



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월22일
(11) 등록번호 10-2002516
(24) 등록일자 2019년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 21/22 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 21/22 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2018-0013438
(22) 출원일자 2018년02월02일
심사청구일자 2018년02월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030054827 A*
KR1020060096258 A*
KR1020100099390 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국방과학연구소
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김기철
세종특별자치시 도움3로 75, 1102동 304호 (종촌동, 가재마을 11단지)
김문일
경기도 성남시 수정구 위례순환로 100, 3310동 703호 (창곡동, 위례자이)
이현동
서울특별시 중랑구 용마산로129나길 101, A동 411호 (신내동, 라이프미성아파트)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 4 항

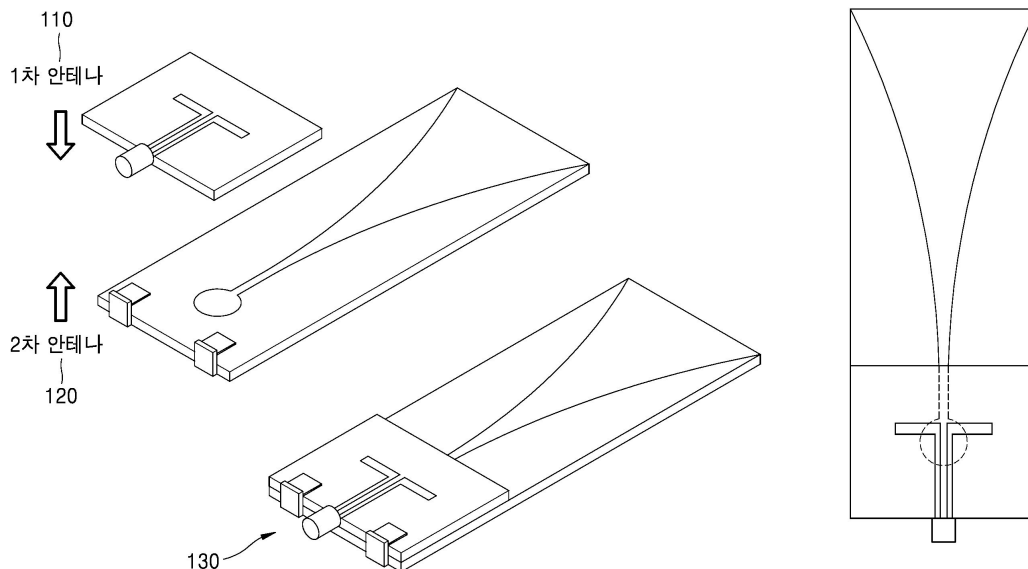
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 **고이득 안테나 시스템**

(57) 요약

안테나 장치는 독립적으로 사용 가능한 제1안테나; 및 상기 제1안테나와 결합되며, 상기 제1안테나가 방사하는 전파와 커플링 되는 급전부; 상기 급전부로부터 전파를 전달 받아 외부로 방사하는 방사부;를 구비하는 제2안테나를 포함하며, 상기 제2안테나는 상기 제1안테나로부터 공급된 전력에 의해 동작하는 것을 특징으로 한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

일차원으로 배열되는 복수의 안테나 장치들을 포함하는 배열 안테나에 있어서,

상기 복수의 안테나 장치들 각각은,

독립적으로 사용 가능한 제1 안테나; 및

상기 제1 안테나와 결합되고, 상기 제1 안테나가 방사하는 전파와 커플링되는 급전부 및 상기 급전부로부터 전파를 전달받아 외부로 방사하는 방사부를 구비하는 제2 안테나를 포함하고,

상기 제2 안테나는 상기 제1 안테나로부터 공급되는 전력에 의해 동작하고,

상기 제1 안테나는 저지향성 안테나이고, 상기 제2 안테나는 고지향성 안테나이고,

상기 복수의 안테나 장치들 각각은 선택적으로, 상기 제1 안테나를 통해 제1 범위에 대하여 제1 감도로 전파를 송수신하거나, 상기 제2 안테나를 통해 제2 범위에 대하여 제2 감도로 전파를 송수신하고,

