



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0098587
(43) 공개일자 2024년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 15/08 (2006.01) G02B 6/124 (2006.01)
H01Q 19/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 15/08 (2013.01)
G02B 6/124 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0180484
(22) 출원일자 2022년12월21일
심사청구일자 2022년12월21일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
우종명
대전광역시 유성구 어은로 57 한빛아파트 108동 201호
정방철
대전광역시 서구 관저동로90번길 15 관저리슈빌 103-602
최윤선
세종특별자치시 노을1로 16 첫마을 2단지 202동 609호
(74) 대리인
이은철, 김재문

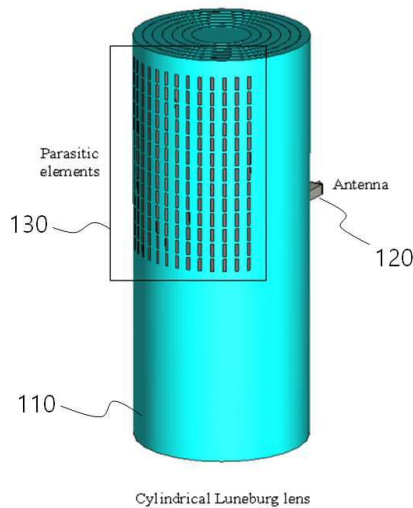
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나

(57) 요약

본 발명은 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 특성의 르네베르그 렌즈 안테나에 관한 것으로서, 렌즈 표면의 인쇄된 무급전 소자에 의해 빔을 틸트시킬 수 있는 렌즈 안테나에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나에 있어서, 르네베르그 렌즈(110), 상기 르네베르그 렌즈의 둘레에 일정 간격으로 회전 배치되는 1차 방사기(120) 및 상기 르네베르그 렌즈 표면에 소정의 간격 및 위치에 도파기 또는 반사기 역할로 배열식으로 배치되어 수직 방향의 빔 방향을 조절하는 무급전 소자(130)를 포함하여 지상에 설치하는 기지국용 안테나로써, 수평 방향으로의 빔 스캐닝 특성, 수직 방향으로의 넓은 범위로 효과적인 빔 지향 특성을 갖는 효과가 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01Q 19/06 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152694
과제번호	2021-0-00486-002
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	방송통신산업기술개발
연구과제명	ABC-MIMO: 증강 빔라우팅 기반 차세대 다중 입출력 통신 시스템
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충남대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

르네베르그 렌즈,

상기 르네베르그 렌즈의 둘레에 일정 간격으로 회전 배치되는 1차 방사기 및

상기 르네베르그 렌즈 표면에 소정의 간격 및 위치에 반사기 또는 도파기 역할로 배열식으로 배치되어 수직 방향의 빔 방향을 조절하는 무급전 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 르네베르그 렌즈는 용도에 맞는 빔 형성을 위해 원통형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 르네베르그 렌즈는 수평 방향으로 빔 스캐닝 특성을 갖고, 수직방향으로는 무급전 소자로 지면을 향하는 빔 틸트 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 무급전 소자는 반파장에 가까운 크기로 형성되어 반사기 또는 도파기 역할을 수행하여 위쪽 방향으로의 빔을 억제하고, 목표한 방향인 지면 쪽으로 빔을 틸트시킨 형태로 형성하는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 무급전 소자는 평면형으로 구성되는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 르네베르그 렌즈 표면에 인쇄된 무급전 소자의 길이는 설계 주파수의 반파장에 가까운 크기로, 폭이 좁은 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 특성의 르네베르그 렌즈 안테나에 관한 것으로써, 더욱 상세하게는 르네베르그 렌즈 표면에 부착된 무급전 소자에 의해 빔을 틸트시킬 수 있는 렌즈 안테나에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근에는 5세대를 넘어 6세대 무선 통신 시스템의 주파수 대역은 기술의 발전에 따라 점점 높아지고 있으나, 고주파수 대역에서는 공간 손실이 매우 커지기 때문에 효율적인 송수신을 가능하게 하는 기술이 필요하다. 만일 송신 전력이 같을 경우, 주파수 대역이 1 GHz에서 100 GHz로 높아지게 되면 파장은 1/100, 수신 전력은 1/10000로 감소하므로, 동일한 수신 전력을 얻기 위해서는 40 dB를 증폭시켜주어야 한다.

