



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월18일
(11) 등록번호 10-2046202
(24) 등록일자 2019년11월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 21/06 (2018.01) H01P 11/00 (2006.01)
H01Q 1/50 (2018.01) H01Q 15/08 (2006.01)
H01Q 21/29 (2018.01) H01Q 23/00 (2018.01)
H01Q 25/00 (2018.01) H01Q 3/24 (2006.01)
H01Q 3/26 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01Q 21/061 (2013.01)
H01P 11/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0069045(분할)
- (22) 출원일자 2015년05월18일
심사청구일자 2019년03월12일
- (65) 공개번호 10-2015-0060651
- (43) 공개일자 2015년06월03일
- (62) 원출원 특허 10-2014-0029281
원출원일자 2014년03월12일
심사청구일자 2014년03월12일
- (30) 우선권주장
13/799,645 2013년03월13일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020020025049 A*
KR1020110080469 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
인텔 코포레이션
미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200
- (72) 발명자
캠가잉 텔레스포
미국 아리조나주 85249 찬들러 이스트 파이어스톤 드라이브 2204
- 엘서비니 아델 에이
미국 아리조나주 85226 찬들러 유닛 247 노스 길라 스프링스 블러바드 300
- (74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 19 항

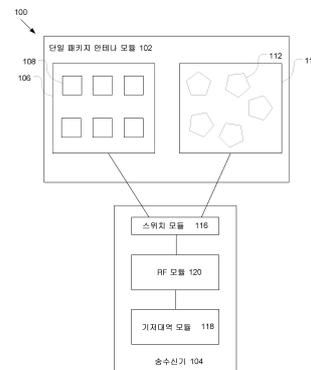
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 인터리브드 서브어레이를 구비한 단일 패키지 위상 어레이 모듈

(57) 요약

본 개시의 실시예는 안테나 소자의 복수의 독립적으로 선택 가능한 어레이를 갖는 안테나 모듈을 포함하는 단일 패키지 통신 디바이스에 관한 것이다. 상이한 어레이의 안테나 소자는 상이한 신호 각도의 범위에 걸쳐 데이터 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 통신 디바이스는 개별 어레이를 개별로 활성화하는 모듈을 더 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, RF 통신 모듈은 통신 디바이스의 패키지 내에 포함될 수 있다. 몇몇 실시예에서, RF 통신 모듈은 안테나 소자의 복수의 어레이를 이용하여 밀리미터파(mm-wave) 네트워크를 통해 통신할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01Q 1/50 (2018.05)
H01Q 15/08 (2013.01)
H01Q 21/065 (2013.01)
H01Q 21/293 (2013.01)
H01Q 23/00 (2018.05)
H01Q 25/00 (2018.05)
H01Q 3/24 (2013.01)
H01Q 3/26 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 네트워크를 통해 통신하는 장치로서,

실질적으로 평면인 표면을 갖는 안테나 기관과,

상기 표면 상에 배치되고, 무선 네트워크를 통해 무선으로 통신하도록 구성되고, 상기 표면에 대한 제 1 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종(steer)하도록 구성된 하나 이상의 안테나 소자의 제 1 어레이 - 상기 제 1 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 마이크로스트립 안테나임 - 와,

상기 표면 상에 배치되고, 상기 무선 네트워크를 통해 무선으로 통신하도록 구성되고, 상기 제 1 각도 범위와는 상이한, 상기 표면에 대한 제 2 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하도록 구성된 하나 이상의 안테나 소자의 제 2 어레이 - 상기 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 비발디 방사기(Vivaldi radiator) 또는 벤트 패치(bent patch)임 -

를 포함하고,

상기 제 1 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 상기 표면에 대한 제 1 최대 방사각을 갖고, 상기 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 상기 제 1 최대 방사각과 상이한, 상기 표면에 대한 제 2 최대 방사각을 갖고, 상기 제 1 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 상기 표면의 중앙부에 배치되고, 상기 제 2 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 표면의 주변부에 배치되는

장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이에 연결되고, 상기 제 1 각도 범위 및 상기 제 2 각도 범위 각각에 걸쳐 상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이를 개별로 작동(activate)시키도록 구성된 스위치 모듈을 더 포함하는

장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 무선 네트워크는 밀리미터파(mm-wave) 네트워크인

장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 안테나 기관에 연결되어, 상기 밀리미터파 네트워크를 통한 송신을 위해 밀리미터파 주파수로 데이터 신호를 변조하도록 구성된 RF(radio frequency) 모듈을 더 포함하는

장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 장치는 상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이의 상부에 배치된 유전층을 더 포함하고,

상기 유전층은 각각의 상기 제 1 최대 방사각 또는 상기 제 2 최대 방사각을 제공하도록 상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이의 각각의 안테나 소자 위에 렌즈를 형성하는

장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 어레이와 상기 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 상기 안테나 기관 상의 하나 이상의 금속층에 형성되는

장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 표면 상에 배치된 하나 이상의 안테나 소자의 제 3 어레이를 더 포함하되,

상기 제 3 어레이는 상기 제 1 각도 범위 및 상기 제 2 각도 범위와 상이한 제 3 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하도록 구성되는

장치.

청구항 12

무선 통신 디바이스를 제조하는 방법으로서,

실질적으로 평면인 안테나 기관의 표면의 중앙부에 하나 이상의 안테나 소자의 제 1 어레이를 형성하는 단계 - 상기 제 1 어레이는 무선 네트워크를 통해 무선으로 통신하도록 구성되고, 상기 제 1 어레이는 상기 표면에 대한 제 1 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하도록 구성되며, 상기 제 1 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 마이크로스트립 안테나임 - 와,

상기 표면의 주변부에 하나 이상의 안테나 소자의 제 2 어레이를 형성하는 단계 - 상기 제 2 어레이는 무선 네트워크를 통해 무선으로 통신하도록 구성되고, 상기 제 2 어레이는 상기 제 1 각도 범위와 상이한, 상기 표면에 대한 제 2 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하도록 구성되며, 상기 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는

비발디 방사기 또는 벤틀 패치입 - 를 포함하고,

상기 제 1 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 상기 표면에 대한 제 1 최대 방사각을 갖고, 상기 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 상기 제 1 최대 방사각과 상이한, 상기 표면에 대한 제 2 최대 방사각을 갖는 무선 통신 디바이스 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 안테나 기관에 스위치 모듈을 연결하는 단계를 더 포함하되,

상기 스위치 모듈은 상기 제 1 각도 범위 및 상기 제 2 각도 범위 각각에 걸쳐 안테나 소자의 상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이를 개별로 작동시키도록 구성되는

무선 통신 디바이스 제조 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 무선 네트워크는 밀리미터파(mm-wave) 네트워크인

무선 통신 디바이스 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 표면은 제 1 표면이고,

상기 방법은,

상기 제 1 표면과 대향하는 상기 안테나 기관의 제 2 표면에 RF 모듈을 실장하는 단계를 더 포함하되,

상기 RF 모듈은 상기 밀리미터파 네트워크를 통한 송신을 위해 밀리미터파 주파수로 데이터 신호를 변조하도록 구성되는

무선 통신 디바이스 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이의 상부에 유전층을 형성하는 단계를 더 포함하되,

상기 유전층은 각각의 상기 제 1 최대 방사각 또는 상기 제 2 최대 방사각을 제공하도록 상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이의 각각의 안테나 소자 위에 렌즈를 포함하는

무선 통신 디바이스 제조 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 어레이와 상기 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자를 형성하는 것은 상기 기판의 표면 상에 하나 이상의 금속층을 형성하는 것을 포함하는

무선 통신 디바이스 제조 방법.

