의 제1단과 제2 기생소자(142)의 제2단, 그리고 제1 기생소자(141)의 제2단과 제2 기생소자(142)의 제1단 사이에는 일정한 이격 거리(l)을 가지는 두 개의 홀이 형성된다.

[0032] 다음으로, 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142)는 원형 방사패치(120)의 중심점을 기준으로 점대칭 형상으로 배열되거나 서로 다른 중심각에 따라 배열된다.

[0033] 제1 기생소자(141)의 원호 길이는 제2 기생소자(142)의 원호 길이보다 길거나 같다. 즉, 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142)는 원형 방사패치(120)의 중심점을 기준으로 점대칭 형상으로 배열되는 경우는 제1 기생소자(141)의 원호 길이와 제2 기생소자(142)의 원호 길이가 같음을 의미하고, 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142)는 원형 방사패치(120)의 중심점을 기준으로 서로 다른 중심각에 따라 배열된 경우는 제1 기생소자(141)의 원호 길이가 제2 기생소자(142)의 원호 길이보다 길다는 것을 의미한다.

[0034] 예를 들어, 제1 기생소자(141)의 중심각을 제1 중심각(Θ_1)이라하고 제2 기생소자(142)의 중심각을 제2 중심각(Θ_2)라고 가정하면, 제1 중심각(Θ_1)은 제2 중심각(Θ_2)보다 크거나 같다. 그리고, 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142) 사이에는 일정한 이격 거리(l)를 가지는 두 개의 홀이 형성되므로, 제1 중심각(Θ_1)과 제2 중심

각(Θ_2)의 합은 360도보다 작다.

[0035] 한편, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 기생소자는 원형 방사패치(120)와 기 설정된 거리(g)만큼 이격되어 배치된다.

[0036] 다음으로, 급전 포트(150)는 원형 방사패치(120)의 중심점으로부터 기 설정된 거리(l_f)에 위치하여 제1 방사패치에 급전한다. 구체적으로 급전 포트(150)는 제1 유전체 기판(110)을 관통하는 급전선을 통해 전력을 공급받아 제1 방사패치에 급전하며, 급전선은 동축 케이블(coaxial cable)로 형성될 수 있다.

[0037] 한편, 제2 유전체 기판(130)은 방사패치의 중심축을 기준으로 회전 가능하도록 형성된다. 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나(100)는 제2 유전체 기판(130)이 회전하는 동시에 편파의 축비 및 주축 방향이 변화한다. 즉, 마이크로스트립 패치안테나(100)는 제2 유전체 기판(130)의 회전각에 따라 마이크로스트립 패치안테나(100)의 편파의 축비 및 주축 방향이 변화한다.

[0038] 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 유전체 기판(110)상에 x축과 y축을 가지는 2차원 좌표계가 설정되어 있으며, 제1 기생소자(141) 및 제2 기생소자(142) 사이에 형성된 두 개의 홀 중 제2 기생소자(142)의 좌측에 형성된 홀을 제1 홀이라고 하고 우측에 형성된 홀을 제2 홀이라고 가정한다.

[0039] 제1 홀의 중심과 원형 방사패치(120)의 중심을 잇는 가상의 선이 양의 y축과 일치하는 경우를 0도로 설정한 후, 제2 유전체 기판(130)이 시계방향(우측방향)으로 회전하면, 가상의 선이 양의 y축과 이루는 각도(ϕ_p)가 변하게 된다. 이렇게, 상기 각도(ϕ_p), 즉 제2 유전체 기판(130)의 회전각(ϕ_p)의 변화에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나(100)의 편파의 축비 및 주축 방향이 변하게 된다.

[0040] 구체적으로, 편파의 축비는 -1에서 1사이의 범위(-1≤축비≤1)에서 변화하며, 편파의 주축 방향, 즉 주축 각도는 0도에서 180도 사이의 범위(0도≤주축 각도≤180도)에서 변화한다. 여기서, 축비가 -1인 경우는 좌선회 편파(LHCP, Left Hand Circular Polarzation)를 의미하고, 축비가 1인 경우는 우선회 편파(RHCP, Right Hand Circular Polarzation)를 의미한다. 그리고 축비가 0인 경우는 선형 편파(LP, Linearly Polarized wave)를 의미한다.

