



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0043061
(43) 공개일자 2012년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 1/24 (2006.01) H01Q 1/38 (2006.01)
H01Q 13/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7005817
(22) 출원일자(국제) 2010년07월19일
심사청구일자 2012년03월05일
(85) 번역문제출일자 2012년03월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/042396
(87) 국제공개번호 WO 2011/016976
국제공개일자 2011년02월10일
(30) 우선권주장
12/536,132 2009년08월05일 미국(US)

(71) 출원인
인텔 코오퍼레이션
미합중국 캘리포니아 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200
(72) 발명자
서, 성-엽
미국 95129 캘리포니아주 산 호세 벤토악 엘엔. 1053
야르가, 살리
미국 43212 오하이오주 콜럼버스 키니어 로드 1320
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
백만기, 양영준

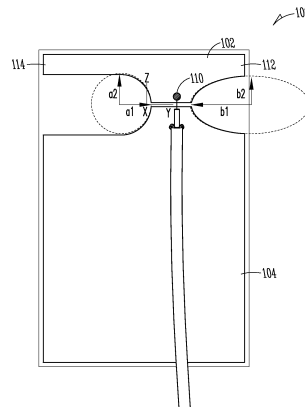
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 멀티 프로토콜 안테나 구조 및 멀티 프로토콜 안테나 패턴을 합성하기 위한 방법

(57) 요약

멀티-프로토콜 동작들을 위한 쉬프팅된 피드 위치를 갖는 평면 비대칭 안테나 구조의 실시예들이 개시된다. 안테나 구조는 각각 상이한 반경을 갖는 두 개의 타원형 테이퍼링된 우측 및 좌측 암들, 및 우측 및 좌측 암들 사이에 위치한 오프-센터 피드 포인트를 포함한다. 하나의 암은 다른 암보다 작은 타원형 테이퍼링을 가지며, 피드 포인트는 (다른 암보다는) 하나의 암에 더 가까이 위치한다. 멀티 프로토콜 안테나 패턴을 합성하는 방법 또한 개시된다. 방법은 더 낮은 주파수 대역에서 파 필드에서 수평에 가까운 패턴을 생성하기 위해 안테나 구조의 암들 양쪽 모두에 실질적으로 동일한 표면 전류를 제공하는 단계, 더 높은 주파수 대역에서 큰 수평 성분을 갖는 파 필드 패턴을 생성하기 위해 우측 암에 더 큰 표면 전류를 제공하는 단계, 및 중간 주파수 대역에서 비대칭 파 필드 패턴을 생성하기 위해 좌측 암에 더 큰 표면 전류를 제공하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

코나누르, 아난드, 에스.

미국 94089 캘리포니아주 서니베일 에이퍼티.
8-102 모스 에비뉴 1063

양, 송난

미국 95123 캘리포니아주 산 호세 스텔 씨티. 274

카라카오글루, 울룬

미국 92131 캘리포니아주 샌 디에고 카미니토 아카
다 10932

특허청구의 범위

청구항 1

디바이스 안테나 및 내장된 라디오 모듈을 포함하는 무선 광대역 클라이언트 디바이스의 총 등방성 감도(TIS; total isotropic sensitivity)를 결정하는 방법으로서,

송신 안테나의 복수의 안테나 분극(polarization)들 및 복수의 플랫폼 배향(orientation)들 각각에 대해 상기 라디오 모듈에서 보고된 RSSI(received signal strength indicator)를 로깅하는 단계;

기준 배향 및 분극에서 모듈 감도의 단일 지점 측정을 수행하는 단계; 및

상기 모듈 감도의 단일 지점 측정에 대한 정정으로서 상기 TIS를 계산하는 단계

를 포함하며,

상기 TIS를 정정하기 위한 정정 인수는 상기 로깅된 RSSI들의 평균과 상기 기준 배향 및 분극에서의 RSSI 사이의 차이에 기초하는 TIS 결정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기준 배향 및 분극에서 상기 모듈 감도의 단일 지점 측정을 수행하는 단계는,

기지국 에뮬레이터(emulator)(128)의 송신 전력 레벨을 스텝핑 다운(steppping down)하는 단계; 및

PER(packet-error-rate)이 미리 결정된 역치보다 낮아질 때까지, 스텝핑 다운된 송신 전력 레벨 각각에서 상기 PER을 모니터링하는 단계

를 포함하는 TIS 결정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기준 배향 및 분극은, 상기 송신 안테나의 단일 분극 및 상기 로깅된 RSSI들 중 최고값으로부터 선택되는 TIS 결정 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 RSSI들을 측정하기 위해 고정된 높은 송신 전력이 사용되고,

상기 라디오 모듈은 상기 RSSI들을 결정하기 위해 상기 디바이스 안테나를 통해 수신된 신호들을 분석하도록 구성되며,

상기 RSSI들의 로깅은 상기 디바이스 안테나의 이득 변화를 캡처하는 TIS 결정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 RSSI들의 로깅을 반복하는 단계;

상기 모듈 감도의 단일 지점 측정을 수행하는 단계; 및

복수의 주파수 대역들 각각에 대해 상기 TIS를 계산하는 단계를 더 포함하는 TIS 결정 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 모듈 감도의 단일 지점 측정 및 상기 RSSI들에 다른 정정 인수를 적용함으로써 상기 플랫폼 배향들 중 적어도 일부에 대한 EIS(effective isotropic sensitivity)를 추정하는 단계를 더 포함하는 TIS 결정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 방법은 무선 광대역 표준에 대한 상기 무선 광대역 클라이언트 디바이스의 인증을 위해 TIS 테스트를 수행하는 단계의 일부인 TIS 결정 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 라디오 모듈은 IEEE 802.16 표준에 따라 동작하도록 구성된 WiMAX 모듈인 TIS 결정 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 라디오 모듈은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network) LTE(Long-Term-Evolution) 표준에 따라 동작하도록 구성된 LTE 모듈인 TIS 결정 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 모듈은 3G(third-generation) HSPA(high-speed packet access) 표준에 따라 동작하도록 구성되는 TIS 결정 방법.