청구항 19

무선 통신 네트워크를 통해 통신하는 시스템으로서,

실질적으로 평면인 표면을 갖는 안테나 기판과,

상기 표면 상에 배치되고, 상기 표면에 대한 제 1 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하도록 구성된 하나 이상의 안테나 소자의 제 1 어레이 - 상기 제 1 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 마이크로스트립 안테나임 - 와,

상기 표면 상에 배치되고, 상기 제 1 각도 범위와는 상이한, 상기 표면에 대한 제 2 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하도록 구성된 하나 이상의 안테나 소자의 제 2 어레이 - 상기 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 비발디 방사기 또는 벤트 패치임 - 와,

상기 안테나 기판에 연결되어, 밀리미터파(mm-wave) 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 신호를 변조하도록 구성된 RF(radio frequency) 모듈과,

상기 안테나 기판에 연결되고, 안테나 소자의 상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이를 개별로 작동시켜 상기 밀리미터파 네트워크를 통해 상기 데이터 신호를 송신하도록 구성된 스위치 모듈과,

상기 안테나 기판 상에 실장되어, 상기 RF 모듈에 상기 데이터 신호를 제공하도록 구성된 기저대역 모듈

을 포함하는

시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 상기 표면에 대한 제 1 최대 방사각을 갖고, 상기 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 상기 제 1 최대 방사각과 상이한, 상기 표면에 대한 제 2 최대 방사각을 갖는

시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이의 상부에 배치된 유전층을 더 포함하되,

상기 유전층은 각각의 상기 제 1 최대 방사각 또는 상기 제 2 최대 방사각을 제공하도록 상기 제 1 어레이 및 상기 제 2 어레이의 각각의 안테나 소자 위에 렌즈를 형성하는

시스템.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 RF 모듈은 상기 안테나 기관으로부터 원격으로 배치되는 기저대역 모듈로부터 상기 데이터 신호를 수신하는 시스템.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 안테나 기관, 상기 제 1 어레이, 상기 제 2 어레이, 상기 RF 모듈 및 상기 스위치 모듈은 동일한 패키지에 포함되는 시스템.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 안테나 기관은 제 1 안테나 기관이고,

상기 안테나 기관의 상기 표면은 제 1 표면이고,

상기 RF 모듈은 상기 제 1 표면에 대향하는 상기 안테나 기관의 제 2 표면에 연결되고,

상기 시스템은,

상기 제 1 안테나 기관에 대향하여 상기 RF 모듈에 연결되고, 상기 제 1 안테나 기관의 제 1 표면에 대향하는 방향을 향하는 제 1 표면을 갖는 제 2 안테나 기관과,

상기 제 2 기관의 제 1 표면 상에 배치되고, 상기 제 2 기관의 제 1 표면에 대한 제 3 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하도록 구성된 하나 이상의 안테나 소자의 제 3 어레이와,

상기 제 2 기관의 제 1 표면 상에 배치되고, 상기 제 3 각도 범위와 상이한, 상기 제 2 기관의 제 1 표면에 대한 제 4 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하도록 구성된 하나 이상의 안테나 소자의 제 4 어레이를 더 포함하고,

상기 제 1 어레이, 상기 제 2 어레이, 상기 제 3 어레이 및 상기 제 4 어레이는 독립적으로 작동되는

시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 실시예는 전반적으로 무선 통신 분야에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 인터리브드 서브어레이를 구비하는 위상 어레이 모듈 및 관련 기술과 구성에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 피통합 밀리미터파(mm-wave) 위상 어레이 시스템을 갖는 전자 장치는 높은 전송 속도(예를 들어 초당 수 기가비트)로 데이터의 무선 송신을 가능하게 한다. 이들 전자 장치는 상이한 방향으로 스캔되는 신호를 이용해서 통신하여 수신 장치 또는 송신 장치를 식별할 수 있다. 전형적으로, 위상 어레이는 방사각으로 신호를 송신하는 복수의 안테나 소자를 포함한다. 안테나 소자에 의해 생성된 신호의 위상은 방사각 근처의 각도 범위에서 신호 빔을 조종하도록 제어된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나, 그러한 위상 어레이는 단지 방사각으로부터 제한된 스캐닝 범위에 걸쳐 이용 가능한 신호 전력을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0004] 첨부된 도면과 함께 후술하는 상세한 설명에 의해 실시예가 쉽게 이해될 것이다. 이 설명을 용이하게 하기 위하여, 유사한 구조적 요소에 유사한 참조 번호를 부여한다. 실시예는 첨부된 도면의 도면 내에서 실시예는 예로서 도시된 것이지 제한되는 것으로서 도시된 것은 아니다.

도 1은 소정 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록도이다.

도 2a는 소정 실시예에 따른 무선 통신 장치의 평면도이다.

도 2b는 도 2a의 무선 통신 장치의 측단면도이다.

도 3은 소정 실시예에 따른 다른 무선 통신 장치의 측단면도이다.

도 4는 소정 실시예에 따라 각각의 안테나 소자 위에 유전층을 구비하는 안테나 모듈의 단면도이다.

도 5는 소정 실시예에 따른 무선 통신 장치의 제조 방법의 흐름도이다.

도 6은 소정 실시예에 따른 연산 장치의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0005] 본 개시의 실시예는 인터리브드 안테나 서브어레이를 갖는 단일 패키지 위상 어레이 모듈과, 연관 기술 및 구성을 설명한다. 이하의 설명에서, 예시적인 구현의 여러 형태가 당업자에게 공통적으로 채용된 용어를 이용해서 설명되어, 그들의 연구의 요지가 다른 당업자에게 전달될 것이다. 그러나, 본 개시의 실시예가 설명된 형태의 단지 일부로만 실시될 수 있다는 점이 당업자에게는 명백할 것이다. 설명을 위해, 예시적인 구현의 확실한 이해를 제공하도록 특정한 수, 재료 및 구성이 제시된다. 그러나, 본 개시의 실시예가 특정한 세부 사항 없이 실시될 수 있다는 점이 당업자에게 명백할 것이다. 다른 예에서, 예시적인 구현을 모호하게 하지 않기 위해서 주어진 특징은 생략하거나 간소화한다.

[0006] 이하의 상세한 설명에서, 본 문서의 일부를 이루고, 본 개시의 주제가 실시될 수 있는 예시적인 실시예로서 도시된 첨부 도면을 참조하며, 여기에서 전반적으로 유사한 부분에는 유사한 번호가 부여된다. 본 개시의 범주로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 기타 실시예가 이용될 수 있고 구조적 또는 논리적 변경이 이루어질 수 있다는 점을 이해해야 할 것이다. 따라서, 이하의 상세한 설명은 제한되는 문장이 아니며, 실시예의 범주는 첨부된 특허청구범위 및 그 등가에 의해 규정된다.

[0007] 본 개시를 위해, "A 및/또는 B"의 문구는 (A), (B) 또는 (A 및 B)를 의미한다. 본 개시를 위해, "A, B, 및/또는 C"라는 문구는 (A), (B), (C), (A 및 B), (A 및 C), (B 및 C), 또는 (A, B, 및 C)를 의미한다.

[0008] 본 설명은 상부/하부, 내부/외부, 위/아래 등과 같은 원근법에 근거한 설명을 이용한다. 그러한 설명은 단지 논의를 용이하게 하기 위해 이용되며, 본 명세서에서 설명되는 실시예의 응용을 임의의 특정 방향으로 제한하고자 하는 것은 아니다.

[0009] 본 설명은 각기 하나 이상의 동일한 실시예 또는 다른 실시예라고 부를 수 있는 "일 실시예에서" 또는 "실시예에서"라는 문구를 이용할 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예에 관해 이용되는 바와 같이, "구비하는", "포함하는", "구비하는" 등의 용어는 동의어이다.

[0010] "와 연결된"이란 용어는 그 파생어와 함께 본 명세서에서 이용될 수 있다. "연결된"은 이하의 하나 이상을 의미할 수 있다. "연결된"은 2개 이상의 소자가 물리적으로 또는 전기적으로 직접 접촉되는 것을 의미할 수 있다. 그러나, "연결된"은 또한 2개 이상의 소자가 서로 간접적으로 접촉되지만, 여전히 서로 협력하거나 상호

작용하는 것을 의미하며, 하나 이상의 기타 소자가 상술한 서로 연결될 소자 사이에 연결되거나 접속된다는 것을 의미할 수 있다. "직접적으로 연결된"이란 용어는 2개 이상의 소자가 직접 접촉되는 것을 의미할 수 있다.