[0003] 이때, 안테나의 빔을 특정 방향으로 집중시켜줄 수 있다면, 동일 송신 전력으로 원거리까지의 수신기에 신호를 전달할 수 있다. 따라서, 안테나의 지향성을 높일 수 있는 방법 중 하나인 렌즈 안테나의 경우, 전파가 렌즈의 유전 물질을 통과할 때, 이동 거리에 따라 서로 다른 위상 지연을 겪게 되는 원리를 안테나에 이용한 것이다. 하지만, 일반 렌즈의 경우, 렌즈가 가지는 높은 비유전율로 인해 전파의 반사가 크게 나타나고 원하는 조향각보다 굴절각이 커지게 되므로, 빔을 광각화시켜야 하는 단점이 있다. 또한, 이를 개선하기 위해서는 1차 방사기 안테나를 촘촘히 놓을 수밖에 없으므로, 커플링 영향 또한 커지게 되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 공개특허2004-0039441(2004.05.10)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제를 해결하고자 고안한 것으로, 지상에 설치하는 기지국용 안테나로써, 수평 방향으로는 빔 스캐닝 특성, 수직 방향으로는 넓은 범위로 효과적인 빔 지향 특성을 갖도록 원통형 르네베르그 렌즈 안테나를 제공함에 목적이 있다.

[0006] 또한 1차 방사기 배열 위치에 따라 방사 방향 조절이 가능하도록 구현하기 위한 원통형 Luneburg 렌즈 안테나는 렌즈의 중심을 기준으로 하여 수평면으로의 빔 조향을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나는 르네베르그 렌즈(110), 상기 르네베르그 렌즈의 둘레에 일정 간격으로 회전 배치되는 1차 방사기(120) 및 상기 르네베르그 렌즈 표면에 소정의 간격 및 위치에 반사기 또는 도파기 역할로 배열식으로 배치되어 수직 방향의 빔 방향을 조절하는 무급전 소자(130)를 포함한다.

[0008] 르네베르그 렌즈는 용도에 맞는 빔 형성을 위해 원통형으로 형성되고, 수평 방향으로 빔 스캐닝 특성을 갖고, 수직방향으로는 무급전 소자로 지면을 향하는 빔 틸트 특성을 갖는다.

[0009] 무급전 소자는 반파장에 가까운 크기로 형성되어 반사기 또는 도파기 역할을 수행하여 위쪽 방향으로의 빔을 억제하고, 목표한 방향인 지면 쪽으로 빔을 틸트시킨 형태로 형성하며, 무급전 소자는 평면형으로 구성된다.

[0010] 르네베르그 렌즈 표면에 인쇄된 무급전 소자의 길이는 설계 주파수의 반파장에 가까운 크기로, 폭이 좁은 형태로 형성된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 지상에 설치하는 기지국용 안테나로써, 수평 방향으로는 빔 스캐닝 특성, 수직 방향으로는 넓은 범위로 효과적인 빔 지향 특성을 갖는 효과가 있다.