상기 제1 범위는 상기 제2 범위보다 넓고, 상기 제1 감도는 상기 제2 감도보다 낮고,

상기 배열 안테나는 상기 복수의 안테나 장치들 각각에 인가되는 전기 신호의 위상 및 크기를 조정하여 빔 조향 (beam steering)을 수행하는, 배열 안테나.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제2 안테나는 상기 제1 안테나로부터 기설정된 거리 내에 위치하는, 배열 안테나.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1 안테나는 제1 결합부를 구비하고, 상기 제2 안테나는 제2 결합부를 구비하고,

상기 제2 결합부는 상기 제1 결합부와 접촉하여 물리적으로 결합되는, 배열 안테나.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 제2 안테나는 상기 제1 안테나로부터 소정 거리를 가지고 위치하는, 배열 안테나.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 개시는 고이득 안테나 시스템을 제공한다.

배경 기술

[0002]

초고주파를 이용한 무선통신 기술 및 이미징 기술은 많은 활용이 되고 있으며, 이에 사용되는 안테나 구조가 크고 무거운 경우 휴대성에 문제가 발생한다. 따라서 평면 기판에 금속 패턴을 이용하여 구성하는 온-칩 안테나가 활발히 활용되고 있다.

[0003] 다이폴 안테나와 같이 낮은 지향성을 가지는 평면 안테나는 넓은 범위에 대해 전파 송수신이 가능하나, 고정된 지점과의 전파 송수신에 있어 고지향성 안테나에 비해 보다 많은 전력 공급이 필요하다는 단점을 가진다. 또한 저지향성 안테나는 넓은 빔폭(Beamwidth)으로 인해 주변의 다른 신호 혹은 노이즈에 의한 영향을 크게 받는다. 이에 따라, 구조를 유지하며 안테나의 지향성을 상승시킬 수 있는 시스템에 대한 개발이 필요하다.

[0004] 슬롯 안테나는 하나 이상의 구멍이나 슬롯이 있는 금속 표면, 일반적으로 평판으로 구성된다. 플레이트가 구동 주파수에 의해 안테나로서 구동 될 때, 금속 사이의 전위차로 생성된 필드가 방사된다. 슬롯의 모양과 크기 및 구동 주파수는 방사 패턴을 결정한다. 종종 전파는 도파관에 의해 제공되며, 안테나는 도파관의 슬롯으로 구성된다. 슬롯 안테나는 방사 패턴을 더 많이 제어해야 하는 경우 라인 안테나 대신 UHF 및 마이크로파 주파수에서 자주 사용된다. 이 중 특히, 온-칩 안테나인 테이퍼드 슬롯 안테나(Tapered slot antenna:TSA)가 있는 바, TSA는 크기 및 무게가 작고 제작 및 설치가 용이하며 이득이 높고 대칭적인 빔 패턴을 가지는 등의 많은 장점이 있다.

[0005] 이러한 낮은 지향성의 안테나에 테이퍼드 슬롯 안테나를 주변에 단순히 위치시킴으로써 평면 구조를 유지하면서 안테나의 지향성 상승을 얻을 수 있다. 낮은 지향성을 가지는 다이폴 안테나에 테이퍼드 슬롯 안테나를 단순히 위아래로 장착한 경우의 빔 패턴을 보면, 테이퍼드 슬롯 안테나를 장착함으로써 지향성이 증가함을 확인할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 고이득 안테나 시스템을 제공하는데 있다. 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 이하의 실시예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 제1 측면은, 독립적으로 사용 가능한 제1안테나; 및 상기 제1안테나와 결합되며, 상기 제1안테나가 방사하는 전파와 커플링 되는 급전부; 상기 급전부로부터 전파를 전달 받아 외부로 방사하는 방사부;를 구비하는 제2안테나를 포함하며, 상기 제2안테나는 상기 제1안테나로부터 공급된 전력에 의해 동작하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치를 제공할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 제2안테나는 상기 제1안테나로부터 기설정된 거리 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치를 제공할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제1안테나는 제1결합부를 구비하고, 상기 제2안테나는 제2결합부를 구비하며; 상기 제2결합부는 상기 제1결합부와 접촉하여 물리적으로 결합되는 것을 특징으로 하는 안테나 장치를 제공할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제2안테나는 상기 제1안테나로부터 소정 거리를 가지고 위치하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치를 제공할 수 있다.