- [0011] 여러 실시예에서, "제 2 특징 상에 형성되거나, 증착되거나 또는 그 반대로 배치된 제 1 특징"은 제 1 특징이 제 2 특징 위에 형성되거나, 증착되거나, 또는 배치되고, 제 1 특징의 적어도 일부는 제 2 특징의 적어도 일부와 직접적으로(예를 들어 직접적인 물리적 및/또는 전기적 접촉) 또는 간접적으로 접촉(예를 들어, 제 1 특징과 제 2 특징 사이에 하나 이상의 기타 특징을 구비하는)할 수 있다는 것을 의미할 수 있다.
- [0012] 도 1은 여러 실시예에 따른 무선 통신 장치(100)를 도시한다. 무선 통신 장치(100)는 무선 통신 네트워크를 통해 신호를 통신(예를 들어 송신 및/또는 수신)할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 무선 통신 네트워크는 밀리미터파(mm-wave) 네트워크일 수 있다. 무선 통신 장치(100)는 송수신기(104)에 연결된 안테나 모듈(102)을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 안테나 모듈(102) 및 송수신기(104)는 동일 패키지 내에 포함될 수 있다. 이들 실시예에서, 무선 통신 장치(100)는 단일 패키지 무선 통신 장치(100)라 부를 수 있다.
- [0013] 여러 실시예에서, 도시된 바와 같이 송수신기(104)는 적어도 서로 연결된 스위치 모듈(116), 기저대역 모듈(118) 및 RF(radio frequency) 모듈(120)을 포함할 수 있다. 기저대역 모듈(118) 및 RF 모듈(120)은 동일한 칩 또는 분리된 칩 상에 포함될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 기저대역 모듈(118) 및 RF 모듈(120) 둘 다 안테나 모듈(102)을 갖는 단일 패키지에 포함될 수 있다. 다른 실시예에서, RF 모듈(120)은 안테나 모듈(102)을 갖는 동일 패키지에 포함될 수 있고, 기저대역 모듈(118)은 안테나 모듈(102)로부터 원격으로 배치될 수 있다.
- [0014] 여러 실시예에서, 기저대역 모듈(118)은 RF 모듈(120)로 기저대역 데이터 신호를 제공할 수 있다. RF 모듈(120)은 무선 네트워크를 통해 송신하기 위한 RF 주파수로 데이터 신호를 변조할 수 있다. 무선 네트워크가 밀리미터파 네트워크인 실시예에서, RF 주파수는 밀리미터파 주파수일 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서 약 60GHz와 같이 밀리미터파 주파수는 약30~약300GHz일 수 있다. RF 모듈(120)은 변조된 데이터 신호를 스위치 모듈(116)로 전달할 수 있다.
- [0015] 여러 실시예에서, 안테나 모듈(102)은 실질적으로 평평한 표면을 갖는 안테나 기관(예를 들어, 도 2a-도 2b에 도시된 안테나 기관(204))을 포함할 수 있다. 안테나 모듈(102)은 기관 상에 배치된 하나 이상의 안테나 소자의 복수의 어레이를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 안테나 모듈(102)은 하나 이상의 안테나 소자(108)를 포함하는 제 1 어레이(106)와, 하나 이상의 안테나 소자(112)를 포함하는 제 2 어레이(110)를 구비할 수 있다. 따라서, 안테나 모듈(102)은 단일 패키지 안테나 모듈이라 부를 수 있다.
- [0016] 여러 실시예에서, 안테나 소자(108)는 표면에 대하여 대략 제 1 최대 방사각(이하 "제 1 방사각")의 각도 범위 내에서 신호를 송신할 수 있고, 안테나 소자(112)는 제 1 방사각과 다른, 표면에 대하여 대략 제 2 최대 방사각(이하 "제 2 방사각")의 각도 범위에서 신호를 송신할 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 제 1 방사각은 약 90도(예를 들어, 안테나 기관의 표면에 수직)일 수 있는 반면, 제 2 방사각은 약 0도(예를 들어, 안테나 기관의 표면에 평행)일 수 있다. 주어진 안테나 소자에 의해 전송되는 신호의 방사는 방사각에서 최대 강도를 가질 수 있고, 강도는 일반적으로 안테나 소자의 방사각으로부터 멀어질수록 감소될 수 있다. 지향성은 RF 스펙트럼에서 보다 낮은 주파수에 비해 RF 밀리미터파 주파수에 특히 유리할 수 있다.
- [0017] 여러 실시예에서, 개별 어레이의 복수의 안테나 소자(예를 들어, 제 1 어레이(106)의 안테나 소자(108) 또는 제 2 어레이(110)의 안테나 소자(112))는 결합되어 어레이에 의해 생성되는 전체 신호 빔을 형성할 수 있다. 어레이는 어레이의 개별 안테나 소자의 위상을 따로 제어함으로써 전체 신호 빔의 각도를 제어할 수 있다. 예를 들어, 어레이는 안테나 소자의 위상을 제어함으로써 신호 각도에서 전체 신호 빔을 송신하여, 안테나 소자에 의해 생성된 신호가 신호 각도에서 다른 신호와 건설적으로 간섭하고, 신호 각도와는 다른 각도에서 다른 신호와 파괴적으로 간섭할 수 있다. 따라서, 전체 신호 빔의 방사 강도는 신호 각도에서 최대일 수 있다.
- [0018] 여러 실시예에서, 스위치 모듈(116)은 제 1 어레이(106) 및/또는 제 2 어레이(110)를 따로 활성화하여, 무선 네트워크를 통해 데이터 신호를 송신할 수 있다. 송수신기(104)는 각각의 제 1 방사각 또는 제 2 방사각을 포함하는 각도 범위에 걸쳐 제 1 어레이(106) 및/또는 제 2 어레이(110)에 의해 생성된 신호 빔을 더 조종할 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 제 1 어레이(106)는 신호빔의 제 1 각도 범위에 걸쳐 활성화될 수 있고, 제 2 어레이(110)는 제 1 각도와는 다른 신호 빔의 제 2 각도 범위에 걸쳐 활성화될 수 있다. 따라서, 제 1 어레이(106) 및 제 2 어레이(110)는 서로 인터리브되는 것으로 부를 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제 1 각도 범위와 제 2 각도 범위가 겹칠 수 있다. 즉, 제 1 어레이(106)와 제 2 어레이(110) 둘 다 제 1 범위와 제 2 범위가 겹치는 각도 범위에 걸쳐 활성화될 수 있다.