- [0012] 또한 1차 방사기 배열 위치에 따라 방사 방향 조절이 가능하도록 구현하기 위한 원통형 Luneburg 렌즈 안테나는 렌즈의 중심을 기준으로 하여 수평면으로의 빔 조향을 할 수 있는 효과가 있다.
- [0013] 수평면으로는 설정한 1차 방사기 배치 각도에 따라 빔 조향 특성을 얻을 수 있고, 수직면은 넓은 빔폭의 빔 특성을 얻을 수 있다.
- [0014] 1차 방사기 반대 면에 무급전 소자를 배열하여 수직 방향의 빔을 틸트 시켜 지상에 설치되는 기지국 안테나로써 단말기를 효과적으로 커버하기에 적합한 특성을 갖도록 틸트된 빔 특성을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 옥상에 기지국용으로 설치된 원통형 르네베르그 렌즈 안테나의 빔 특성 개념도를 나타낸다.
- 도 2는 일반적인 르네베르그 렌즈의 구조를 나타낸다.
- 도 3은 설계한 1차 방사기 도파관 안테나 구조를 나타낸다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 기본 원통형의 르네베르그 렌즈 안테나의 빔 특성을 나타낸다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 원통형의 르네베르그 렌즈 안테나 구조를 나타낸다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 원통형의 르네베르그 렌즈 안테나의 수직 방향 빔 틸트 특성을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

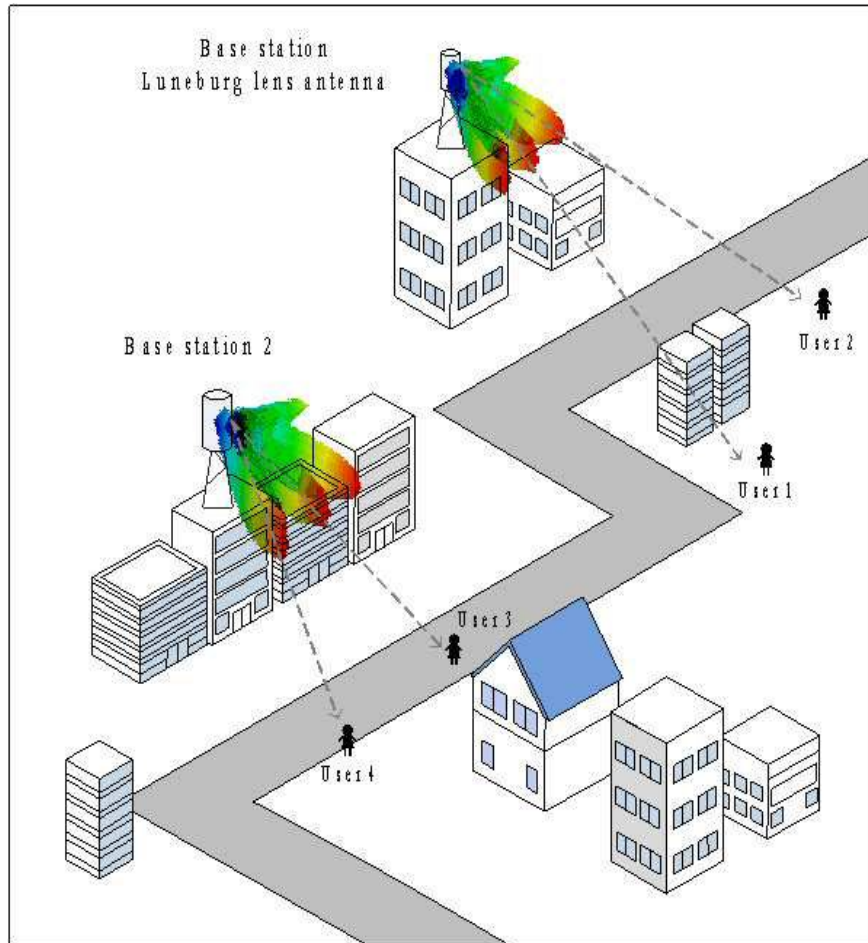
- [0016] 본 발명의 실시예에서 제시되는 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있다. 또한, 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0017] 한편, 본 발명에서 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소들과 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0018] B5G 무선통신 시스템의 높은 주파수 대역과 빔 포밍 기술에 적용하기 위한 안테나 설계 시, 공간 손실을 고려하여 효율적인 송수신을 가능하게 하는 기술이 필요하다. 