



(24) 등록일자 2023년09월22일

- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- 특허법인 태평양

심사관 : 김정석

(54) 발명의 명칭 전자 장치 및 전자 장치의 방사부의 전기적인 길이를 조정하는 방법

전자 장치가 개시된다. 일 실시 예에 따른 전자 장치는 지정된 주파수의 신호를 방사하도록 구성된 방사부, 방사부와 전기적으로 연결된 급전부, 방사부의 일 지점과 전기적으로 연결되고, 방사부의 전기적 길이를 변경하도록 설정된 가변 소자 및 방사부, 급전부 및 가변 소자와 전기적으로 연결된 제어 회로를 포함하고, 제어 회로는, 급전부를 통해 방사부로 지정된 주파수의 송신 신호를 전달하고, 송신 신호를 전달하는 경우 가변 소자의 시정수 및 가변 소자의 시정수와 인접한 가변 소자의 복수의 시정수들 각각에 대응하는 방사부에 의한 송신 신호의 반사와 연관된 값들을 획득하고, 반사와 연관된 값들 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어하도록 설정될 수 있다. 이 외에도 명세서를 통해 파악되는 다양한 실시 예가 가능하다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류
H01Q 3/247 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

방사부(radiating portion) 및 상기 방사부에 연결된 급전부(feeding portion)를 포함하는 안테나;

상기 방사부의 적어도 일부에 연결되고, 지정된 주파수에 대해 상기 방사부의 전기적인 길이를 변경할 수 있는 가변 소자;

상기 급전부와 연결되고, 상기 방사부를 통해 외부 전자 장치로 전달될 신호를 증폭하기 위한 증폭기; 및

제어 회로를 포함하고, 상기 제어 회로는

상기 신호가 상기 방사부를 통해 외부 전자 장치로 전달되는 동안에, 상기 신호가 상기 방사부로부터 반사되는 반사 신호의 크기를 확인하고,

상기 반사 신호의 크기가 감소되도록 상기 가변 소자의 값을 조정하고,

상기 신호의 크기, 상기 반사 신호의 크기, 상기 신호 및 상기 반사 신호와 연관된 반사 계수 또는 상기 신호 및 상기 반사 신호와 연관된 VSWR 중 적어도 하나가 지정된 범위 이상 변화하면, 상기 반사와 연관된 값들을 획득하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 회로는 어플리케이션 프로세서, 통신 프로세서 또는 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함하는, 전자 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어 회로는,

상기 가변 소자의 값을 제1 지정된 값으로 조정하고, 및

상기 제1 지정된 값으로 조정된 가변 소자에 대응하는 상기 방사부로부터 반사되는 다른 신호의 크기를 획득하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어 회로는,

상기 다른 신호의 크기가 지정된 범위에 속하는 경우, 상기 가변 소자의 값을 상기 제1 지정된 값의 변화의 방향에 대응하는 제2 지정된 값으로 조정하고; 및

상기 다른 신호의 크기가 다른 지정된 범위에 속하는 경우, 상기 가변 소자의 값을 제1 지정된 값의 변화의 방향과 다른 방향에 대응하는 제3 지정된 값으로 조정하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제어 회로는,

상기 신호의 크기 및 상기 반사되는 신호의 크기에 기반하여 산출된 반사 계수 또는 VSWR(voltage standing wave ratio)이 감소하도록 상기 가변 소자의 값을 조정하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어 회로와 전기적으로 연결된 커플러(coupler)를 더 포함하고,

상기 제어 회로는,

상기 신호가 상기 방사부를 통해 상기 외부 전자 장치로 전달되는 동안에, 상기 커플러로부터 상기 반사되는 신호의 적어도 일부를 수신하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 7

전자 장치에 있어서,

지정된 주파수의 신호를 방사하도록 구성된 방사부;

상기 방사부와 전기적으로 연결된 급전부;

상기 방사부의 일 지점과 전기적으로 연결되고, 상기 방사부의 전기적 길이를 변경하도록 설정된 가변 소자; 및

상기 방사부, 상기 급전부 및 상기 가변 소자와 전기적으로 연결된 제어 회로를 포함하고,

상기 제어 회로는,

상기 급전부를 통해 상기 방사부로 상기 지정된 주파수의 송신 신호를 전달하고,

상기 송신 신호를 전달하는 경우 상기 가변 소자의 시정수 및 상기 가변 소자의 시정수와 인접한 상기 가변 소자의 복수의 시정수들 각각에 대응하는 상기 방사부에 의한 상기 송신 신호의 반사와 연관된 값들을 획득하고,