- [0019] 도 2a 및 도 2b는 각기 여러 실시예에 따른 단일 패키지 통신 장치(200)의 평면도 및 측면도를 보여준다. 통신 장치(200)는 송수신기(210)에 연결된 안테나 모듈(201)을 포함할 수 있다. 안테나 모듈(201)은 실질적으로 평평한 제 1 표면(204)을 갖는 안테나 기관(202)을 포함할 수 있다. 통신 장치는 안테나 소자(208a)의 제 1 어레이(206a), 안테나 소자(208b)의 제 2 어레이(206b), 안테나 소자(208c)의 제 3 어레이(206c), 안테나 소자(208d)의 제 4 어레이(206d), 안테나 소자(208e)의 제 5 어레이(206e)를 더 포함할 수 있다. 안테나 소자(208a~208e)는 모두 제 1 표면(204) 상에 배치될 수 있다.
- [0020] 다른 실시예가 임의의 적절한 숫자, 구성 및/또는 방향의 제 1 기관(204) 상의 안테나 모듈(206a~206e) 또는 안테나 소자(208a~208e)를 포함할 수 있다는 것이 명확할 것이다.
- [0021] 여러 실시예에서, 안테나 소자(208a)는 제 1 표면(204)에 대해 약 90도의 방사 각도(예를 들어, 제 1 표면(204)에 수직)를 가질 수 있다. 따라서, 안테나 소자(208a)는 또한 상향 방사 안테나 소자(208a)라 부를 수 있다. 그에 반해, 안테나 소자(208a~208e)는 제 1 표면(204)에 대해 약 0도의 방사각을 가질 수 있다. 따라서, 안테나 소자(208b~208e)는 또한 측향 방사 안테나 소자(208b~208e)라 부를 수 있다. 따라서, 각각의 안테나 모듈(206b~206e)의 안테나 소자(208b~208e)의 방사각은 제 1 표면(204)의 평면 내에 상이하게 배향될 수 있다. 예를 들어, 도 2a의 평면도를 참조하면, 안테나 소자(208b)는 일반적으로 안테나 기관(202)의 우측으로 방사할 수 있고, 안테나 소자(208c)는 일반적으로 안테나 기관(202)의 하측으로 방사할 수 있고, 안테나 소자(208d)는 일반적으로 안테나 기관(202)의 좌측으로 방사할 수 있고, 안테나 소자(208e)는 일반적으로 안테나 기관(202)의 상측으로 방사할 수 있다.
- [0022] 몇몇 실시예에서, 도 2a에 도시된 바와 같이, 상향 방사 안테나 소자(208a)는 제 1 표면(204)의 중앙부에 배치될 수 있고, 측향 방사 안테나 소자(208b~208e)는 중앙부보다 제 1 표면(204)의 모서리에 더 가까운 제 1 표면(204)의 주변에 배치될 수 있다. 이 배향은 측향 방사 안테나 소자(208b~208e)가 상향 방사 안테나 소자(208a)에 의해 방해되는(예를 들어 차단 또는 흡수되는) 신호가 없이 옆으로 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있게 할 수 있다.
- [0023] 여러 실시예에서 안테나 소자(208a~208e)는 각기 방사각을 제공하도록 임의의 적절한 구조를 가질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 안테나 소자는 제 1 표면(204) 상에 배치된 하나 이상의 층(예를 들어, 하나 이상의 금속층을 포함함)으로 형성될 수 있다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 안테나 소자는 기관(202)과 다층 기관으로 집적될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상향 방사 안테나 소자(208a)는 측향 방사 안테나 소자(208b~208e)와 다른 디자인으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 상향 방사 안테나 소자(208a)는 마이크로스트립 안테나일 수 있다. 또한, 또는 그 대신, 몇몇 실시예에서, 측향 방사 안테나 소자(208b~208e)는 비발디 방사기 또는 단일 패치일 수 있다.
- [0024] 도 2b에 도시된 바와 같이, 송수신기(210)는 제 1 표면(204)과 대향하는 안테나 기관(202)의 제 2 표면(212)에 연결될 수 있다. 송수신기(210)는 솔더 볼 및/또는 직접 금속대 금속 접촉을 통해 어레이(206a~206e)에 전기적으로 연결될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 송수신기(210)는 다이에 포함될 수 있다. 송수신기(210)는 스위치 모듈(예를 들어, 스위치 모듈(116)) 및/또는 RF 모듈(예를 들어, RF 모듈(118))을 포함할 수 있다. 밀리미터파 네트워크에 관해, RF 모듈이 안테나 소자(208a~208e)에 가까워지는 것이 중요할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 송수신기(210)는 기저대역 모듈(예를 들어, 기저대역 모듈(118))을 더 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 송수신기(210)의 RF 모듈은 통신 장치(200)로부터 떨어져 배치된 기저대역 모듈에 연결될 수 있다.
- [0025] 여러 실시예에서, 송수신기(210)는 제 1 표면(204)에 대해 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종할 수 있고, (예를 들어, 스위치 모듈을 이용하여) 다른 각도 범위에 걸쳐 어레이(206a~206e)를 따로 활성화할 수 있다. 예를 들어, 도 2b는 일 단면에 대한 예시적인 각도 범위를 나타낸다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 어레이(206a)는 신호 빔의 제 1 각도 범위(220)에 걸쳐 활성화될 수 있고, 어레이(206b)는 신호 빔의 제 2 각도 범위(222)에 걸쳐 활성화될 수 있고, 어레이(206d)는 신호 빔의 제 3 각도 범위(224)에 걸쳐 활성화될 수 있다. 예를 들어, 제 2 범위(222)는 약 0도에서 30도일 수 있고, 제 1 범위(220)는 약 30도에서 약 150도일 수 있고, 제 3 범위(224)는 약 150도에서 약 180도일 수 있다. 다른 실시예에서, 다른 범위가 이용되고/되거나 겹칠 수 있다.
- [0026] 몇몇 실시예에서, 통신 장치(200)는 안테나 기관(202)에 연결된 SLI(second level interconnect)(226)를 더 포함할 수 있다. SLI(226)는 무선 통신 시스템의 다른 구성요소에 통신 장치(200)를 연결하는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0027] 도 3은 통신 장치(200)와 유사하지만 안테나 모듈(201)로부터 송수신기(210)의 다른쪽과 연결된 제 2 안테나 모

들(301)을 포함하는 통신 장치(300)를 도시한다. 제 2 안테나 모듈(301)은 안테나 모듈(201)과 유사한 구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 안테나 모듈(301)은 제 1 표면(304)을 갖는 안테나 기관(302)을 포함할 수 있다. 제 1 표면(304)은 안테나 모듈(201)의 제 1 표면(204)의 맞은편을 향할 수 있다. 안테나 모듈(301)은 복수의 안테나 소자의 어레이, 예를 들어, 기관(304) 상에 배치된 안테나 소자(308a~308c)를 각기 포함하는 어레이(306a~306c)를 더 포함할 수 있다. 다른 안테나 모듈의 안테나 소자(308a~308c)는 다른 것과 상이한 방사각을 가질 수 있다. 비록 도 3은 제 2 안테나 모듈(301)의 단면도만 도시하고 있지만, 몇몇 실시예에서 안테나 모듈(301)은 도 2a에 도시된 안테나 모듈(201)과 유사한 배열의 어레이 및/또는 안테나 소자를 구비할 수 있다. 송수신기(210)는 각기 어레이(306a~306c) 및 어레이(206a~206e)를 독립적으로 활성화시킬 수 있다. 따라서, 통신 장치(300)는 표면(204)(또는 304)에 대해 실질적으로 360도로 신호 빔을 조종하는 것이 가능할 수 있다.

[0028] 몇몇 실시예에서, 송수신기(210)는 TSV(through silicon vias)(310)를 포함할 수 있다. TSV(310)는 송수신기(210)의 반대쪽에 배치된 송수신기(210)와 안테나 모듈(201, 301) 사이의 통신을 가능하게 할 수 있다. 그 대신에, 또는 추가로, 송수신기(210)는 복수의 다이를 포함하여 각 안테나 모듈(201, 301)에 신호를 분배할 수 있다.

[0029] 몇몇 실시예에서, 통신 장치(300)는 리본 케이블(312)을 포함하여, 통신 장치(300)와 무선 통신 시스템의 다른 구성요소 사이의 통신을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 리본 케이블(312)은 저주파(예를 들어, 기저대역) 신호를 통신 장치(300)로/로부터 배분하는 데 이용될 수 있다.

[0030] 상술한 바와 같이, 몇몇 실시예에서, 상이한 어레이의 안테나 소자는 상이한 디자인(예를 들어, 상이한 구조)을 가질 수 있고/있거나 안테나 기관의 표면 상에서 다르게 향할 수 있다. 그 대신에, 또는 추가로, 어레이의 상부에 유전층을 배치하여 각 안테나 소자 위에 렌즈를 형성해서, 안테나 소자의 각 방사각을 제공할 수 있다.

[0031] 예를 들어, 도 4는 몇몇 실시예에 따른 안테나 모듈(400)의 단순화된 단면도이다. 안테나 모듈(400)은 평면(404)을 갖는 안테나 기관(402)을 포함할 수 있다. 안테나 모듈(400)은 복수의 안테나 소자(406a~406e)를 더 포함할 수 있다. 안테나 소자(406a~406e)는 본 명세서에서 설명된 바와 같이 하나 이상의 어레이에 포함될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 안테나 소자(406a~406e)는 동일한 디자인으로 이루어질 수 있고/있거나 표면(404)에 대해 동일하게 배향될 수 있다.

[0032] 안테나 모듈(400)은 안테나 소자(406a~406e)의 상부에 배치된 유전층(408)을 더 포함할 수 있다. 유전층(408)은 각 안테나 소자(406a~406e) 위에 렌즈(410a~410e)를 형성할 수 있다. 렌즈(410a~410e)는 (신호선에 의해 도시된 바와 같이)안테나 소자(406a~406e)의 각 방사각을 제공하도록 각 안테나 소자(406a~406e)에 의해 생성된 신호를 보낼 수 있다. 예를 들어, 렌즈(410a~410e)는 신호를 보내는 표면(404)에 대해 경사진 표면을 구비할 수 있다.