이에 굴절률을 이용하여 안테나의 빔을 특정 방향으로 집중시켜주기 위한 원통형 Luneburg 렌즈를 설계하고, 건물의 옥상에 설치 시, 아래 방향으로 틸트된 빔패턴을 확보하기 위해 특정 패턴의 무급전 소자를 활용함으로써, 기지국 안테나로서의 설계 기술을 제안하고자 한다.
- [0019] 설정한 설계 규격으로, 설계 주파수 10 GHz에서 10° 내외의 빔폭을 갖도록 개구 크기(렌즈의 직경)를 6λ(180 mm), 렌즈의 층은 7개로 설정하였다. 시뮬레이션의 경우, 굴절률 식을 유전율 식으로 변환하여 구한 값을 각 물질에 적용시켜 Luneburg 렌즈를 설계하였다. 실제 Luneburg 렌즈를 제작하기 위해 렌즈의 굴절률에서 구한 물질의 밀도에 맞게 공기의 양을 조절하는 방식으로 3D 프린터를 이용하여 렌즈를 제작한다. 수평면으로는 설정한 1차 방사기 배치 각도에 따라 빔 조향 특성을 얻을 수 있고, 수직면은 넓은 빔폭의 빔 특성을 얻고자 렌즈의 전면 표면에 무급전 소자를 일정 형태로 배치한다. 따라서, 대칭 구조가 아닌 원통형의 Luneburg 렌즈를 이용하여 용도에 맞게 수평면으로 빔 스캐닝 특성과 수직면으로는 넓은 빔 특성을 갖는 안테나를 설계할 수 있다.
- [0020] 원통형의 Luneburg 렌즈의 설계 파라미터를 조절함으로써, 빔 패턴의 안정성 확보하고, 렌즈의 표면에 인쇄할 수 있는 무급전 소자를 적용하는 단순한 공정으로, Luneburg 렌즈 안테나의 이점과 설치 환경에 따라 원하는 빔 틸트 특성을 조절할 수 있는 이점을 동시에 갖는다.
- [0021] 이로 인해 공간 손실을 최소화하고 이득 증대, 설치 환경에 맞는 빔 패턴 확보로 효율적인 송수신이 가능하며, 렌즈의 표면에 무급전 소자를 인쇄하는 방식으로 넓은 빔의 틸트 방향을 조절할 수 있는 이점이 있다.
- [0022] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 설명을 생략하였다.