상기 반사와 연관된 값들 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어하고,

상기 송신 신호가 상기 방사부에 의해 방사되는 경우 상기 방사부에 의해 반사된 반사 신호에 기반하여, 상기 송신 신호 및 상기 반사 신호와 연관된 반사 계수 또는 상기 송신 신호 및 상기 반사 신호와 연관된 VSWR 중 적어도 하나를 획득하고,

상기 송신 신호의 크기, 상기 반사 신호의 크기, 상기 반사 계수 또는 상기 VSWR 중 적어도 하나가 지정된 범위 이상 변화하면, 상기 반사와 연관된 값들을 획득하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 8

◆청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 7 항에 있어서,

상기 전자 장치는 상기 송신 신호의 적어도 일부 및 상기 송신 신호가 상기 방사부에 의해 방사되는 경우 상기 방사부에 의해 반사된 반사 신호의 적어도 일부를 상기 제어 회로로 전달하도록 설정된 커플러를 더 포함하는, 전자 장치.

청구항 9

◆청구항 9은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 7 항에 있어서,

상기 제어 회로는 어플리케이션 프로세서 또는 통신 프로세서 중 적어도 하나를 포함하는, 전자 장치.

청구항 10

◆청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 7 항에 있어서,

상기 가변 소자는 스위치 가변 소자, CMOS(complementary metal-oxide semiconductor) 가변 소자, MEMS(micro electro mechanical system) 가변 소자 또는 유전체 가변 소자인, 전자 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,
상기 제어 회로는,
복수의 지정된 시정수들 중 하나의 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 12

◆청구항 12은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 11 항에 있어서,
상기 제어 회로는,
상기 송신 신호를 전달하는 경우 상기 가변 소자의 제1 시정수에 대응하는 상기 반사와 연관된 제1 값을 획득하고,
상기 복수의 지정된 시정수들 중 상기 제1 시정수보다 크고 상기 제1 시정수와 인접한 제2 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어하고,
상기 제2 시정수에 대응하는 상기 반사와 연관된 제2 값을 획득하고,
상기 복수의 지정된 시정수들 중 상기 제1 시정수보다 작고 상기 제1 시정수와 인접한 제3 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어하고,
상기 제3 시정수에 대응하는 상기 반사와 연관된 제3 값을 획득하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 13

◆청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 12 항에 있어서,
상기 제어 회로는,
상기 반사와 연관된 제1 값, 상기 반사와 연관된 제2 값 및 상기 반사와 연관된 제3 값 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 14

제 7 항에 있어서,
상기 제어 회로는,
상기 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어한 후, 상기 송신 신호를 전달하는 동작, 상기 반사와 연관된 값들을 획득하는 동작, 및 상기 가변 소자를 제어하는 동작을 반복하도록 설정된, 전자 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

방사부 및 가변 소자를 포함하는 전자 장치의 방사부의 전기적 길이 조정 방법에 있어서,
상기 방사부로 지정된 주파수의 송신 신호를 전달하는 동작;
상기 송신 신호를 전달하는 경우 상기 가변 소자의 시정수 및 상기 가변 소자의 시정수와 인접한 상기 가변 소자의 복수의 시정수들 각각에 대응하는 상기 방사부에 의한 상기 송신 신호의 반사와 연관된 값들을 획득하는

동작;

상기 반사와 연관된 값들 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어하는 동작; 및

상기 송신 신호의 크기, 상기 송신 신호가 상기 방사부에 의해 방사되는 경우 상기 방사부에 의해 반사된 반사 신호의 크기, 상기 송신 신호 및 상기 반사 신호와 연관된 반사 계수 또는 상기 송신 신호 및 상기 반사 신호와 연관된 VSWR 중 적어도 하나가 지정된 조건을 만족했는지 여부를 판단하는 동작을 포함하고,

상기 반사와 연관된 값들을 획득하는 동작은,

상기 지정된 조건이 만족되면, 상기 반사와 연관된 값들을 획득하는 동작을 더 포함하는, 방법.