[0033] 몇몇 실시예에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 중앙 안테나 소자(406c)는 표면(404)에 실질적으로 수직인 방사각을 구비할 수 있고, 다른 안테나 소자의 상이한 방사각은 안테나 소자가 중앙 안테나 소자(406c)로부터 더 멀어질 수록(예를 들어, 표면(404)의 모서리를 향해) 수직으로부터 계속해서 더 경사질 수 있다. 예를 들어, 외곽의 안테나 소자(406a, 406e)는 중간 안테나 소자(406b, 406d)의 방사각의 수직으로부터 더 경사진 방사각을 구비할 수 있다. 이 배열은 넓은 신호각 범위에 걸쳐 안테나 소자(406a~406e)에 의해 신호 빔의 송신 및/또는 수신 가능하게 할 수 있다.

[0034] 여러 실시예에서, 유전층(408)은 유기 기관(예를 들어, 액정 폴리머, 테프론), 이산화실리콘 및/또는 세라믹 성분 재료와 같은 RF(예를 들어, 밀리미터파) 신호를 보내는 것이 가능한 임의의 적절한 재료일 수 있다.

[0035] 도 5는 몇몇 실시예에 따른 위상 어레이 모듈의 제조 방법(500)에 대한 흐름도이다. 모듈(500)은 도 1~도 4와 관련하여 설명된 실시예에 적합할 수 있다.

[0036] 502에서, 방법(500)은 실질적으로 평평한 안테나 기관의 표면(예를 들어, 안테나 기관(202)의 표면(204)) 상에 하나 이상의 안테나 소자의 제 1 어레이(예를 들어, 안테나 소자(208b)의 제 1 어레이(206a))를 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 안테나 소자의 제 1 어레이는 안테나 기관과 통합된 하나 이상의 층에 의해 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 제 1 어레이의 안테나 소자는 안테나 기관의 표면에 실장될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 안테나 기관은 안테나 소자로부터 안테나 기관의 맞은편에 다이 패드로 형성될 수 있다.

[0037] 여러 실시예에서, 제 1 어레이는 밀리미터파 네트워크와 같은 무선 네트워크를 통해 통신하는 데 이용될 수 있

다. 제 1 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 표면에 대한 방사의 제 1 방사각을 가질 수 있다.

- [0038] 504에서, 방법(500)은 기관 상에 하나 이상의 안테나 소자의 제 2 어레이(예를 들어, 안테나 소자(208b)의 어레이(206b))를 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 제 2 어레이의 하나 이상의 안테나 소자는 기관에 대한 방사의 제 2 방사각을 가질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 안테나 소자의 제 2 어레이는 안테나 기관과 통합된 하나 이상의 층에 의해 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서 제 2 어레이는 제 1 어레이와 동시에 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 제 2 어레이의 안테나 소자는 안테나 기관의 표면 상에 실장될 수 있다.
- [0039] 제 2 어레이의 안테나 소자는 제 1 어레이의 안테나 소자와 동일한 디자인 또는 상이한 디자인일 수 있다. 몇몇 실시예에서(도 5에 도시 생략함), 방법(500)은 제 1 어레이 및 제 2 어레이의 상부에 유전층(예를 들어, 유전층(408))을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 유전층은 각기 제 1 방사각과 제 2 방사각을 제공하는 제 1 어레이 및 제 2 어레이의 각 안테나 소자 위에 렌즈(예를 들어, 렌즈(410a~410e))를 포함할 수 있다.
- [0040] 몇몇 실시예에서, 방법(500)은 506에서 안테나 기관 상에 스위치 모듈(예를 들어, 스위치 모듈(116))을 실장하는 단계를 더 포함할 수 있다. 스위치 모듈은 제 1 및 제 2 어레이에 전기적으로 연결되고, 제 1 및 제 2 어레이를 따로 활성화하여 무선 네트워크를 통해 통신이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0041] 몇몇 실시예에서, 방법(500)은 508에서 안테나 기관으로 RF 모듈(예를 들어, RF 모듈(120))을 실장하는 단계를 더 포함할 수 있다. RF 모듈은 밀리미터파 주파수와 같은 무선 통신을 통해 송신하기 위한 무선 주파수로 데이터 신호를 변조할 수 있다. 몇몇 실시예에서, RF 모듈은 제 1 및 제 2 어레이가 실장되는 표면으로부터 안테나 기관의 반대편에 실장될 수 있다. 몇몇 실시예에서, RF 모듈은 스위치 모듈과 동일한 다이에 포함될 수 있다.
- [0042] 청구된 주제를 이해하는 데 가장 큰 도움이 되는 방식으로, 여러 동작을 다수의 별개의 동작으로서 차례로 설명한다. 그러나, 설명의 순서는 이들 동작이 반드시 순서에 종속되는 것을 의미하는 것으로 이해되어서는 안된다. 본 개시의 실시예는 설명된 바와 같이 구성되는 임의의 적절한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 이용하여 시스템으로 구현될 수 있다.
- [0043] 도 6은 몇몇 실시예에 따른 연산 장치(600)를 개략적으로 도시한다. 연산 장치(600)는 마더보드(602)와 같은 보드를 수용할 수 있다. 마더보드(602)는 프로세서(604) 및 적어도 하나의 통신 칩(606)을 포함하지만 그것으로 제한되지는 않는 복수의 구성요소를 포함할 수 있다. 프로세서(604)는 마더보드(602)에 물리적으로 그리고 전기적으로 연결될 수 있다. 몇몇 구현에서, 적어도 하나의 통신 칩(606)은 또한 마더보드(602)에 물리적으로 그리고 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 구현에서, 통신 칩(606)은 프로세서(604)의 일부일 수 있다.
- [0044] 여러 실시예에 따르면, 통신 칩(606)의 적어도 하나는 본 명세서에서 설명한 송수신기(예를 들어, 송수신기(104, 210))를 포함할 수 있다. 통신 칩(606)은 안테나(608)에 더 연결될 수 있다. 여러 실시예에서, 안테나(508)는 본 명세서에서 설명한 안테나 모듈(예를 들어, 안테나 모듈(102, 201, 301, 400))을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 통신 칩(606) 및 안테나(608)는 본 명세서에서 설명한 바와 같이 단일 패키지 무선 통신 장치(예를 들어, 통신 장치(100, 200, 300))를 형성할 수 있다.
- [0045] 본 출원에 따르면, 연산 장치(600)는 마더보드(602)에 물리적으로 그리고 전기적으로 연결될 수 있거나 또는 연결될 수 없는 다른 구성요소를 포함할 수 있다. 이들 기타 구성요소는 휘발성 메모리(예를 들어, DRAM), 비휘발성 메모리(예를 들어, ROM), 플래시 메모리, 그래픽 프로세서, 디지털 신호 처리기, 암호화 프로세서, 칩셋, 안테나, 디스플레이, 터치스크린 디스플레이, 터치스크린 제어기, 배터리, 오디오 코덱, 비디오 코덱, 전원 증폭기, GPS(global positioning system) 장치, 나침반, 가이저 계수기, 가속도계, 자이로스코프, 스피커, 카메라, 대용량 저장 장치(예를 들어, 하드 디스크 드라이브, CD(compact disk), DVD(digital versatile disk) 등)를 포함할 수 있지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다.
- [0046] 통신 칩(606)은 무선 통신 장치가 연산 장치(600)로 그리고 연산 장치(600)로부터 데이터를 송신하는 것을 가능하게 할 수 있다. "무선"이라는 용어 및 그 파생어는 비고체(non-solid)의 매체를 거쳐 변조된 전자기 방사의 이용을 통해 데이터를 통신할 수 있는 회로, 장치, 시스템, 방법, 기술, 통신 채널 등을 설명하는 데 이용될 수 있다. 그 용어는 비록 몇몇 실시예에서 그렇지 않을 수 있지만, 연관된 장치가 어떠한 유선도 포함하지 않는다는 것을 의미하는 것은 아니다. 통신 칩(606)은 임의의 보정, 갱신 및/또는 개정(예를 들어, 개선된 LTE 프로젝트, UMB(ultra mobile broadband) 프로젝트("3GPP2"라고도 함) 등)과 함께 WiFi(IEEE 802.11 family), WiGig, IEEE 802.16 표준(예를 들어, IEEE 802.16-2005 Amendment), LTE(Long-Term Evolution) 프로젝트를 포함하는 IEEE(Electrical and Electronic Engineers) 표준을 위한 협회를 포함하지만 그것으로 제한되는 것은 아닌 복수의 무선 표준 또는 프로토콜 중 어느 것을 구현할 수 있다. IEEE 802.16 호환 BWA 네트워크는 일반적