청구항 11

디바이스 안테나 및 내장된 라디오 모듈을 포함하는 무선 광대역 클라이언트 디바이스의 TIS를 결정하도록 구성된 테스트 셋업 시스템으로서,

프로세싱 요소 및 메모리 요소를 포함하며,

송신 안테나의 복수의 안테나 분극들 각각에 대해 및 복수의 플랫폼 배향들 각각에 대해 상기 라디오 모듈에서 보고된 RSSI를 로깅하고,

상기 송신 안테나의 단일 분극 및 기준 배향에서 모듈 감도의 단일 지점 측정을 수행하고,

상기 모듈 감도의 단일 지점 측정에 대한 정정으로서 상기 TIS를 계산하도록 구성되고,

상기 TIS를 정정하기 위한 정정 인수는 상기 로깅된 RSSI들의 평균과 상기 기준 배향 및 분극에서의 RSSI 사이의 차이에 기초하는 테스트 셋업 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 기준 배향 및 분극에서 상기 모듈 감도의 단일 지점 측정을 수행하기 위해, 상기 테스트 셋업 시스템은

기지국 에뮬레이터의 송신 전력 레벨을 스텝핑 다운하고,

PER이 미리 결정된 역치보다 낮아질 때까지, 상기 스텝핑 다운된 송신 전력 레벨 각각에서 상기 PER을 모니터링하도록 구성되는 테스트 셋업 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 기준 배향 및 분극은, 상기 송신 안테나의 단일 분극 및 상기 로깅된 RSSI들 중 최고값으로부터 선택되며,

상기 라디오 모듈은 상기 RSSI들을 결정하기 위해 상기 디바이스 안테나를 통해 수신된 신호들을 분석하도록 구

성되며,

상기 테스트 셋업 시스템은 상기 로깅된 RSSI들을 측정하기 위해 사용되는 고정된 높은 송신 전력을 송신하도록 구성되는 기지국 에뮬레이터(128)를 포함하며,

상기 RSSI들의 로깅은 상기 안테나의 이득 변화를 캡처하는 테스트 셋업 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 RSSI들의 로깅을 반복하고,

상기 모듈 감도의 단일 지점 측정을 수행하고,

복수의 주파수 대역들 각각에 대해 상기 TIS를 계산하는 것을 더 포함하는 테스트 셋업 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 모듈 감도의 단일 지점 측정 및 상기 RSSI들에 다른 정정 인수를 적용함으로써 상기 플랫폼 배향들 중 적어도 일부에 대한 EIS를 추정하도록 더 구성되는 테스트 셋업 시스템.

청구항 16

무선 광대역 클라이언트 디바이스의 TIS를 결정하기 위한 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 명령어들을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서, 상기 동작들은,

복수의 디바이스 안테나 분극들 각각에 대해 및 복수의 플랫폼 배향들 각각에 대해 라디오 모듈에서 보고된 RSSI를 로깅하고,

기준 배향 및 분극에서 모듈 감도의 단일 지점 측정을 수행하고,

상기 모듈 감도의 단일 지점 측정에 대한 정정으로서 상기 TIS를 계산하는 것을 포함하며,

상기 TIS를 정정하기 위한 정정 인수는 상기 로깅된 RSSI들의 평균과 상기 기준 배향 및 분극에서의 RSSI 사이의 차이에 기초하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

명세서

기술분야

[0001] 실시예들은 멀티 프로토콜 안테나 및 안테나 구조에 관한 것이다. 일부 실시예들은 통합된 멀티 프로토콜 안테나를 갖는 평판 디스플레이들에 관한 것이다. 일부 실시예들은 상이한 프로토콜의 무선 네트워크 기지국들 및 액세스 포인트들과 통신하도록 구성되는 통합된 안테나들을 갖는 랩톱, 노트북 및 넷북 컴퓨터와 같은 휴대용 컴퓨팅 디바이스들에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 랩톱, 노트북 및 넷북 컴퓨터들과 같은 휴대용 컴퓨팅 및 통신 디바이스들은 일반적으로 무선 능력을 갖도록 구성되며, 액세스 포인트 또는 기지국들과 통신하기 위해 하나 이상의 내부 안테나들을 포함한다. 이러한 내부 안테나들은 일반적으로 수직 및 수평 방향 양쪽 모두에서 유사한 이득을 갖는 안테나 패턴을 제공한다. 액세스 포인트들 및 기지국들은 일반적으로 더욱 수평 방향으로 위치되므로, 이러한 안테나들의 이득 대부분은 수직 방향으로 낭비된다. 수평 방향으로 이득이 증가되고 수직 방향으로 이득이 감소되는 내부 안테나(즉, 더욱 도넛 모양의 방사 패턴)는 휴대 컴퓨팅 및 통신 디바이스들에서의 사용에 더 적합할 것이지만, 종래의 안테나들은 일반적으로 폼 팩터(form factor) 제한 때문에 그러한 방사 패턴을 제공할 수 없다. 더욱이, 이러한 종래의 안테나들은 일반적으로 멀티-프로토콜 시스템(예컨대, WiMAX 및 WiFi)을 지원할 수 없다.

[0003] 그러므로, 평판 디스플레이 및 다른 평면 디바이스들에서 사용하기에 적합한 멀티 프로토콜 안테나 구조들에 대한 일반적인 필요성이 존재한다.