청구항 18

◆청구항 18은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 17 항에 있어서,

상기 가변 소자를 제어하는 동작은,

복수의 지정된 시정수들 중 하나의 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어하는 동작을 포함하는, 방법.

청구항 19

◆청구항 19은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 17 항에 있어서,

상기 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 상기 가변 소자를 제어한 후, 상기 송신 신호를 전달하는 동작, 상기 반사와 연관된 값들을 획득하는 동작, 및 상기 가변 소자를 제어하는 동작을 반복하는 동작을 더 포함하는, 방법.

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 문서에서 개시되는 실시 예들은 전자 장치에 포함된 안테나를 튜닝하기 위한 기술과 관련된다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 기술은 텍스트, 이미지, 비디오, 또는 음성 등과 같은 다양한 형태의 정보를 송수신할 수 있게 한다. 이러한 무선 통신 기술은 더 많은 정보를 더 빠르게 송수신할 수 있도록 발전하고 있다. 무선 통신 기술이 발전 하면서, 무선 통신이 가능한 스마트폰 또는 태블릿 등과 같은 전자 장치는 DMB(digital multimedia broadcasting), GPS(global positioning system), Wi-Fi, LTE(long-term evolution), NFC(near field communication) 또는 MST(magnetic stripe transmission) 등의 통신 기능을 이용한 서비스를 제공할 수 있다. 이와 같은 서비스를 제공하기 위해 전자 장치는 하나 이상의 안테나를 구비할 수 있다. 안테나는 통신 신호를 방사하도록 구성된 방사부(radiating portion) 및 방사부의 전기적 길이를 조절하기 위한 가변 소자를 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 안테나를 포함하는 전자 장치는 안테나의 방사 성능을 향상시키기 위해 임피던스 매칭의 관점에서 방사부와 연결된 가변 소자를 튜닝할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 임피던스가 미스매칭되면, 미리 저장된 룩-업 테이블(look-up table)에 기초하여 가변 소자를 튜닝함으로써 임피던스 매칭을 수행할 수 있다. 그러나, 다양한 전자 장치의 모델마다 해당 모델에 적합한 룩-업 테이블을 설정하는 것은 어려운 작업이 될 수 있다. 또한, 룩-업

테이블에 기초한 임피던스 매칭은 최적의 매칭 값을 제공하기에 한계를 가질 수 있다.

[0004] 본 문서에서 개시되는 실시 예들은, 전술한 문제 및 본 문서에서 제기되는 과제들을 해결하기 위해, 안테나의 공진 주파수의 편이(shift)가 발생될 때 지정된 주파수에 대한 방사 효율을 향상시키기 위해 안테나를 튜닝할 수 있는 전자 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는 방사부(radiating portion) 및 방사부에 연결된 급전부(feeding portion)를 포함하는 안테나, 방사부의 적어도 일부에 연결되고, 지정된 주파수에 대해 방사부의 전기적인 길이를 변경할 수 있는 가변 소자, 급전부와 연결되고, 방사부를 통해 외부 전자 장치로 전달될 신호를 증폭하기 위한 증폭기 및 제어 회로를 포함하고, 제어 회로는 신호가 방사부를 통해 외부 전자 장치로 전달되는 동안에, 신호가 방사부로부터 반사되는 신호의 크기를 확인하고 및 반사되는 신호의 크기가 감소되도록 가변 소자의 값을 조정하도록 설정될 수 있다.

[0006] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는 지정된 주파수의 신호를 방사하도록 구성된 방사부, 방사부와 전기적으로 연결된 급전부, 방사부의 일 지점과 전기적으로 연결되고, 방사부의 전기적 길이를 변경하도록 설정된 가변 소자 및 방사부, 급전부 및 가변 소자와 전기적으로 연결된 제어 회로를 포함하고, 제어 회로는, 급전부를 통해 방사부로 지정된 주파수의 송신 신호를 전달하고, 송신 신호를 전달하는 경우 가변 소자의 시정수 및 가변 소자의 시정수와 인접한 가변 소자의 복수의 시정수들 각각에 대응하는 방사부에 의한 송신 신호의 반사와 연관된 값들을 획득하고, 반사와 연관된 값들 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어하도록 설정될 수 있다.