으로 "Worldwide Interoperability for Microwave Access"를 의미하는 두문자, WiMAX 네트워크라 부를 수 있으며, 이것은 IEEE802.16 표준에 관한 적합성 및 상호 운용성 시험을 통과한 제품을 위한 증명 표시이다. 통신 칩(606)은 GSM(Global System for Mobile Communication), GPRS(General Packet Radio Service), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), HSPA(High Speed Packet Access), E-HSPA(Evolved HSPA) 또는 LTE 네트워크에 따라 동작할 수 있다. 통신 칩(606)은 EDGE(Enhanced Data for GSM Evolution), GERAN9GSM EDGE Radio Access Network), UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network), E-UTRAN(Evolved UTRAN)에 따라 동작할 수 있다. 통신 칩(606)은 3G, 4G, 5G 및 그 이상으로서 설계되는 기타 무선 프로토콜뿐만 아니라 CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), EDCT(Eigital Enhanced Cordless Telecommunication), EV-DO(Evolution-Data Optimized), 그 파생어에 따라서도 동작할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 통신 칩(606)은 밀리미터파 네트워크를 통해 통신할 수 있다. 통신 칩(606)은 다른 실시예에서 기타 무선 프로토콜에 따라 통신할 수 있다.

[0047] 연산 장치(600)는 복수의 통신 칩(606)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 칩(606)은 밀리미터파, 와이 파이 및/또는 블루투스 와 같은 단거리 무선 통신에 전념할 수 있고, 제 2 통신 칩(606)은 GPS, EDGE, GPRS, CDMA, WiMAX, LTE, Ev-DO 및/또는 기타와 같은 원거리 무선 통신에 전념할 수 있다.

[0048] 여러 실시예에서, 연산 장치(600)는 랩탑, 넷북, 노트북, 울트라북, 스마트폰, 태블릿, PDA(personal digital assistant), 울트라 모바일 PC, 휴대폰, 데스크탑 컴퓨터, 서버, 프린터, 스캐너, 모니터, 셋탑 박스, 엔터테인먼트 제어 유닛, 디지털 카메라, 휴대용 음악 재생기, 또는 디지털 비디오 촬영기일 수 있다. 다른 구현에서, 연산 장치(600)는 데이터를 처리하는 임의의 기타 전자 장치일 수 있다.

[0049] (예)

[0050] 여러 실시예에서, 실질적으로 평면인 표면을 갖는 안테나 기관과, 상기 표면 상에 배치되고, 무선 네트워크를 통해 무선으로 통신되, 상기 표면에 대해 제 1 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하는 하나 이상의 안테나 소자의 제 1 어레이와, 상기 표면 상에 배치되고, 상기 무선 네트워크를 통해 무선으로 통신되, 상기 제 1 각도 범위와는 상이한, 상기 표면에 대한 제 2 각도 범위에 걸쳐 상기 신호 빔을 조종하는 하나 이상의 안테나 소자의 제 2 어레이를 구비하는, 무선 네트워크를 통해 통신하는 장치가 제공된다.

[0051] 몇몇 실시예에서, 장치는 상기 제 1 및 제 2 어레이에 연결되고, 각각의 제 1 각도 범위 및 제 2 각도 범위에 걸쳐 상기 제 1 어레이 및 제 2 어레이를 따로 활성화하는 스위치 모듈을 더 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 무선 네트워크는 밀리미터파(mm-wave) 네트워크일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 장치는 상기 안테나 기관에 연결되어, 밀리미터파 네트워크를 통해 송신하는 밀리미터파 주파수로 데이터 신호를 변조하는 알에프(RF : radio frequency) 모듈을 더 포함할 수 있다.

[0052] 몇몇 실시예에서, 상기 제 1 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 표면에 관한 제 1 최대 방사각을 갖고, 상기 제 2 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 제 1 최대 방사각과 상이한 상기 표면에 관한 제 2 최대 방사각을 갖는다. 몇몇 실시예에서, 상기 장치는 상기 제 1 및 제 2 어레이의 상부에 배치된 유전층을 더 구비하고, 상기 유전층은 상기 제 1 및 제 2 어레이의 각각의 안테나 소자 위에 렌즈를 형성하여 상기 각각의 제 1 최대 방사각 또는 제 2 최대 방사각을 제공한다.

[0053] 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 안테나 소자의 상기 제 1 어레이는 상기 표면의 중앙부에 배치되고, 상기 제 1 최대 방사각은 상기 표면에 관해 약 90도이며, 하나 이상의 안테나 소자의 상기 제 2 어레이는 상기 표면의 주변부에 배치되고, 상기 제 2 최대 방사각은 상기 표면에 관해 90도보다 작다.

[0054] 몇몇 실시예에서, 상기 제 1 및 제 2 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 안테나 기관 상에 하나 이상의 금속층에 형성된다. 몇몇 실시예에서, 상기 제 1 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 제 2 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자와 상이한 디자인을 갖는다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 상기 제 1 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 마이크로스트립 안테나이고, 상기 제 2 소자의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 비발디 방사기(Vivaldi radiator) 또는 벤트 패치(bent patch)이다.

[0055] 몇몇 실시예에서, 장치는 상기 표면 상에 배치된 하나 이상의 안테나 소자의 제 3 어레이를 더 포함할 수 있고, 여기에서 상기 제 3 어레이는 상기 제 1 및 제 2 각도 범위와 상이한 제 3 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종한다.