도면의 간단한 설명

- [0004] 도 1a는 일부 실시예들에 따른 멀티-프로토콜 안테나 구조의 정면도이다.
- 도 1b는 도 1a의 멀티-프로토콜 안테나 구조에 대한 계산된 및 측정된 반환 손실 사이의 비교이다.
- 도 2a 내지 2c는 상이한 주파수 대역들의 주파수들에서의 도 1a의 멀티-프로토콜 안테나 구조의 표면 전류를 예시한다.
- 도 3a 내지 3c는 상이한 주파수 대역들의 주파수들에서의 도 1a의 멀티-프로토콜 안테나 구조의 용기 패턴(elevation pattern)들을 예시한다.
- 도 4a 내지 4c는 상이한 주파수 대역들의 주파수들에서의 도 1a의 멀티-프로토콜 안테나 구조의 2차원 안테나 패턴들을 예시한다.
- 도 5는 일부 실시예들에 따른 통합된 안테나 구조들을 갖는 평판 디스플레이이다.
- 도 6은 일부 실시예들에 따른 무선 통신 디바이스의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0005] 이어지는 설명 및 도면들은 본 기술분야의 당업자들이 구체적인 실시예들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 그것들을 충분히 예시한다. 다른 실시예들은 구조적, 논리적, 전기적, 프로세스 및 다른 변경들을 통합할 수 있다. 일부 실시예들의 부분들 및 특징들은 다른 실시예들의 부분들 및 특징들에 포함되거나 또는 대체될 수 있다. 청구항들에 제시된 실시예들은 그러한 청구항들의 모든 입수 가능한 등가물들을 포함한다.
- [0006] 도 1a는 일부 실시예들에 따른 멀티-프로토콜 안테나 구조의 정면도이다. 안테나 구조(100)는 멀티-프로토콜 동작들에 적합한 쉬프트된 피드 위치(shifted feed position)를 갖는 비대칭 평면 안테나이다. 안테나 구조(100)는 각각 상이한 반경을 갖는 두 개의 타원형으로 테이퍼링되는 암(arm)들, 우측 암(112) 및 좌측 암(114)을 포함한다. 안테나 구조(100)는 또한 좌측 암과 우측 암 사이에 위치하는 오프-센터 피드 포인트(off-center feed point)(110)를 포함한다.
- [0007] 도 1a에 도시된 예에서, 우측 암(112)은 좌측 암(114)보다 작은 타원형 테이퍼링을 가지며, 피드 포인트(110)는 좌측 암(114)보다 우측 암(112)에 더 가까이 위치된다. 이러한 실시예들에서, 좌측 및 우측 암들은 평면 비도전성 기판 상에 배치된 도전성 재료를 포함한다. 멀티 프로토콜 동작을 지원하기 위해 둘 이상의 주파수 대역들 내에서 공진(resonance)을 제공하기 위해 오프-센터 피드 포인트(110)의 위치, 및 좌측 및 우측 암의 상이한 반경들이 선택될 수 있다. 일부 실시예들에서, 비도전성 기판은 유연한 PET(polyethylene terephthalate) 기판이다.
- [0008] 도 1b는 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)의 반환 손실을 도시하며, 실제 안테나 구조가 시뮬레이션된 결과와 잘 일치한다는 것을 나타낸다. 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)는 노트북/넷북 디바이스들 대부분에 통합될 수 있는 로우-프로파일(low-profile)을 갖는다.
- [0009] 일부 실시예들에서, 도 2a에 도시된 것과 같이, 더 낮은 주파수 대역에 대해 파 필드(far-field)에서 거의 수평인 패턴을 생성하기 위해 양쪽 암들에 실질적으로 같은 표면 전류를 제공하기 위한 오프-센터 피드 포인트(110) 및 암들의 상이한 반경들이 선택된다. 도 2b에 도시된 것과 같이, 중간 주파수 대역에서 비대칭 파 필드 패턴을 형성하기 위해 우측 암(112)보다 좌측 암(114)에 더 큰 표면 전류를 제공하기 위한 오프-센터 피드 포인트(110) 및 암들의 상이한 반경들이 선택될 수 있다. 더욱이, 도 2c에 도시된 것과 같이, 더 높은 주파수 대역에서 더 큰 수평 성분을 갖는 파 필드 패턴을 생성하기 위해 좌측 암(114)보다 우측 암(112)에 더 큰 표면 전류를 제공하기 위한 오프-센터 피드 포인트(110) 및 암들의 상이한 반경들이 또한 선택될 수 있다.
- [0010] 두 개의 타원형 테이퍼링된 암들(즉, 우측 암(112) 및 좌측 암(114))은 상부 방사 요소(102)의 부분이다. 하부 방사 요소(104)는 상부 방사 요소(102)의 타원형 테이퍼링된 우측 및 좌측 암들의 맞은 편의 대응하는 타원형 테이퍼링된 부분들을 갖는 접지면(ground plane)으로서 동작한다. 예시된 것과 같이, 오프-센터 피드 포인트(110)는 상부 및 하부 방사 요소들 사이에 제공될 수 있다.
- [0011] 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)의 실시예들은 멀티-프로토콜 안테나 해법을 위한 안테나 설계를 제공한다. 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)는 WiMAX 및 WiFi 어플리케이션들 양쪽 모두에 대해 적합할 수 있으나, 실시예들의 범위는 이 점에 있어서 제한되지 않는다. 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)는 평면 안테나 표면 상의 전류