[0041] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나(100)의 사용자는 제2 유전체 기판(130)을 회전시킴으로써 최적의 편파 정합을 수행할 수 있다.

[0042] 이하에서는 도 3 내지 도 11을 통해 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나의 시뮬레이션 결과에 대해 살펴보도록 한다.

[0043] 도 3 및 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 기생소자의 트임 간격 사이의 각도에 따른 편파의 축비 및 주축 각도를 나타낸다. 도 3은 복수의 기생소자가 도 2의 (a)와 같이 배열된 경우에서 편파의 축비 및 주축 각도를 나타내고, 도 4는 복수의 기생소자가 도 2의 (b)와 같이 배열된 경우에서 편파의 축비 및 주축 각도를 나타낸다.

[0044] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로스트립 패치안테나(100)는 -1(좌선회 편파)에서 1(우선회 편파)사이의 전 범위에서 축비를 조절할 수 있음을 알 수 있다. 또한, 0도에서 360도까지의 전 방향으로 편파의 주축 방향을 조절할 수 있음을 알 수 있다.

[0045] 그리고, 이론 값(Theory) 시뮬레이션 값(Simulation) 및 측정 값(Measurement)이 서로 유사하게 도출되고 있는 바, 편파의 축비 및 주축 방향의 조절 정확도가 높음을 확인할 수 있다.

[0046] 다음으로, 구동부(미도시)는 사용자 단말로부터 입력받은 제2 유전체 기판의 회전각 정보에 따라 제2 유전체 기판을 회전시킨다. 예를 들어, 사용자 단말로부터 제2 유전체 기판의 회전각을 30도로 입력받은 경우, 구동부는 모터와 같은 구동 장치를 통해 제2 유전체 기판을 30도 회전시킬 수 있다.

[0047] 도 5 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 제2 유전체 기판의 회전에 따른 2D 방사 패턴을 나타낸다. 도 5는 제2 유전체 기판의 회전각이 160도인 경우 2D 방사 패턴을 나타낸 도면이고, 도 6은 제2 유전체 기판의 회전각이 180도인 경우 2D 방사 패턴을 나타낸 도면이다.

[0048] 도 7은 제2 유전체 기판의 회전각이 190도인 경우 2D 방사 패턴을 나타낸 도면이고, 도 8은 제2 유전체 기판의 회전각이 200도인 경우 2D 방사 패턴을 나타낸 도면이다. 도 5 내지 도 8에서 (a)는 편파의 축비 특성을 나타내고 (b)는 주축 방향 특성을 나타내며, 복수의 기생소자(140)는 점대칭 형상으로 배열되었다.

[0049] 그리고, 표 1 내지 표 4는 도 5 내지 도 8에 각각 대응한 결과값을 나타낸 표이다.

표 1

[0050]

축비(Axial ratio)		주축 각도(Polarization angle)	
시뮬레이션 값	측정 값	시뮬레이션 값	결과 값
1.6dB(RHCP)	1.4dB(RHCP)	34도	23도

표 2

[0051]

축비(Axial ratio)		주축 각도(Polarization angle)	
시뮬레이션 값	측정 값	시뮬레이션 값	결과 값
21.5dB(LP)	21.9dB(LP)	176도	176도

표 3

[0052]

축비(Axial ratio)		주축 각도(Polarization angle)	
시뮬레이션 값	측정 값	시뮬레이션 값	결과 값
7.7dB(EP)	6.7dB(EP)	162도	173도

표 4

[0053]

축비(Axial ratio)		주축 각도(Polarization angle)	
시뮬레이션 값	측정 값	시뮬레이션 값	결과 값
2.9dB(LHCP)	2.9dB(LHCP)	138도	132도

[0055] 도 5 내지 도 8 그리고 표 1 내지 표 4에서 시뮬레이션 결과와 측정값이 매우 유사하게 나타남을 확인할 수 있으며, 편파의 축비 및 주축 방향의 조절 정확도가 높음을 확인할 수 있다.