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나의 빔 특성 개념도를 나타낸 것이다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 옥상에 기지국용으로 설치된 원통형 르네베르그 렌즈 안테나의 빔 특성 개념도에 따르면, 건물 등 지상 일정 높이에 설치되는 기지국 안테나로써 원통형 르네베르그 렌즈에 1차 방사기를 원통 둘레에 일정 간격으로 회전 배치시킨다. 다음으로, 원통형 르네베르그 렌즈 안테나 표면에 무급전 소자를 소정의 간격 및 위치에 배열식으로 배치하여 빔을 지상으로 효율적 최대 지향하도록 한다.
- [0025] 도 2는 일반적인 르네베르그 렌즈의 구조를 나타낸다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나는 전파가 유전 물질을 통과할 때, 이동 거리에 따라 서로 다른 위상 지연을 겪게되는 원리를 안테나에 이용한 것이다.
- [0026] 도 3은 설계한 1차 방사기 도파관 안테나 구조를 나타낸다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나의 1차 방사기 도파관 안테나 구조는 설계 주파수 60GHz에서 6G 기지국용 안테나에 적용이 가능한 1차 방사기 안테나이다.
- [0027] 60GHz 대역의 기지국용 르네베르그 렌즈 안테나를 설계하기에 앞서, 1차 방사기로 사용할 도파관은 도 3에 도시된 바와 같이, 표준 도파관 WR-15로 설계하고 구형 도파관의 폭은 3.8mm, 높이는 1.9mm이다. 이러한 1차 방사기의 시뮬레이션 결과 방사패턴의 최대 이득은 7.4 dBi, E-plane 빔폭 88.8°, H-plane 빔폭은 59.7°를 얻었다.
- [0028] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 기본 원통형의 르네베르그 렌즈 안테나의 빔 특성을 나타낸다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 건물 옥상 등 비교적 고도가 높은 위치에서 설치되는 6G 기지국용 안테나로는 E-plane 패턴이 넓고 H-plane 패턴만을 빔 스캐닝시키는 것이 효과적이므로 원통형의 르네베르그 렌즈 안테나를 제안한다. 르네베르그 렌즈의 굴절률은 렌즈의 중심점에서 가장 크고, 구의 외부로 갈수록 공기에 가까운 값을 갖는다. 이러한 굴절률은 유전체의 유전 상수로 나타낼 수 있다.
- [0029] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 원통형의 르네베르그 렌즈 안테나 구조를 나타낸다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나는 르네베르그 렌즈(110), 1차 방사기(120), 무급전 소자(130)를 포함한다.
- [0030] 본 실시예에 따른 르네베르그 렌즈(110)는 건물 등 지상 일정 높이에 설치되는 기지국 안테나로써 용도에 맞는 빔 형성을 위해 원통형 르네베르그 렌즈로 형성될 수 있다. 이때, 르네베르그 렌즈를 이루는 각 층은 이론에 기초한 비유전율로 형성된다. 또한 르네베르그 렌즈의 전체 길이는 수직 방향 빔 패턴의 안정성을 확보하기 위한 구조로 형성된다.
- [0031] 또한 본 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나의 르네베르그 렌즈는 수평 방향으로 빔 스캐닝 특성을 갖고, 수직방향으로는 무급전 소자로 지면을 향하는 빔 틸트 특성을 갖는다.
- [0032] 1차 방사기(120)는 르네베르그 렌즈의 둘레에 일정 간격으로 회전 배치된다.
- [0033] 무급전 소자(130)는 르네베르그 렌즈 표면에 소정의 간격 및 위치에 도파기 역할로 배열식으로 배치되어 수직 방향의 빔 방향을 조절하는 구성이다.
- [0034] 본 실시예에 따른 르네베르그 렌즈 표면에 무급전 소자의 길이는 설계 주파수의 반파장보다 약간 길거나 짧게 폭이 좁은 형태로 형성될 수 있다. 또한 르네베르그 렌즈 표면의 무급전 소자는 반사기 또는 도파기 역할을 하여 위쪽 방향으로의 빔을 억제하고, 목표한 방향인 지면 쪽으로 빔을 틸트시킨 형태로 형성될 수 있다.
- [0035] 또한 무급전 소자는 반파장에 가까운 크기로 형성되어 반사기 역할을 수행하여 위쪽 방향으로의 빔을 억제하고, 목표한 방향인 지면 쪽으로 빔을 틸트시킨 형태로 형성된다.
- [0036] 또한 무급전 소자는 평면형으로 구성될 수 있고, 르네베르그 렌즈 표면의 무급전 소자 길이는 설계 주파수의 반파장보다 길거나 짧으며, 폭이 좁은 형태로 형성될 수 있다.
- [0037] 본 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나는 1차 방사기 배열 위치에 따라 방사 방향 조절이 가능하도록 구현하기 위한 원통형 Luneburg 렌즈 안테나로서, 렌즈의 중심을 기준으로 하여 수평면으로의 빔 조향을 목적으로 한다.
- [0038] 또한 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나의 수평면으로는 설정한 1차 방사기 배치 각도에 따라 빔 조향 특성을 얻을 수 있고, 수직면은 넓은 빔폭의 빔 특성을 얻을 수 있다.