분포를 합성함으로써 각각의 주파수 대역에서 최적화된 패턴을 갖는 멀티 대역 기능을 제공한다. 상이한 주파수들에서의 표면 전류 분포가 도 2a, 2b 및 2c에 예시된다. 실시예들은 무선 광역 네트워크(WWAN) 어플리케이션들, WiMAX 어플리케이션들, LTE(Long-Term Evolution) 어플리케이션들, UWB(ultra-wide-band) 어플리케이션들, 및 WiFi(wireless-fidelity) 어플리케이션들의 조합을 포함하는 다른 무선 어플리케이션들 및 프로토콜들로 확장 가능하다. 도 1a에 예시된 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)는 단일 피드를 갖는 WiMAX 및 WiFi 주파수 대역들(2.3~2.7, 3.3~3.8, 및 5.15~5.825 GHz)에 적합할 수 있다. 도 3a, 3b 및 3c에 예시된 것과 같이, 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)는 WiMAX 대역들 중 둘(2.3~2.7 및 3.3~3.8 GHz)에서 수평에 가까운 패턴을 제공할 수 있으며, 더 높은 WiFi 주파수 대역(5.15~5.825 GHz)에서 WiFi 호환 패턴들을 제공할 수 있다. WiFi의 더 낮은 대역(2.4~2.5 GHz)에서의 수평에 가까운 패턴은 WiFi 성능에의 영향을 최소화한다. WiFi 링크의 에지에서, 수평에 가까운 패턴은 스루풋을 종래의 WiFi 안테나의 스루풋보다 증가시킬 수 있다.

[0012] 실시예들에 따라, WiMAX 대역 내에서 높은 방사 효율을 갖는 도넛 모양의 수평에 가까운 패턴을 제공하기 위해, 멀티 대역 동작들에 대해 복수의 상이한 관심 주파수들에서의 복수의 방사 모드들이 생성된다. 도넛 모양의 안테나 패턴은, 무엇보다도 폼 팩터 제한 때문에 노트북/넷북 어플리케이션들에서의 종래의 안테나 설계와 상이하다. 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)는 노트북 및 넷북 디바이스 어플리케이션들과 연관된 물리적 및 전기적 이슈들을 통합한다.

[0013] 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)는 콤팩트하고 로우 프로파일인 구조를 갖는 기관 상에 인쇄된 평면 설계이며, 상부 방사 섹션 및 하부 접지면을 갖는다. 일부 실시예들에서, 안테나 구조(100)는 29mm(w)x40mm(h)x0.25mm(t)의 치수를 가질 수 있다. 하부 접지면은 임피던스 매칭을 결정하는 것을 도울 수 있다. 일부 실시예들에서, 접지면 섹션은 이러한 디바이스들의 LCD 디스플레이 뒤에 또는 아래에 위치할 수 있다. 이러한 실시예들은 아래에 더 상세히 설명된다.

[0014] 상이한 반경을 갖는 좌측 및 우측 암들의 타원형 테이퍼링은 멀티-프로토콜 동작을 위해 상이한 주파수들에서 복수의 공진들을 제공할 수 있다. 우측 암(112)의 더 작은 타원형 테이퍼링 쪽으로 쉬프트될 수 있는 피드 위치 또한 멀티 프로토콜 동작들을 제공하도록 돕는다. 관심 주파수 대역들 및 대역폭에 따라, 타원형 테이퍼링의 크기, 모양 및 위치가 변경될 수 있다.

[0015] 일부 실시예들에서, 더 낮은 주파수 범위(예컨대, 2.3~2.7 GHz)에서, 전류는 양쪽 암들에 분배된다. 각각의 암상의 전류는 유사한 크기를 갖지만 반대 위상을 가지므로, 등가의 전류는 도 2a에 도시된 것과 같은 짧은 수직 성분으로 예시될 수 있다. 이는 도 3a에 도시된 것과 같은 파 필드에서의 수평에 가까운 패턴을 제공한다. 중간 주파수 범위(예컨대, 3.3~3.8 GHz)에서, 우측 암(112)보다 더 큰 타원형 테이퍼링을 갖는 좌측 암(114)에 더 큰 전류가 분배된다. 도 2b에 도시된 것과 같이, 등가의 전류가 좌측 암(114)의 측면으로 스윙(skew)되어, 도 3b에 도시된 것과 같이 파 필드에서의 비대칭 방사 패턴을 제공한다. 더 높은 주파수(예컨대, 5.15~5.825 GHz)에서, 좌측 암(114)보다 작은 타원형 테이퍼링을 갖는 우측 암(112)에 더 큰 전류가 분배된다. 더 큰 수평 성분을 갖는 등가의 전류가 도 2c에 도시되며 파 필드 패턴은 도 3c에 도시된다. 전류 분포는, 안테나 표면 상의 전류를 합성하는 것이 테이퍼링의 크기, 모양 및 위치에 의해 파 필드를 결정한다는 것을 보여준다.

[0016] 안테나 구조(100)는 쉬프팅된 피드 위치를 갖는 비대칭 구조이므로, 상부 방사 요소(102)의 두 개의 암들 사이에 항상 완벽한 전류 상쇄가 존재하지는 않는다. 더 낮은 주파수들에서, 대부분의 전류는 수직 피드 위치에 집중되며, 전류 분포의 백터합은 비교적 짧은 수직 전류를 제공한다. 짧은 수직 전류 성분은 도 3a에 도시된 것과 같은 도넛 모양의 수평에 가까운 패턴을 제공한다. 안테나 구조(100)는 관심 대역들에서 매우 양호한 방사 효율을 제공한다. 주파수가 증가함에 따라, 전류 분포의 백터합은 더이상 짧은 수직 전류 성분을 제공하지 않고, 그보다는 더 큰 크기의 수평 성분을 갖는 스윙된 성분을 제공한다. 더 큰 주파수들(예컨대, 5.15~5.825 GHz)에서 패턴은 더 무작위의 패턴이 되지만, WiFi 어플리케이션들에 대해 허용 가능하다. 중간 주파수들에서, 패턴들은 수평에 가까운 패턴은 아니지만 WiMAX 어플리케이션들에 대해 허용 가능하다. 예컨대, 특히 중간 대역 및 더 높은 대역에서의 금속 환경과의 구조적 연결 때문에, 패턴들은 안테나가 넷북 컴퓨터 내에 통합되는 경우 개선될 수 있다. 도 4a 내지 4c는 넷북 컴퓨터 내의 안테나 통합 후에 특히 중간 대역 및 더 높은 대역에서 개선된 패턴들을 갖는 안테나 구조(100)의 2차원 패턴들을 도시한다.