[0056] 도 9 및 도 10은 시뮬레이션 분석 결과를 나타낸다. 도 9는 제2 유전체 기판의 회전각에 따른 전면 방향 이득 및 공진 주파수 특성을 나타낸 도면이다. 도 9의 (a)는 두 개의 기생소자 사이에 형성된 두 개의 홀이 원형 방사패치(120)의 중심점과 이루는 각도(ϕ_s)가 180도인 경우를 나타내고, 도 9의 (b)는 각도(ϕ_s)가 10도인 경우를 나타낸다.

[0057] 두 경우 모두 제2 유전체 기판(130)의 회전각을 0도에서 180도 범위에서 30도 단위로 측정하였다. 측정 결과, 전면 방향 이득(bore-sight gain) 특성 및 공진 주파수(resonanat frequency) 특성 모두 회전각의 변화에 의해 왜곡되지 않음을 보여준다.

[0058] 도 10은 제2 유전체 기판의 회전각에 따른 축비 및 주축 방향에 대한 특성을 나타낸 도면이다. 도 10의 (a)는 두 개의 기생소자 사이에 형성된 두 개의 홀이 원형 방사패치(120)의 중심점과 이루는 각도(ϕ_s)가 180도인 경우를 나타내고, 도 10의 (b)는 각도(ϕ_s)가 10도인 경우를 나타낸다.

[0059] 두 경우 모두 제2 유전체 기판(130)의 회전각을 0도에서 180도 범위에서 30도 단위로 측정하였다. 측정 결과, 축비 및 주축 각도가 다양한 조합으로 조절이 가능함을 확인할 수 있었다.

[0060] 본 발명의 실시예에 따르면, 방사패치를 둘러싼 기생소자의 위치를 자유롭게 변화시킴으로써 패치안테나의 축비 특성 및 주축 회전을 조절할 수 있다.