[0011] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 제2 측면은, 독립적으로 사용 가능한 제1안테나; 및 상기 제1안테나와 결합되며, 상기 제1안테나가 방사하는 전파와 커플링 되는 급전부; 상기 급전부로부터 전파를 전달 받아 외부로 방사하는 방사부;를 구비하는 제2안테나를 포함하는 복수 개의 안테나 장치가 서로 특정 거리를 가지고 배열되는 것을 특징으로 하는 안테나 시스템을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 고이득 안테나 시스템은, 제시한 1차 저지향성 안테나에 2차 고지향성 안테나를 장착한 구조를 활용할 경우 저지향성 안테나로서 1차 안테나를 단독으로 사용 가능함과 동시에 2차 안테나를 1차 안테나에 단순 결합함으로써 고지향성 안테나로서 또한 사용이 가능하다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 고이득 안테나 시스템은, 평면 온-칩 안테나로 밀리미터 대역의 일차원 배열 안테나 구성이 쉬우며, 1차 안테나의 급전부에 위상 변화기 등의 회로를 구성함으로써 저비용 고성능 위상 변화 안테나 시스템 제작이 가능하다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 고이득 안테나 시스템은, 결합에 있어 두 안테나의 접촉이 반드시 필요하지 않아 구성의 단순함과 간편함이 존재하며, 원하는 크기와 지향성을 얻도록 2차 안테나인 테이퍼드 슬롯 안테나의 금속 구조

를 변형함으로써 다양한 안테나 사용 환경에 맞추는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 일 실시예에 따른 안테나 장치를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 안테나 장치의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 안테나 장치의 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 안테나 장치의 기능을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 안테나 장치의 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 안테나 장치의 기능을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0017] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.
- [0018] 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 연결 선 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것일 뿐이다. 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가된 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들에 의해 구성 요소들 간의 연결이 나타내어질 수 있다.
- [0019] 본 발명은 무지향성 혹은 저지향성 안테나(이하 1차 안테나)에 평면 테이퍼드 슬롯 안테나를 결합함으로써 높은 지향성을 얻는 구조적 방법을 제시한다. 테이퍼드 슬롯 안테나는 1차 안테나의 상단부 혹은 하단부에 결합된다. 결합은 두 안테나의 접촉이 반드시 필요하지 않다. 테이퍼드 슬롯 안테나는 1차 안테나가 방사하는 전파와 전기적 커플링(Coupling)되어 2차 안테나로서 고지향성을 가지는 전파의 방사를 일으킨다. 이러한 안테나의 지향성 향상은 점대점 통신 등에 있어 커다란 이점을 가진다.
- [0020] 또한 평면 구조를 가지는 본 안테나 결합 구조는 1차원 배열을 간단하게 형성할 수 있으며, 이를 통해 전기적 빔 조향(beam steering)을 가능하게 한다. 이러한 1차원 배열 구조는 빔 스캐닝이 필요한 센서 등에 활용 가능하다.
- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1은 일 실시예에 따른 안테나 장치를 나타낸 도면이다.
- [0023] 도 1에 따르면, 안테나 장치(130)는 1차 안테나(110)와 2차 안테나(120)의 결합으로 구성될 수 있다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 2차 안테나는 급전부가 1차 안테나의 방사위치와 연결되도록 저지향성의 1차 안테나의 상부 또는 하부에 결합된다. 결합은 단순히 위아래의 구조로 이루어지면 되며, 다양한 고정 방법이 사용될 수 있다. 2차 안테나 또한 온-칩 평면 안테나로 1차 안테나에 부착되어도 평면성 및 휴대성이 크게 저하되지 않는다. 도 1의 결합 방식은 예시에 불과하며, 다양한 방법으로 1차 안테나와 2차 안테나가 결합할 수 있다.
- [0025] 구체적으로, 도 1과 같이 1차 안테나의 하단에 2차 안테나가 위치하게 되거나 반드시 접촉해야 되는 것과 같은 제한 조건 없이 1차 안테나 주위에 2차 안테나가 커플링될 수 있도록 배치되면 된다.
- [0026] 상기 1차 안테나는 독립적으로 사용될 수 있다. 구체적으로, 1차 안테나는 임의의 저지향성 혹은 무지향성 평면 안테나이며, 2차 안테나가 없이도 단독 사용이 가능한 안테나이다.
- [0027] 상기 2차 안테나는 테이퍼드 슬롯 안테나이다. 구체적으로, 테이퍼드 슬롯 안테나는 온-칩 평면 안테나의 일종으로 혼 안테나와 같이 금속 패턴을 통해 형성되는 개구부(슬롯)가 점차 넓어지는 형태를 가지며, 슬롯 사이에 형성된 전기장을 통해 전파를 방사하는 안테나이다. 테이퍼드 슬롯 안테나는 슬롯의 길이, 곡선의 기울기 및 형