[0017] 일부 실시예들에서, 멀티-프로토콜 안테나 구조(100)는 단일 대역 안테나와 동일한 풋프린트(footprint) 내에 수평에 가까운 패턴들을 갖는 멀티 대역 능력을 제공한다. 폼 팩터 및 비용은 단일 대역 안테나와 동일하지만, 멀티 프로토콜 능력을 갖는다.

[0018] 일부 실시예들에서, 요구되는 파 필드는 테이퍼링 구조를 수정하는 것에 의해 전류 분포를 합성함으로써 달성될

수 있다. 이러한 실시예들은 멀티 프로토콜 안테나 패턴을 합성하는 방법을 제공한다. 그 방법은 더 낮은 주파수 대역에서 파 필드 내에 수평에 가까운 패턴을 생성하기 위해 안테나 구조의 양쪽 압들에 실질적으로 동일한 표면 전류를 제공하는 단계, 더 높은 주파수 대역에서 큰 수평 성분을 갖는 파 필드 패턴을 생성하기 위해 우측 압(112)에 더 큰 표면 전류를 제공하는 단계, 및 중간 주파수 대역에서 비대칭 파 필드 패턴을 생성하기 위해 좌측 압(114)에 더 큰 표면 전류를 제공하는 단계를 포함한다.

[0019] 도 5는 일부 실시예들에 따른 통합 안테나 구조를 갖는 평판 디스플레이이다. 평판 디스플레이(500)는 하우징(502), 평면 디스플레이 영역(506), 및 하우징(502) 내에 제공되는 하나 이상의 안테나 구조들(504)을 포함한다. 안테나 구조(100)(도 1a)는 안테나 구조들(504) 각각으로서 사용하기에 적합할 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나 구조들(504)의 접지면들의 적어도 일부는 평면 디스플레이 영역(506)의 뒤에 위치한다. 평면 디스플레이 영역(506)이 수직으로 위치하면, 상부 방사 요소(102)는 디스플레이 영역(506) 위에 위치한다. 평면 디스플레이 영역(506)의 평면 및 안테나 구조의 평면 표면(106)은 실질적으로 평행하며, 안테나 구조들(504)의 접지면들은 디스플레이 영역(506)의 접지면으로부터 전기적으로 격리될 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나 구조(504)의 접지면들을 디스플레이 영역(506)의 접지면으로부터 전기적으로 격리시키기 위해 박판 절연체(thin-sheet insulator)가 포함될 수 있다.

[0020] 일부 실시예들에서, 평판 디스플레이(500)는 MIMO(multiple-input multiple output) 통신 기법에 따라 동작하도록 구성된 둘 이상의 안테나 구조들(504)을 포함할 수 있다. 일부 대안적인 실시예들에서, 둘 이상의 안테나 구조들(504)은 위상 어레이(phased array)로서 또는 다이버시티 모드(diversity mode)에서 동작하도록 구성되거나 위치될 수 있으나, 실시예들의 범위는 이 점에 있어서 제한되지 않는다.

[0021] 일부 실시예들에서, 평판 디스플레이(500)는 독립형 디스플레이일 수 있다. 이러한 실시예들에서, 평판 디스플레이(500)는, 예컨대, 데스크톱 컴퓨터 또는 텔레비전의 디스플레이의 역할을 할 수 있다. 일부 다른 실시예들에서, 평판 디스플레이(500)는 휴대용 통신 디바이스(예컨대, 노트북 또는 넷북 컴퓨터, 무선 통신 디바이스)의 일부일 수 있다. 일부 실시예들에서, 평면 디스플레이 영역(506)은 액정 디스플레이(LCD)를 포함할 수 있지만, 다른 종류의 평면 디스플레이 영역들 또한 적합하다.

[0022] 일부 실시예들에서, 통합 안테나 구조(504)를 갖는 노트북 컴퓨터가 제공된다. 노트북 컴퓨터는 하우징(502), 평면 디스플레이 영역(506), 및 하우징(502) 내에 제공되는 하나 이상의 안테나 구조들(504)을 갖는 평판 디스플레이(500)를 포함할 수 있다. 노트북 컴퓨터는 또한 하나 이상의 안테나 구조들(504)에 연결된 무선 트랜스미터를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 노트북 컴퓨터는 주로 무선 네트워크 통신을 위해 구성된 넷북 컴퓨터와 같은 무선 통신 디바이스일 수 있으며, 온라인 어플리케이션들에 주로 의존할 수 있지만, 실시예들의 범위는 이 점에 있어서 제한되지 않는다. 이러한 실시예들은 아래에 더 상세히 설명된다.