[0061] 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

[0062] 10 : 접지 기판 100 : 마이크로스트립 패치안테나

110 : 제1 유전체 기판　　120 : 원형 방사패치

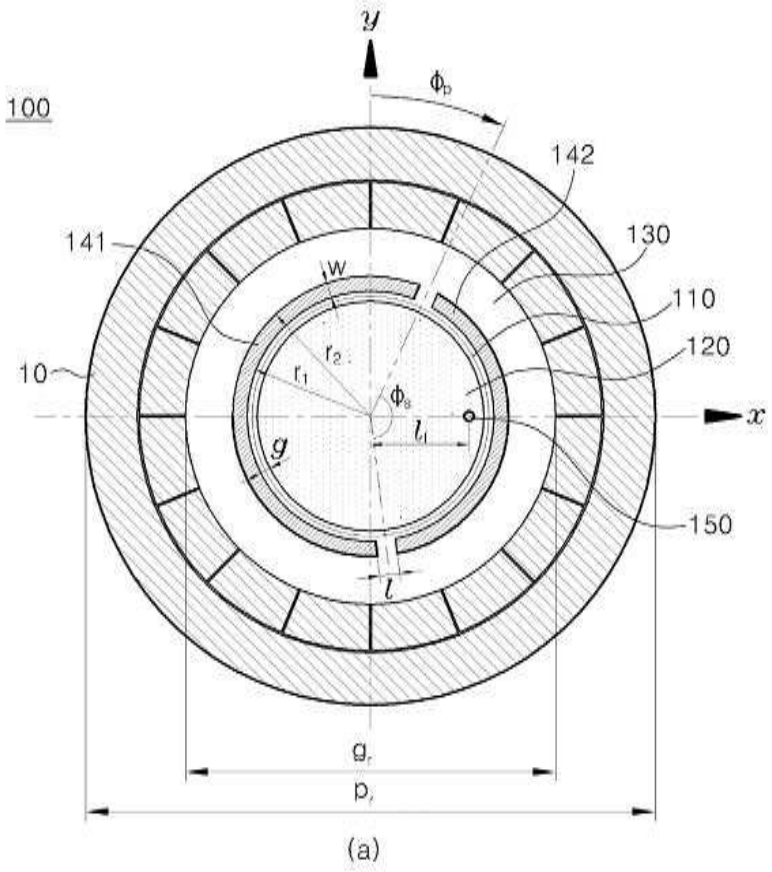
130 : 제2 유전체 기판　　140 : 복수의 기생소자

141 : 제1 기생소자　　142 : 제2 기생소자

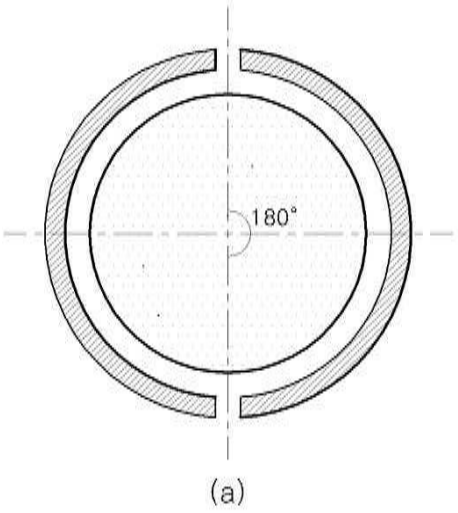
150 : 급전 포트

도면

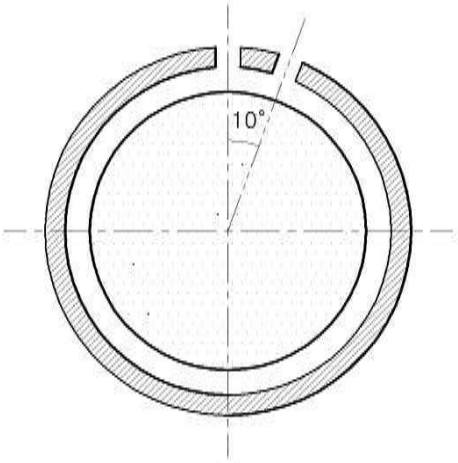
도면1



도면2

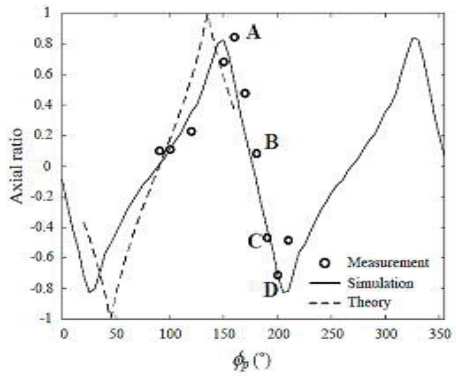


(a)

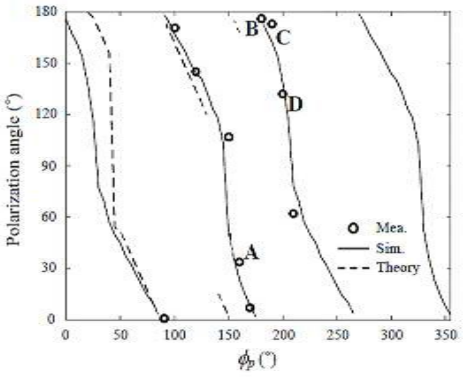


(b)