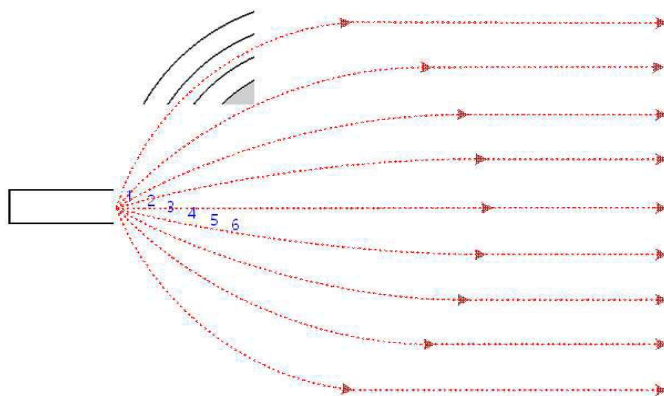
- [0039] 그리고 본 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 빔 틸트 원통형 르네베르그 렌즈 안테나는 1차 방사기 반대 면에 무급전 소자를 배열하여 수직 방향의 빔을 틸트 시켜 지상에 설치되는 기지국 안테나로써 단말기를 효과적으로 커버하기에 적합한 특성을 갖도록 틸트된 빔 특성을 얻을 수 있다.
- [0040] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 무급전 소자를 활용한 원통형의 르네베르그 렌즈 안테나의 수직 방향 빔 틸트 특성을 나타낸다.
- [0041] 도 6에 도시된 바와 같이, 원통형 렌즈의 직경은 30 mm, 길이는 80 mm 이다. 시뮬레이션 결과 최대 이득은 14.7 dBi, E-plane 빔폭 61.7° , H-plane 빔폭은 10° 를 얻었다. 원통형 르네베르그 렌즈 안테나를 이용하여 H-plane 빔의 지향성을 증가시킬 수 있음을 확인하였다.
- [0042] 무급전 소자를 활용한 원통형 르네베르그 렌즈 안테나는 수평 방향으로의 빔 조향 특성을 확보하기 위해 원통형의 르네베르그 렌즈를 설계하여, 렌즈 안테나의 자체 특성 및 마찬가지로 빔 조향 특성을 얻어 그 결과를 분석하였다. 구형 Luneburg 렌즈 설계 방법과 마찬가지로, 설계 주파수 10 GHz에서 10° 내외의 빔폭을 갖도록 개구 크기(렌즈의 직경)를 6λ (180 mm), 렌즈의 층은 7개로 설정하였다.
- [0043] 원통형 Luneburg 렌즈의 길이가 증가할수록 E-plane의 리플이 감소하여 안정된 방사 특성을 보였다. 최적화 된 원통의 길이는 480 mm로 설정하였다. 원통의 길이가 480mm 일 때, 0° 에서 최대 이득은 14.4 dBi를 얻었다. 1차 방사기 이득 대비 7.2dB 향상된 결과를 얻었다. 원통형 렌즈의 경우 수직 방향인 E-plane의 빔폭이 넓게 형성된다.
- [0044] 1차 방사기 배열 위치에 따라 방사 방향 조절이 가능하도록 구현하기 위한 원통형 Luneburg 렌즈 안테나는 렌즈의 중심을 기준으로 하여, 수평면으로의 빔 조향을 목적으로 하므로, H-plane 의 $\Theta = 20^\circ \sim 60^\circ$ 일 때, 수평면으로는 설정한 1차 방사기 배치 각도에 따라 빔 조향 특성을 얻을 수 있고, 수직면은 넓은 빔폭의 빔 특성을 얻었다.
- [0045] 다음으로, 르네베르그 렌즈의 최외각 표면에 일정한 패턴의 무급전 소자를 배치하여 반사기 또는 도파기 역할을 수행하도록 함으로써 수직 방향의 빔을 틸트시켰다. 이는 대부분의 사용자가 위치한 지면 방향으로 빔을 집중시켜주기 위함이다.
- [0046] 본 실시예에서는 6G 기지국용 안테나에 적용이 가능한 원통형 르네베르그 렌즈 안테나의 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 기초설계 결과를 나타내었다. 설계 결과 원통형 르네베르그 렌즈 안테나의 최대 이득은 14.7 dBi, H-plane 빔폭 10° 를 얻었으며, 1차 방사기 도파관의 이득 지향성이 7.3 dBi 증가됨을 확인하였다. 특히, 본 실시예에서 제안한 원통형 르네베르그 렌즈 안테나를 이용하여 1차 방사기 안테나의 H-plane 빔 지향성을 증가시킬 수 있음을 확인하였고, 이를 다수 배열하고 스위치를 이용하면 수평면 내 빔 스캔 기능을 구현할 수 있다.
- [0047] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 당업자에게 명백할 것이다.