[0023] 도 6은 일부 실시예들에 따른 무선 통신 디바이스의 블록도이다. 무선 통신 디바이스(600)는 무선 트랜스미버(604), 하나 이상의 안테나 구조들(504) 및 평판 디스플레이(500)를 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스(600)는 PDA(personal digital assistant), 무선 통신 능력을 갖는 랩톱 또는 휴대용 컴퓨터, 노트북 또는 넷북 컴퓨터, 웹 태블릿, 무선 전화, 무선 헤드셋, 페이지, 인스턴트 메시징 디바이스, 디지털 카메라, 액세스 포인트, 텔레비전, 의료 디바이스(예컨대, 심박수 모니터, 혈압 모니터 등), 또는 무선으로 정보를 수신 및/또는 송신할 수 있는 다른 디바이스와 같은, 무선 통신을 위해 구성된 임의의 디바이스일 수 있다.

[0024] 일부 실시예들에서, 무선 트랜스미버(604)는 멀티캐리어 통신 채널을 통해 OFDM(orthogonal frequency division multiplexed) 통신 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다. OFDM 신호들은 복수의 직교 서브캐리어들을 포함할 수 있다. 이러한 멀티캐리어 실시예들 중 일부에서, 무선 트랜스미버(604)는 무선 액세스 포인트(AP), 기지국, 또는 WiFi(Wireless Fidelity) 디바이스를 포함하는 모바일 디바이스와 같은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 통신국의 일부일 수 있다. 일부 광대역 멀티캐리어 실시예들에서, 무선 트랜스미버(604)는 WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 통신국과 같은 광대역 무선 액세스(BWA) 통신국의 일부일 수 있다. 일부 다른 광대역 멀티캐리어 실시예들에서, 무선 트랜스미버(604)는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network) LTE(Long-Term-Evolution) 또는 LTE 통신국일 수 있으나, 실시예들의 범위는 이 점에 있어서 제한되지 않는다. 이러한 광대역 멀티캐리어 실시예들에서, 무선 트랜스미버(604)는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기법에 따라 통신하도록 구성될 수 있다.

[0025] 일부 실시예들에서, 무선 트랜스미버(604)는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11-2007 및/또는 802.11(n) 표준들 및/또는 WLAN에 대한 제안된 사양들을 포함하는 IEEE 표준들과 같은 특

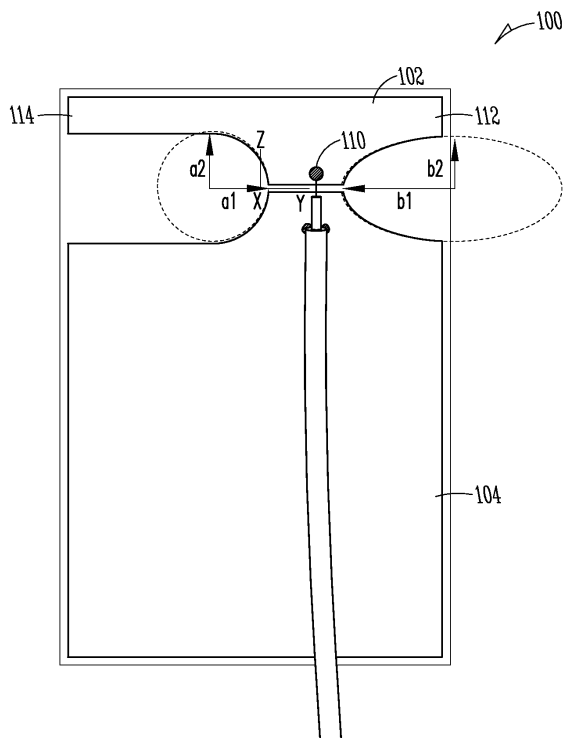
정 통신 표준들에 따라 신호들을 수신하도록 구성될 수 있지만, 그들은 또한 다른 기법들 및 표준들에 따라 통신들을 송신 및/또는 수신하기에 적합할 수 있으므로 실시예들의 범위는 이 점에 있어서 제한되지 않는다. 일부 실시예들에서, 무선 트랜스시버(604)는 무선 수도권 영역 네트워크(WMAN)에 대한 IEEE 802.16-2004 및 IEEE 802.16(e) 표준들(이들의 변형들 및 진화물들을 포함)에 따라 신호들을 통신하도록 구성될 수 있으나, 그들은 또한 다른 기법들 및 표준들에 따라 통신들을 송신 및/또는 수신하기에 적합할 수 있으므로 실시예들의 범위는 이 점에 있어서 제한되지 않는다. IEEE 802.11 및 IEEE 802.16 표준들에 대한 추가적인 정보를 위해, "IEEE Standards for Information Technology -- Telecommunications and Information Exchange between Systems" - Local Area Networks - Specific Requirements - Part 11 "Wireless LAN Medium Access Control(MAC) and Physical Layer(PHY), ISO/IEC 8802-11: 1999", 및 Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 16: "Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems," May 2005 및 연관된 보정들/버전들을 참조하라. UTRAN LTE 표준들에 대한 추가적인 정보들을 위해, 3rd Generation Partnership Project(3GPP) standards for UTRAN-LTE, release 8, March 2008(그것의 변경들 및 발전물들을 포함)을 참조하라.

[0026] 일부 다른 실시예들에서, 무선 트랜스시버(604)는 확산 스펙트럼 변조(예컨대, DS-CDMA(direct sequence code division multiple access) 및/또는 FH-CDMA(frequency hopping code division multiple access)), TDM(time-division multiplexing) 변조, 및/또는 FDM(frequency-division multiplexing) 변조와 같은 하나 이상의 다른 변조 기법들을 사용하여 송신된 신호들을 수신하도록 구성될 수 있으나, 실시예들의 범위는 이 점에 있어서 제한되지 않는다.