도면3

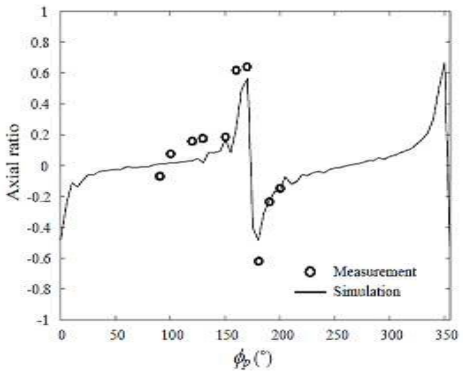


(a) Axial ratio

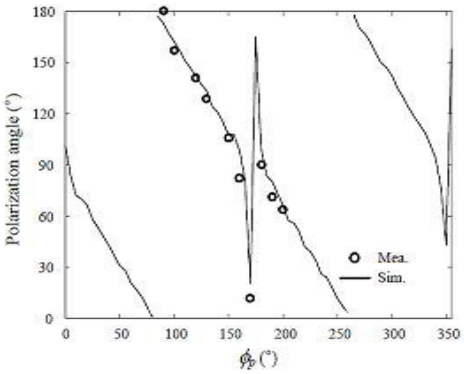


(b) Polarization angle

도면4

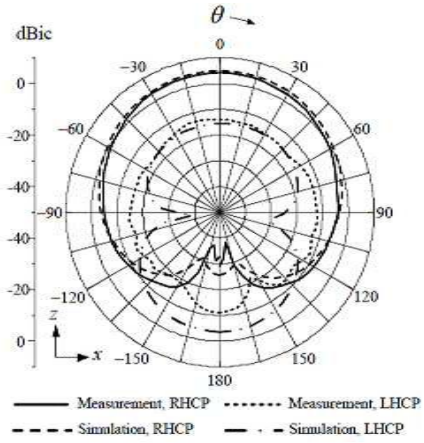


(a) Axial ratio

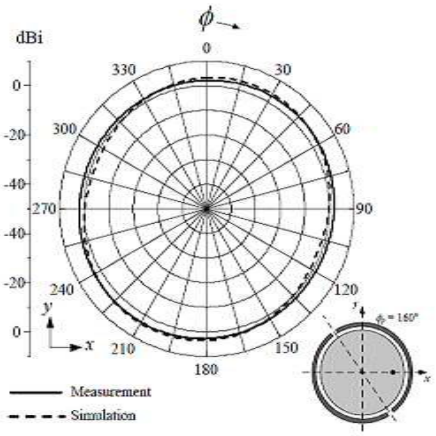


(b) Polarization angle

도면5

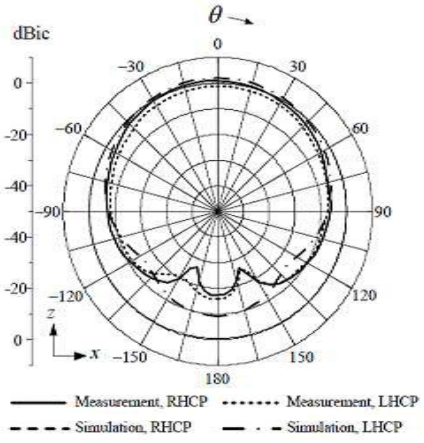


(a) 2-D pattern

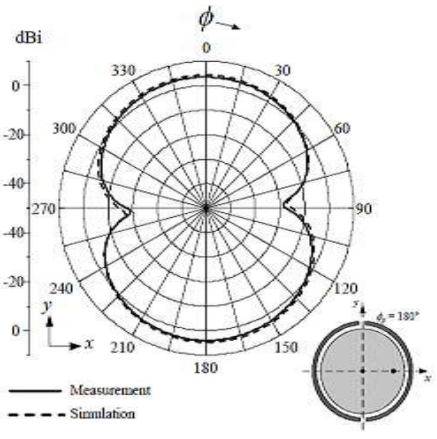


(b) Polarization angle

도면6

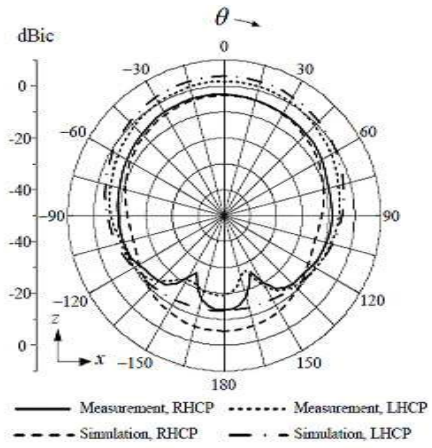


(a) 2-D pattern

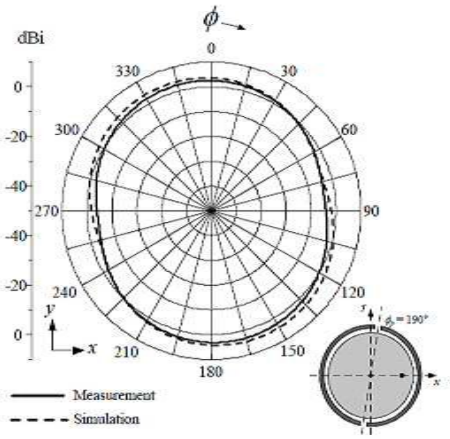