태를 조절하여 높은 지향성을 얻을 수 있다.

- [0028] 테이퍼드 슬롯 안테나에는 개구부에 전파를 전달하기 위한 급전부가 필요하다. 본래 평면 테이퍼드 슬롯 안테나는 마이크로스트립 프로브를 통해 급전하는 것이 일반적이거나, 본 발명에서는 급전 구조를 기존의 저지향성 안테나와의 전기적 커플링(Coupling)을 이용한다.
- [0029] 상술한 바와 같이, 1차 안테나는 임의의 저지향성 혹은 무지향성 평면 안테나이며, 2차 안테나가 없이도 단독 사용이 가능한 안테나이다. 2차 안테나는 1차 안테나와 전기적 커플링이 일어나도록 다양한 급전부의 설계가 가능하며, 방사부 또한 안테나가 원하는 대역폭과 지향성을 얻도록 하는 다양한 곡선의 형태 및 기울기, 개구부의 폭에 대한 설계가 가능하다.
- [0030] 위의 구조는 평면성으로 인해 1차원 배열로 구성함에 용이하며, 그 크기나 무게가 작아 자동차, 드론과 같은 이동하는 물체에도 사용 가능하다.
- [0031] 도 2는 일 실시예에 따른 안테나 장치의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 2차 안테나(210)는 급전부(220)와 방사부(230)로 구성될 수 있다. 구체적으로, 테이퍼드 슬롯 안테나의 경우 PCB 기판 혹은 집적회로 칩으로 제작되는 평면 형태의 온-칩(On-chip) 안테나로, 유전체 기판과 평면 금속 패턴으로 제작되며 1차 안테나의 전파를 수신하기 위한 급전부와 수신된 전파를 고지향성을 가지도록 방사하기 위한 방사부로 구성될 수 있다.
- [0033] 급전부는 1차 안테나가 방사하는 전파와 인접 거리에서 커플링 되어 제2안테나의 방사부로 전파를 전달하는 역할을 할 수 있다. 구조는 1차 안테나의 방사 필드를 모을 수 있을 정도로 충분히 큰 크기의 홈이 파인 금속 패턴일 수 있으며, 홈은 원형, 사각형, 삼각형 등 다양하게 구성 가능할 수 있다. 홈은 방사부와 연결이 되어있으며, 반대 방향은 닫히는 모양이 되어 홈 사이에 걸린 전자장(E필드)에 대해 방사부 방향으로의 전파 이동이 가능하게 한다.
- [0034] 방사부는 급전부로부터 전달된 전자장을 외부로 방사하는 역할을 할 수 있다. 이 역시 필요한 상황에 따라 임의로 구조에 대한 선택이 가능하며, 금속의 개구면이 점차 넓어지는 형태를 띌 수 있다. 2차 안테나는 기본적으로 방사부 곡선의 형태에 따라 그 방사 패턴이 변하게 된다. 즉, 사용자가 원하는 지향성에 따라 해당하는 방사 패턴을 얻도록 설계를 할 수 있다. 일반적으로 사용되는 테이퍼의 구조는 직선, 지수형(exponential), 헤프코사인형(half-cosine)이 있으며, 각각의 종류에 따라 안테나의 입력 매칭이 달라질 수 있다.
- [0035] 2차 안테나는 자체 전력 공급을 위한 구조가 없으며, 1차 안테나와 전기적 커플링(coupling)을 통해 급전된다. 다시 말해, 1차 안테나에서 방사하는 저지향성 전파는 2차 안테나의 급전부를 통해 흡수되며, 2차 안테나는 흡수한 전파를 고지향성을 가지도록 재방사 할 수 있다.
- [0036] 2차 안테나는 1차 안테나와의 커플링을 위한 급전부와 전파 방사를 위한 방사부로 구성된다. 급전부는 1차 안테나와의 전파를 수신 가능한 크기의 슬롯으로 구성하며, 방사부 슬롯의 형태와 기울기는 원하는 고지향성 방사 패턴을 얻도록 구성한다. 슬롯 크기는 사용 환경에 맞추어 폭과 길이 등을 조절하여 다양하게 제작 가능하다. 안테나의 지향성은 곡선의 기울기가 크고 총 너비가 길수록 증가하며, 일반적으로 곡선의 길이가 길수록 입력 임피던스 매칭이 쉬워진다. 다양한 2차 안테나는 임의의 1차 안테나와 결합하여 사용환경에 따른 수많은 1차 안테나-2차 안테나 결합 구조가 가능하다.
- [0037] 1차 안테나와 2차 안테나의 전기적 커플링을 통한 이득 증가 현상을 가질 수 있는데 1차 안테나인 다이폴 안테나는 저지향성 안테나로, 2차 안테나인 테이퍼드 슬롯 안테나가 장착되어 높은 지향성을 가지는 전파를 방사하게 된다.
- [0038] 상술한 바와 같이, 본 발명의 안테나 장치는 독립적으로 사용 가능한 제1안테나; 및 상기 제1안테나와 결합되며, 상기 제1안테나가 방사하는 전파와 커플링 되는 급전부; 상기 급전부로부터 전파를 전달 받아 외부로 방사하는 방사부;를 구비하는 제2안테나를 포함하며, 상기 제2안테나는 상기 제1안테나로부터 공급된 전력에 의해 동작하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0039] 또한, 상술한 바와 같이, 제1안테나와 제2안테나의 결합 방법에 제한이 있지는 않다. 구체적으로, 특정 위치에 위치하게 되거나 반드시 접촉해야 되는 것과 같은 제한 조건 없이 제1안테나 주위에 제2안테나가 커플링될 수 있도록 배치되면 된다. 따라서, 제2안테나는 제2안테나로부터 기설정된 거리 내에 위치하면 된다. 상기 기설정된 거리는 안테나 성능에 의해 달라질 수 있다.