- [0056] 여러 실시예에서, 실질적으로 평평한 안테나 기관의 표면 상에 하나 이상의 안테나 소자의 제 1 어레이를 형성하되, 상기 제 1 어레이는 무선 네트워크를 통해 무선으로 통신하고, 상기 제 1 어레이는 상기 표면에 관한 제 1 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하는 단계와, 상기 표면 상에 하나 이상의 안테나 소자의 제 2 어레이를 형성하되, 상기 제 2 어레이는 무선 네트워크를 통해 무선으로 통신하고, 상기 제 2 어레이는 상기 제 1 각도 범위와 상이한 상기 표면에 관한 제 2 각도 범위에 걸쳐 상기 신호 빔을 조종하는 단계를 포함할 수 있는 무선 통신 장치를 제조하는 방법이 제공된다.
- [0057] 몇몇 실시예에서, 방법은 상기 안테나 기관에 스위치 모듈을 연결하되, 상기 스위치 모듈은 상기 각각의 제 1 및 제 2 각도 범위에 걸쳐 안테나 소자의 상기 제 1 및 제 2 어레이를 따로 활성화하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법의 몇몇 실시예에서, 상기 무선 네트워크는 밀리미터파(mm-wave) 네트워크이다. 방법의 몇몇 실시예에서, 상기 표면은 제 1 표면이고, 상기 방법은, 상기 제 1 표면과 대향하는 상기 안테나 기관의 제 2 표면에 RF 모듈을 실장하되, 상기 RF 모듈은 상기 밀리미터파 네트워크를 통해 송신하는 밀리미터파 주파수로 데이터 신호를 변조하는 단계를 더 포함한다.
- [0058] 방법의 몇몇 실시예에서, 상기 제 1 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 표면에 관한 제 1 최대 방사각을 갖고, 상기 제 2 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 제 1 최대 방사각과 상이한 상기 표면에 관한 제 2 최대 방사각을 갖는다. 몇몇 실시예에서, 방법은 상기 제 1 및 제 2 어레이의 상부에 유전층을 형성하되, 상기 유전층은 상기 제 1 및 제 2 어레이의 각각의 안테나 소자 위에 렌즈를 형성하여, 상기 각각의 제 1 최대 방사각 또는 제 2 최대 방사각을 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0059] 방법의 몇몇 실시예에서, 상기 제 1 어레이 또는 제 2 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자를 형성하는 단계는 상기 기관의 상기 표면 상에 하나 이상의 금속층을 형성하는 과정을 포함한다.
- [0060] 여러 실시예는, 실질적으로 평면인 표면을 갖는 안테나 기관과, 상기 표면 상에 배치되고, 상기 표면에 대해 제 1 각도 범위에 걸쳐 신호 빔을 조종하는 하나 이상의 안테나 소자의 제 1 어레이와, 상기 표면 상에 배치되고, 상기 제 1 각도 범위와는 상이한, 상기 표면에 대한 제 2 각도 범위에 걸쳐 상기 신호 빔을 조종하는 하나 이상의 안테나 소자의 제 2 어레이와, 상기 안테나 기관에 연결되어, 밀리미터파(mm-wave) 네트워크를 통해 송신하기 위한 데이터 신호를 변조하는 RF(radio frequency) 모듈과, 상기 안테나 기관에 연결되고, 안테나 소자의 상기 제 1 및 제 2 어레이를 따로 활성화하여 상기 밀리미터파 네트워크를 통해 상기 데이터 신호를 송신하는 스위치 모듈을 포함하는, 무선 네트워크를 통해 통신하는 시스템을 제공할 수 있다.
- [0061] 시스템의 몇몇 실시예에서, 상기 제 1 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 표면에 관한 제 1 최대 방사각을 갖고, 상기 제 2 어레이의 상기 하나 이상의 안테나 소자는 상기 제 1 최대 방사각과 상이한 상기 표면에 관한 제 2 최대 방사각을 갖는다. 몇몇 실시예에서, 시스템은 상기 제 1 및 제 2 어레이의 상부에 배치된 유전층을 더 포함하되, 상기 유전층은 상기 제 1 및 제 2 어레이의 각각의 안테나 소자 위에 렌즈를 형성하여, 상기 각각의 제 1 최대 방사각 또는 제 2 최대 방사각을 제공할 수 있다.
- [0062] 몇몇 실시예에서, 시스템은 상기 안테나 기관 상에 실장되어, 상기 RF 모듈에 상기 데이터 신호를 제공하는 기저대역 모듈을 더 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 RF 모듈은 상기 안테나 기관으로부터 원격으로 배치되는 기저대역 모듈로부터 상기 데이터 신호를 수신한다. 몇몇 실시예에서, 상기 안테나 기관, 상기 제 1 및 제 2 어레이, 상기 RF 모듈 및 상기 스위치 모듈은 동일한 패키지에 포함된다.
- [0063] 시스템의 몇몇 실시예에서, 상기 안테나 기관은 제 1 안테나 기관이고, 상기 안테나 기관의 상기 표면은 제 1 표면이고, 상기 RF 모듈은 상기 제 1 표면에 대향하는 상기 안테나 기관의 제 2 표면에 연결되고, 상기 시스템은, 상기 제 1 안테나 기관에 대향하는 상기 RF 모듈에 연결되되, 상기 제 1 안테나 기관의 상기 제 1 표면에 대향하는 방향을 향하는 제 1 표면을 갖는 제 2 안테나 기관과, 상기 제 2 기관의 상기 제 1 표면 상에 배치되되, 상기 제 2 기관의 상기 제 1 표면에 관한 제 3 각도 범위에 걸쳐 상기 신호 빔을 조종하는 하나 이상의 안테나 소자의 제 3 어레이와, 상기 제 2 기관의 상기 제 1 표면 상에 배치되되, 상기 제 3 각도 범위와 상이한 상기 제 2 기관의 상기 제 1 표면에 관한 제 4 각도 범위에 걸쳐 상기 신호 빔을 조종하는 하나 이상의 안테나 소자의 제 4 어레이를 더 구비하고, 상기 제 1 어레이, 상기 제 2 어레이, 상기 제 3 어레이 및 상기 제 4 어레이는 독립적으로 활성화된다.
- [0064] 여러 실시예는 상술한 실시예의 임의의 적절한 조합을 포함할 수 있다. 또한, 몇몇 실시예는 실행될 때 상술한 실시예의 임의의 동작을 행하게 하는 명령어를 구비하는 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있고, 그것은 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체 위에 저장된다. 또한, 몇몇 실시예는 상술한 실

시예의 여러 동작을 수행하는 임의의 적절한 수단을 구비하는 장치 또는 시스템을 포함할 수 있다.

[0065] 요약서에 설명되는 것을 포함하는 예시된 구현의 위 설명은 본 개시의 실시예를 개시된 그 형태로만 망라하거나 제한하고자 하는 것은 아니다. 당업자가 인식하고 있는 바와 같이, 특정한 구현 및 예는 예시를 위해 본 명세서에 설명되는 반면, 본 개시의 범주 내에서 여러 등가 수정이 가능하다.

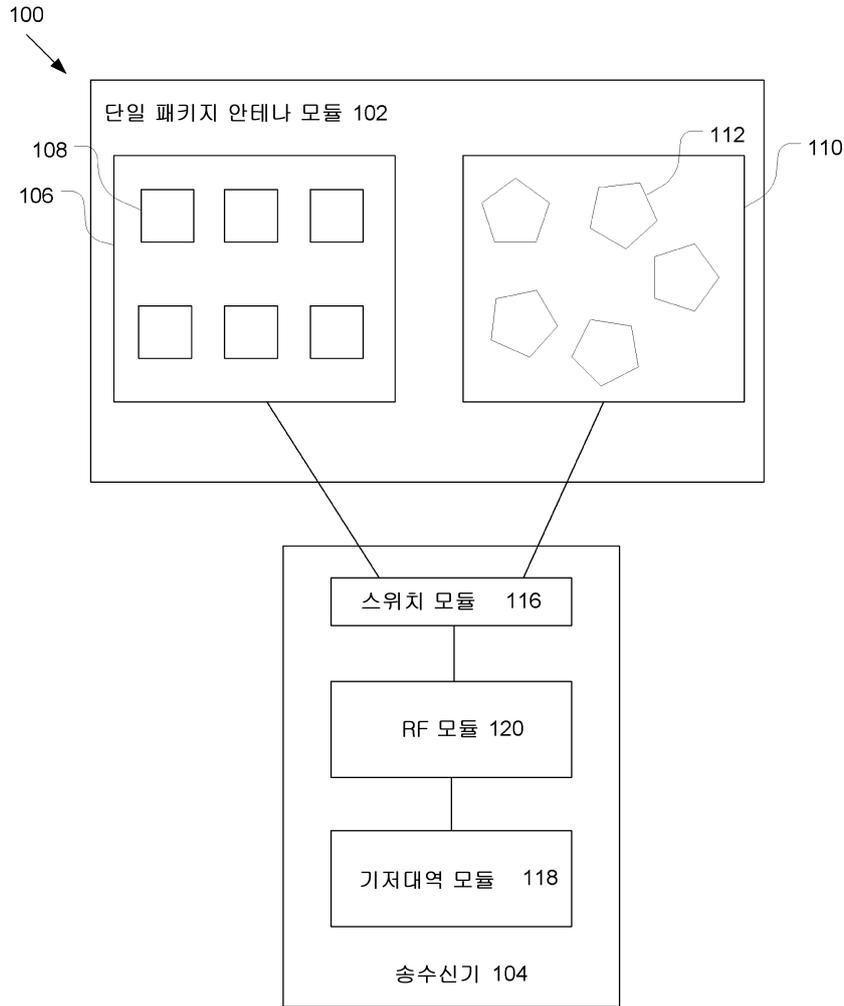
[0066] 위 상세한 설명을 고려하여 본 개시의 실시예에 이들 수정이 이루어질 수 있다. 이하의 특허청구범위에서 이용되는 용어는 본 개시의 여러 실시예를 명세서 및 특허청구범위에 개시된 특정한 구현으로 제한하는 것으로 이해되어서는 안된다. 오히려, 범주는 이하의 특허청구범위에 의해 전체적으로 규정되어야 하며, 이것은 확립된 특허청구범위 해석의 교리에 따라 이해되어야 한다.