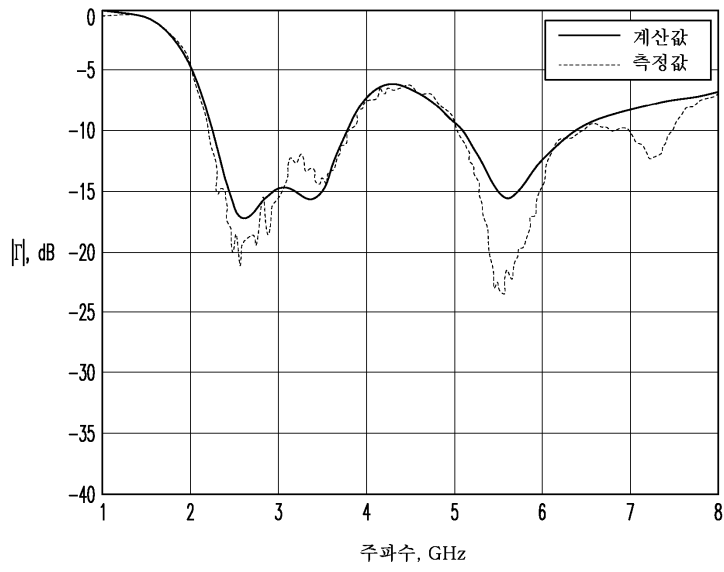
[0027] 독자들로 하여금 기술적인 개시의 본질 및 요점을 알아내게 할 요약물 요구하는 37 C.F.R. 섹션 1.72(b)의 규정에 따르기 위해 요약서가 제공된다. 요약서는 청구항들의 범위 또는 의미를 해석 또는 제한하도록 사용되지 않을 것이라는 조건으로 제시된다. 하기 청구항들은 상세한 설명에 통합되며, 각각의 청구항은 개별적인 실시예로서 독립적이다.