- [0040] 또는, 제1안테나와 제2안테나가 물리적으로 결합할 수도 있다. 구체적으로, 상기 제1안테나는 제1결합부를 구비하고, 상기 제2안테나는 제2결합부를 구비하며;
- [0041] 상기 제2결합부는 상기 제1결합부와 접촉하여 물리적으로 결합할 수 있다. 상기 결합부는 제한 없이 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0042] 도 3은 일 실시예에 따른 안테나 장치의 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- [0043] 도 3에 따르면, 본 발명에서 제시한 1차 저지향성 안테나(310)에 2차 고지향성 안테나(320)를 장착한 구조를 활용할 경우 저지향성 안테나로서 1차 안테나를 단독으로 사용 가능함과 동시에 2차 안테나를 1차 안테나에 단순 결합함으로써 고지향성 안테나로서 또한 사용이 가능해진다.
- [0044] 지향성 안테나는 넓은 범위에 있어 비슷한 지향성을 가질 수 있다. 따라서, 안테나가 다양한 지점과 통신이 가능하며, 안테나의 이동에 의한 전파 변화에 매우 강하지만 송수신 전력이 매우 작다. 다시 말해, 한 지점에서 같은 전력을 쏠 경우 저지향성 안테나는 매우 낮은 전파의 크기를 수신하게 될 수 있다. 따라서 고출력이 필요하며, 장거리 통신에 있어 고지향성 안테나에 비해 낮은 효율을 보일 수 있다.
- [0045] 반면, 고지향성 안테나는 점대점 통신에 있어 매우 강한 면모를 보일 수 있다. 특정 방향으로 강력한 전파를 송수신하기에 장거리에서도 큰 전파 수신이 가능하며, 조그만 전력으로도 송수신이 가능할 수 있다. 다만 위치가 조금만 벗어날 경우 수신되는 전파가 급감한다는 단점을 가질 수 있다.
- [0046] 따라서, 저지향성 안테나는 넓은 수신범위를 바탕으로 휴대용 통신기기등에 활용 가능하며, 고지향성 안테나는 고정된 지점에 대한 고감도 수신을 바탕으로 장거리 통신에 활용 가능하다. 즉, 본 발명은 1차 안테나와 2차 안테나를 탈부착 하는 방식으로 사용 환경에 있어 고지향성과 저지향성 안테나 사이의 유연성을 가지게 된다.
- [0047] 도 4는 일 실시예에 따른 안테나 장치의 기능을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0048] 도 4에 따르면, 안테나 장치는 독립적으로 사용 가능한 제1안테나와 제2안테나의 결합에 의해 이루어진다(S410). 이 때, 제2안테나의 급전부는 제1안테나가 방사하는 전파와 전기적 커플링을 이루게 된다(S420). 또한, 제2안테나의 방사부는 고지향성 전파를 방사할 수 있다(S430).