부호의 설명

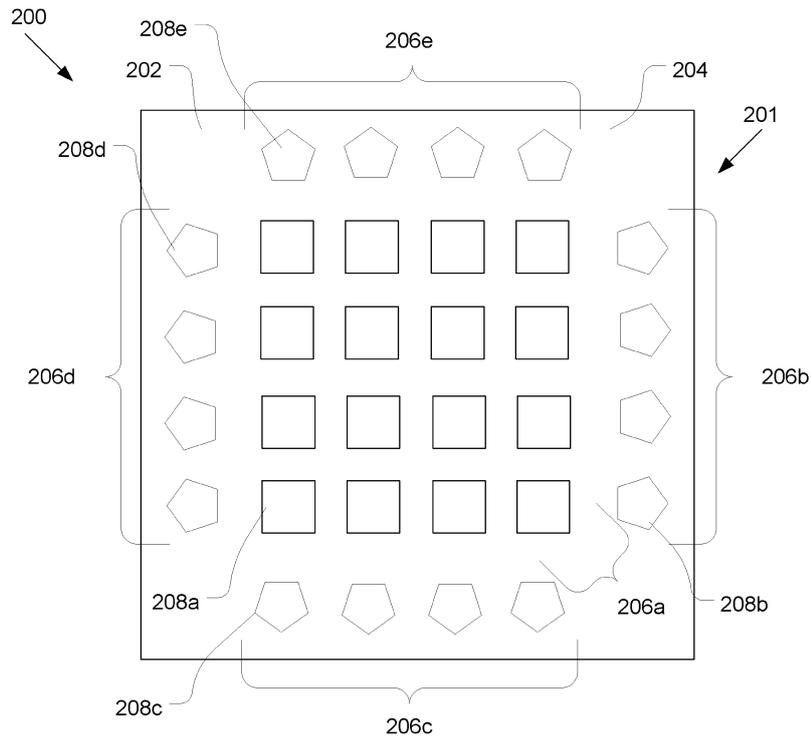
- [0067]
- 100, 200, 300 : 통신 장치
 - 102, 201, 301, 400 : 안테나 모듈
 - 104, 210 : 송수신기
 - 116 : 스위치 모듈
 - 118 : 기저대역 모듈
 - 120 : RF 모듈
 - 202 : 안테나 기관
 - 600 : 연산 장치
 - 602 : 마더보드
 - 604 : 프로세서
 - 606 : 통신 칩
 - 508, 608 : 안테나

도면

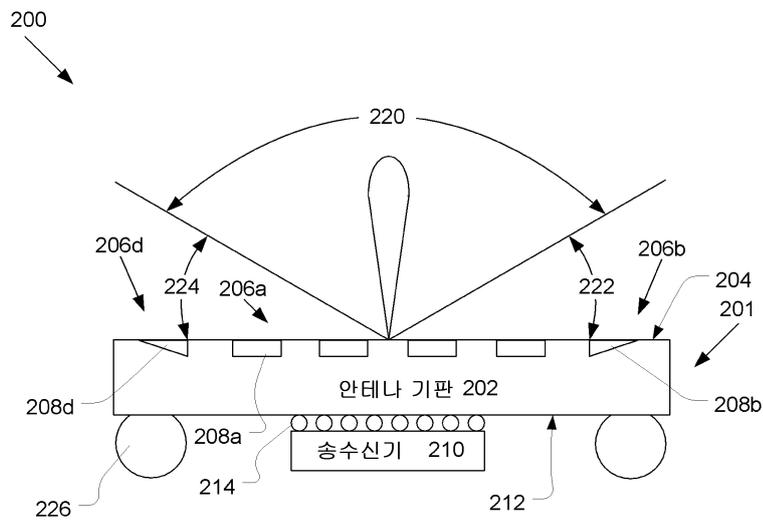
도면1



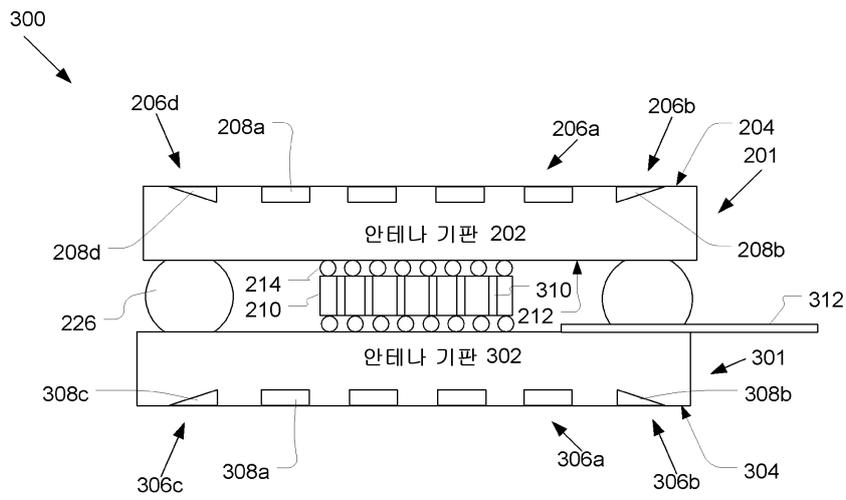
도면2a



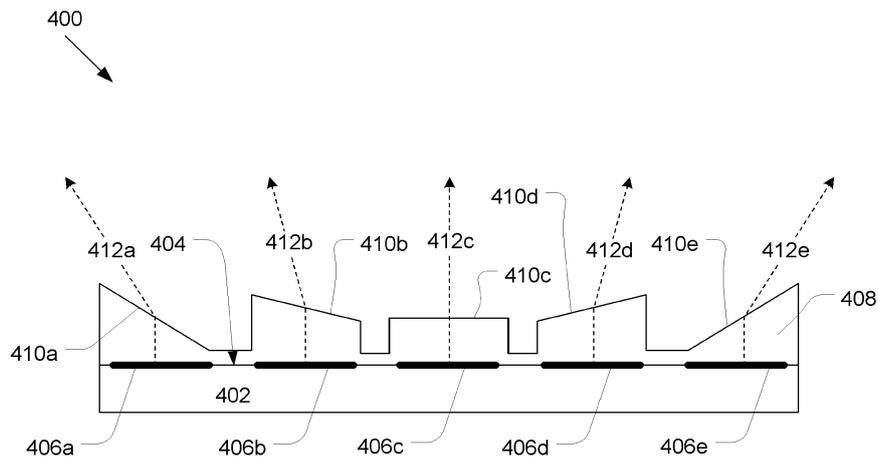
도면2b



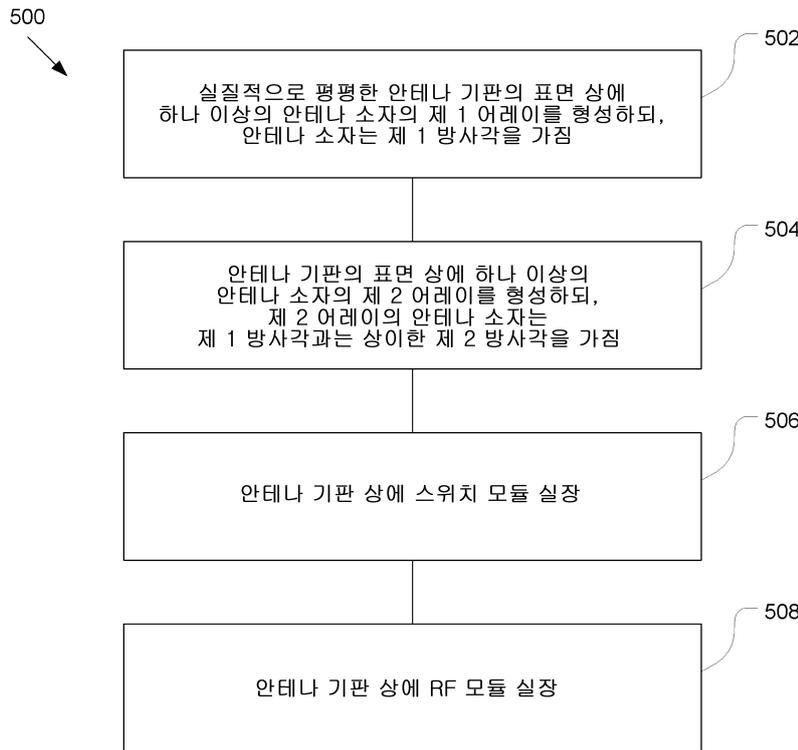
도면3



도면4



도면5



도면6