도면

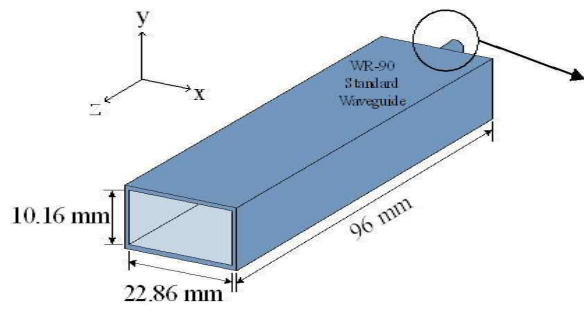
도면1



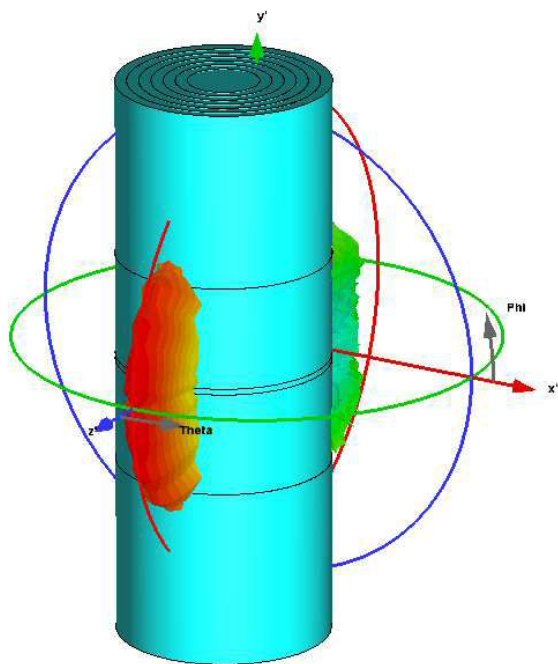
도면2



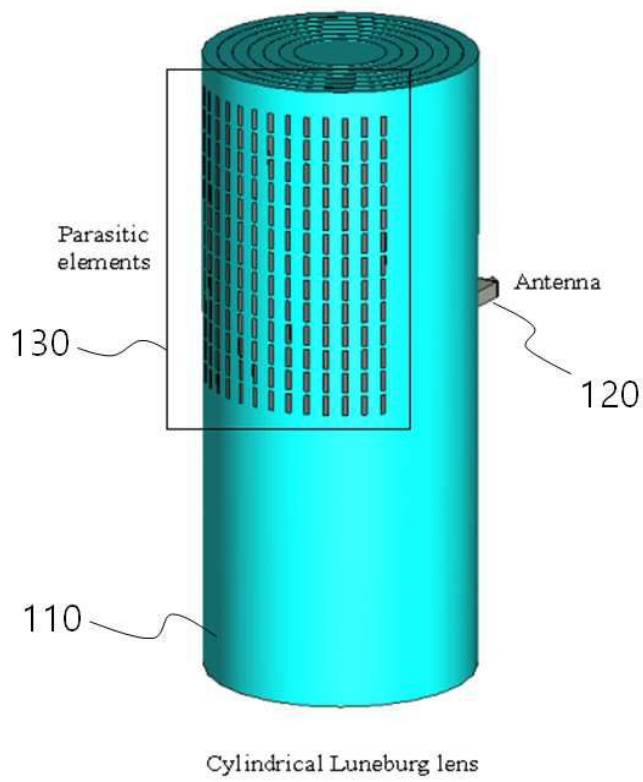
도면3



도면4



도면5



도면6