- [0049] 도 5는 일 실시예에 따른 안테나 장치의 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- [0050] 도 5에 따르면, 제1안테나와 제2안테나의 결합으로 이루어진 안테나 장치들이 배열될 수 있다. 구체적으로, 복수 개의 안테나 장치가 서로 특정 거리를 가지고 배열될 수 있다(510).
- [0051] 본 발명의 안테나 장치는 일차원 배열을 구성함에 용이하며, 이러한 일차원 배열 안테나는 각각의 요소(element) 안테나에 들어가는 전기적 신호의 위상과 크기를 조절(520)하여 H-평면(H-plane) 방향으로의 빔 조향(beam steering)을 가능(530)하게 한다.
- [0052] 구체적으로, 안테나를 배열로 구성할 경우 기본적으로 지향성이 상승함과 동시에 원하는 방향으로의 빔 형성이 가능하며, 이는 배열을 구성하는 각 단위 안테나(element antenna)에 들어가는 전력의 크기 및 전파 위상 조절을 통해 일어날 수 있다. 각각의 단위 안테나에 들어가는 전력은 각각의 안테나에 서로 다른 전력 공급 장치를 연결하거나, 이것이 힘들 경우 단일 전력 공급 장치에 각 단위 안테나로 들어가는 전력을 변화시키기 위한 전력 분배기 및 위상변환기 회로를 연결하여 구성할 수 있다. 위상변환기 회로는 DC전압에 따라 위상 변화량을 조절 가능하며, 따라서 각 안테나에 연결된 위상변환기에 공급되는 DC전압을 조절하여 각 단위 안테나에 들어가는 전파의 위상을 변화시킬 수 있다. 각 단위 안테나가 서로 다른 입력 위상을 가질 때 방출하는 전파 또한 서로 다른 위상을 가지며, 각 구간의 E필드는 각 단위 안테나에서 방사된 E필드(벡터)의 합으로 구성되기에 값의 변화가 일어날 수 있다.
- [0053] 빔 패턴 조절이 가능하며, 배열이 커질 경우(즉, 안테나 개수가 많을 경우) 지향성이 높은 빔을 만들 수 있다는 장점을 가질 수 있다. 안테나 간 거리가 가까울 경우 인접 안테나와의 상호작용이 크게 일어나 각 안테나의 동작이 단일 안테나의 동작과 달라진다는 단점을 가지나(mutual coupling) 좀더 좁은 크기를 가지게 되며, 각 안테나의 거리가 멀 경우 각 단위 안테나가 단일 안테나의 동작과 차이가 적어 결과의 예상이 쉬워지나 안테나 배열의 크기가 커지며 빔 지향이 불가능한 점이 생긴다는 단점이 생길 수 있다. 본 발명에 따른, 안테나는 평면성을 가지며, 따라서 배열 구성이 단순히 1D로 나열하면 되기에 쉽게 구성할 수 있다는 장점을 가질 수 있다.
- [0054] 본 발명은 평면 온-칩 안테나로 밀리미터 대역의 일차원 배열 안테나 구성이 쉬우며, 1차 안테나의 급전부에 위상 변화기 등의 회로를 구성함으로써 저비용 고성능 위상 변화 안테나 시스템 제작이 가능하다. 위상변화 안테