(b) Polarization angle

도면7

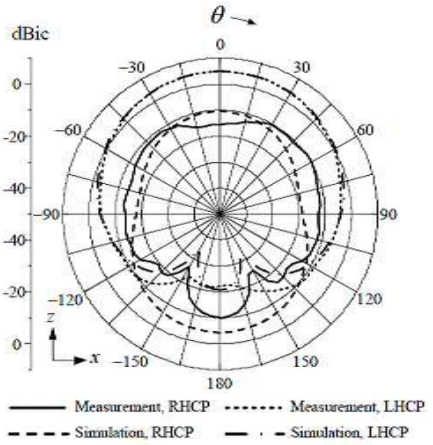


(a) 2-D pattern

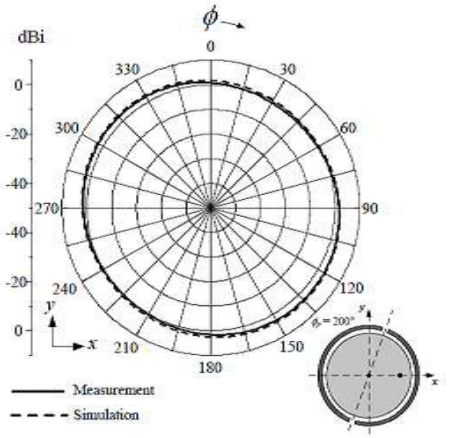


(b) Polarization angle

도면8

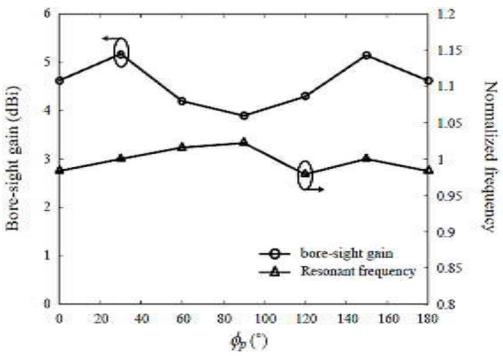


(a) 2-D pattern

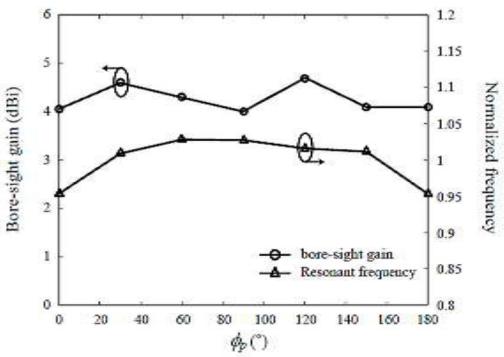


(b) Polarization angle

도면9

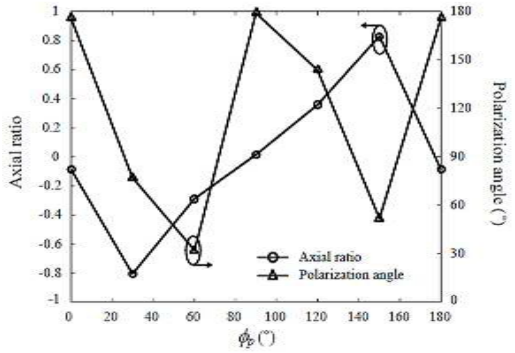


(a) Case study ($\phi_s = 180°$)

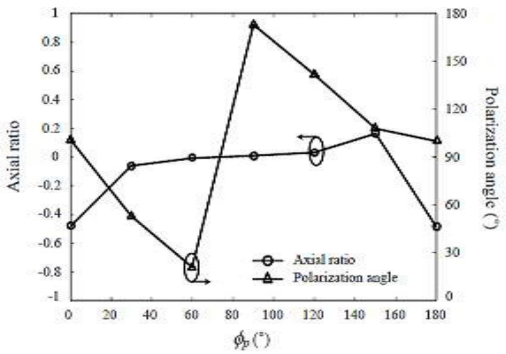


(b) Case study ($\phi_s = 10°$)

도면10



(a) Case study (ϕ_s = 180°)



(b) Case study (ϕ_s = 10°)