도면

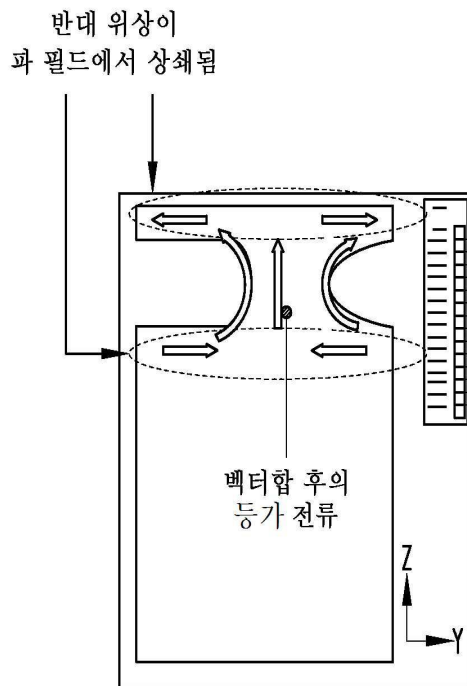
도면1a



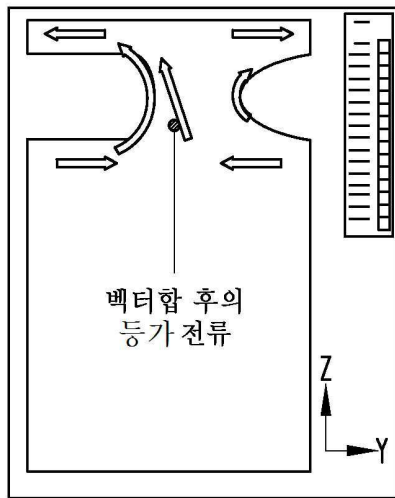
도면1b



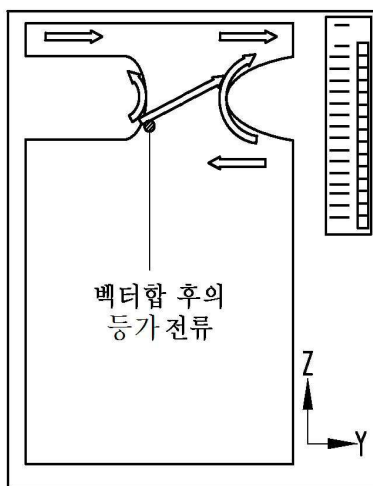
도면2a



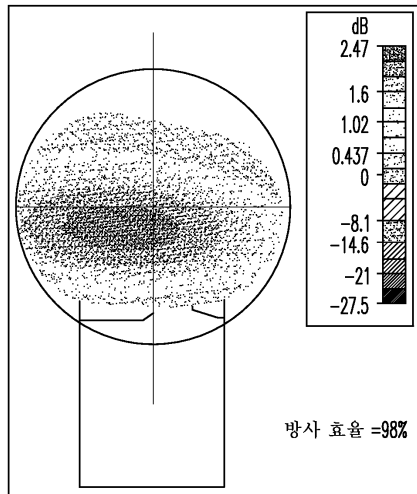
도면2b



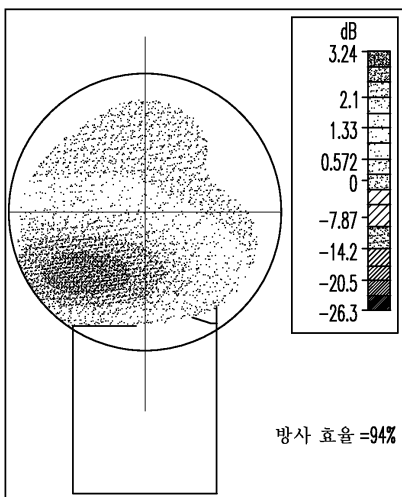
도면2c



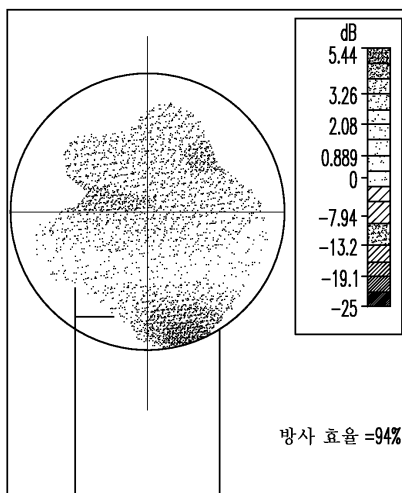
도면3a



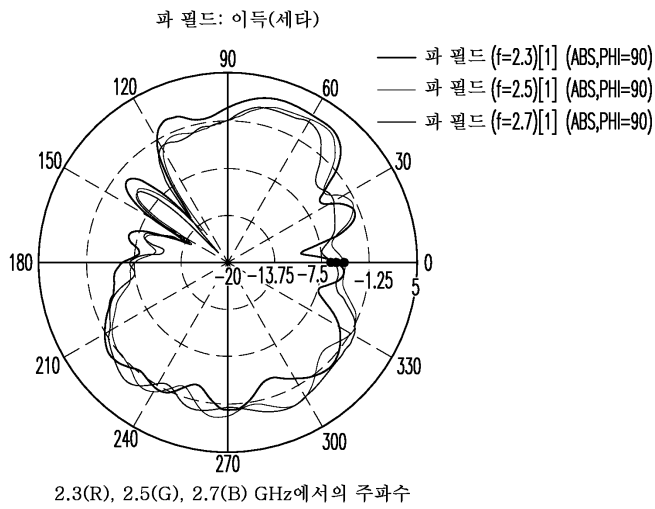
도면3b



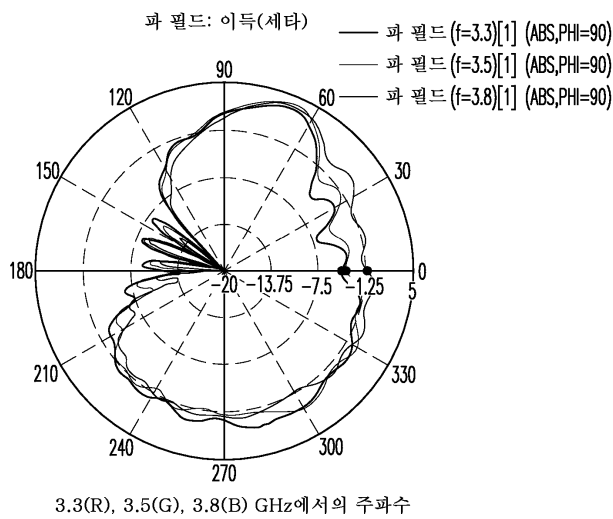
도면3c



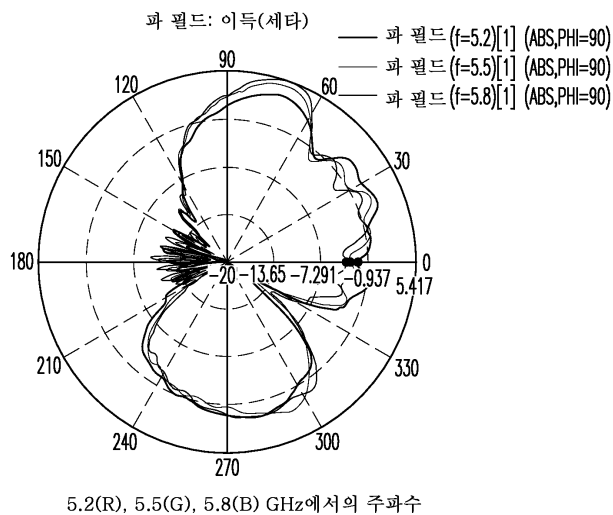
도면4a



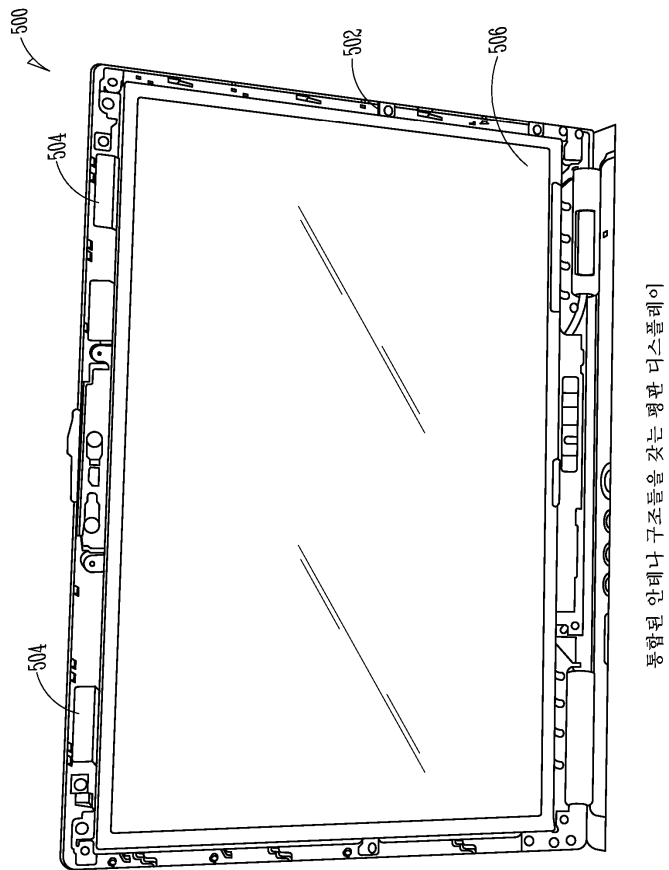
도면4b



도면4c



도면5



도면6