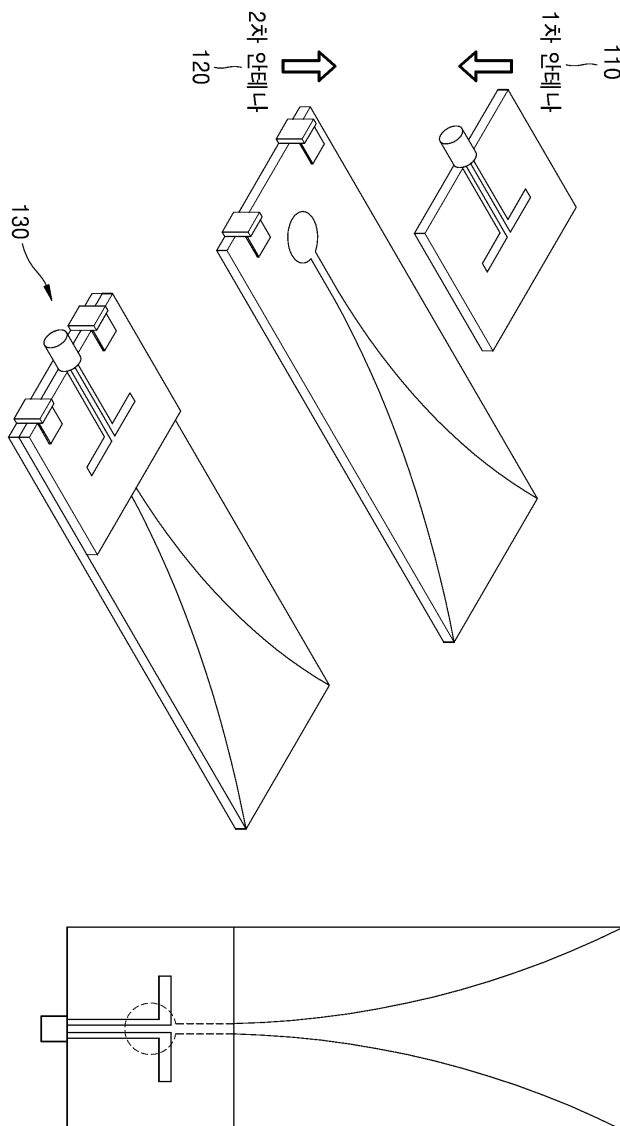
나 구성시 작고 가볍다는 점을 이용하여 차량 혹은 드론과 같은 비행체의 레이더로서 활용 가능하다.

[0055] 전술한 본 명세서의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 명세서의 내용이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

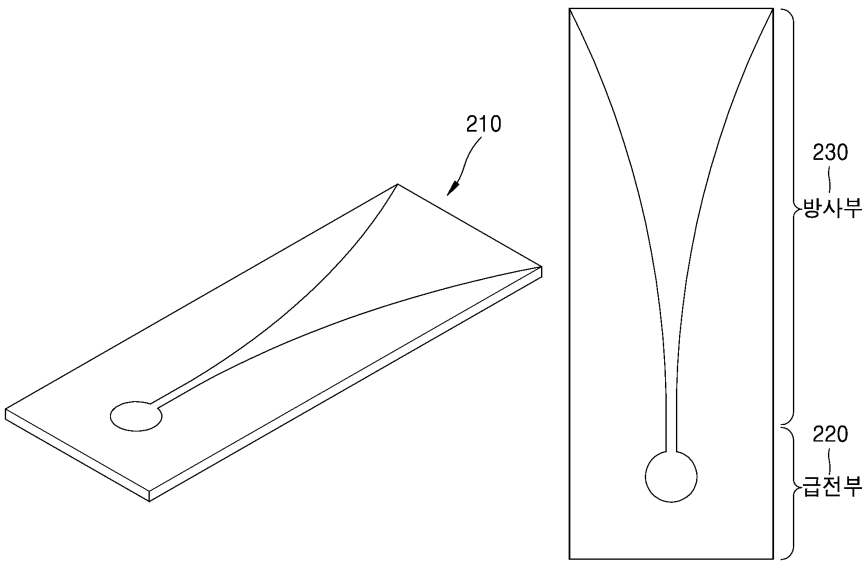
[0056] 본 실시예의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

도면1



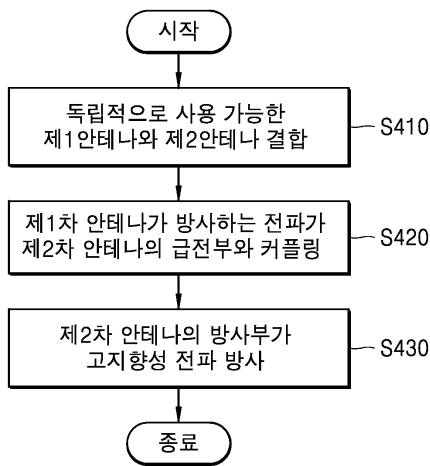
도면2



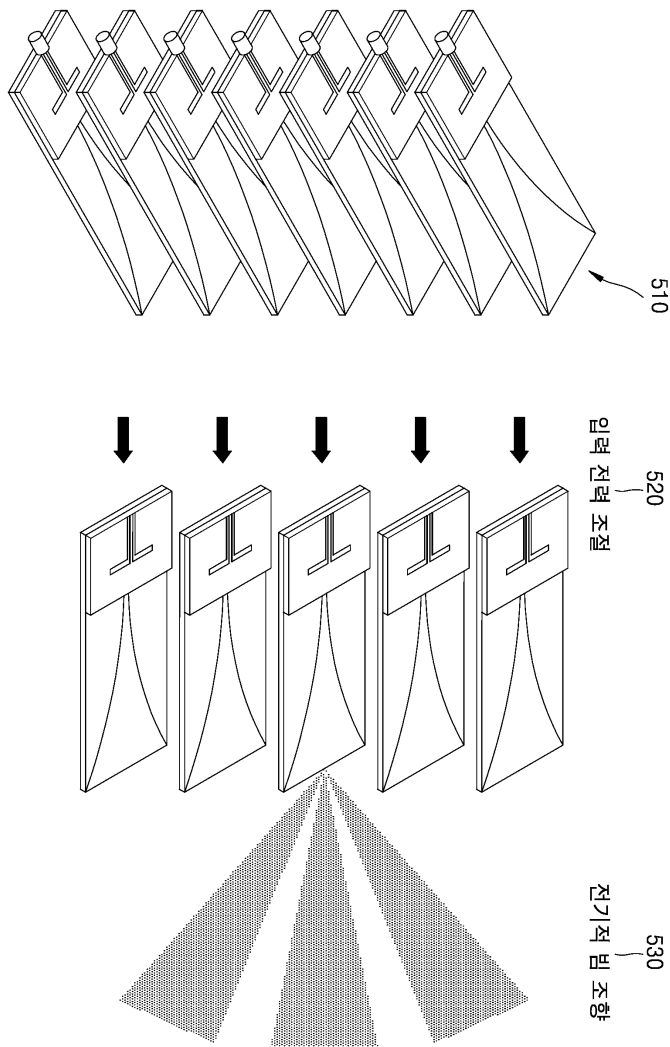
도면3



도면4



도면5



도면6