[0007] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 방법은 방사부로 지정된 주파수의 송신 신호를 전달하는 동작, 송신 신호를 전달하는 경우 가변 소자의 시정수 및 가변 소자의 시정수와 인접한 가변 소자의 복수의 시정수들 각각에 대응하는 방사부에 의한 송신 신호의 반사와 연관된 값들을 획득하는 동작 및 반사와 연관된 값들 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0008] 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 복수의 시정수들 중 지정된 주파수에서 방사부에 의한 반사를 최소화할 수 있도록 가변 소자의 시정수를 선택함으로써, 안테나의 방사 성능을 향상시킬 수 있다.

[0009] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 다양한 실시 예에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치를 나타낸다.

도 2는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도를 나타낸다.

도 3은 다양한 실시 예에 따른 프로그램 모듈의 블록도를 나타낸다.

도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치에 포함된 안테나의 구성을 개략적으로 나타낸다.

도 5는 일 실시 예에 따른 전자 장치에 포함된 안테나의 구성을 개략적으로 나타낸다.

도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나의 주파수에 따른 VSWR(voltage standing wave ratio)을 나타내는 그래프이다.

도 8은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나의 주파수에 따른 VSWR을 나타내는 그래프이다.

도 9는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나의 주파수에 따른 VSWR을 나타내는 그래프이다.

도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나 튜닝 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 11은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나 튜닝 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 문서의 다양한 실시예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 실시예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1," "제 2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.
- [0012] 본 문서에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다. 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0013] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 예를 들면, 스마트폰, 태블릿 PC, 이동 전화기, 영상 전화기, 전자책 리더기, 데스크탑 PC, 랩탑 PC, 넷북 컴퓨터, 워크스테이션, 서버, PDA, PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 의료기기, 카메라, 또는 웨어러블 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 웨어러블 장치는 액세서리형(예: 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD))), 직물 또는 의류 일체형(예: 전자 의복), 신체 부착형(예: 스킨 패드 또는 문신), 또는 생체 이식형 회로 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 어떤 실시예들에서, 전자 장치는, 예를 들면, 텔레비전, DVD(digital video disk) 플레이어, 오디오, 냉장고, 에어컨, 청소기, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 셋톱 박스, 홈 오토메이션 컨트롤 패널, 보안 컨트롤 패널, 미디어 박스(예: 삼성 HomeSyncTM, 애플TVTM, 또는 구글 TVTM), 게임 콘솔(예: XboxTM, PlayStationTM), 전자 사전, 전자 키, 캠코더, 또는 전자 액자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 다른 실시예에서, 전자 장치는, 각종 의료기기(예: 각종 휴대용 의료측정기기(혈당 측정기, 심박 측정기, 혈압 측정기, 또는 체온 측정기 등), MRA(magnetic resonance angiography), MRI(magnetic resonance imaging), CT(computed tomography), 촬영기, 또는 초음파기 등), 네비게이션 장치, 위성 항법 시스템(GNSS(global navigation satellite system)), EDR(event data recorder), FDR(flight data recorder), 자동차 인포테인먼트 장치, 선박용 전자 장비(예: 선박용 항법 장치, 자이로 콤팩스 등), 항공 전자기기(avionics), 보안 기기, 차량용 헤드 유닛(head unit), 산업용 또는 가정용 로봇, 드론(drone), 금융 기관의 ATM, 상점의 POS(point of sales), 또는 사물 인터넷 장치(예: 전구, 각종 센서, 스프링클러 장치, 화재 경보기, 온도조절기, 가로등, 토스터, 운동기구, 온수탱크, 히터, 보일러 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 전자 장치는 가구, 건물/구조물 또는 자동차의 일부, 전자 보드(electronic board), 전자 사인 수신 장치(electronic signature receiving device), 프로젝터, 또는 각종 계측 기기(예: 수도, 전기, 가스, 또는 전파 계측 기기 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 전자 장치는 플렉서블하거나, 또는 전술한 다양한 장치들 중 둘 이상의 조합일 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다. 본 문서에서, 사용자라는 용어는 전자 장치를 사용하는 사람 또는 전자 장치를 사용하는 장치(예: 인공지능 전자 장치)를 지칭할 수 있다.
- [0016] 도 1을 참조하여, 다양한 실시예에서의, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)가 기재된다. 전자 장치(101)는 버스(110), 프로세서(120), 메모리(130), 입출력 인터페이스(150), 디스플레이(160), 및 통신 인터페이스(170)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)는, 구성요소들 중 적어도 하나를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 구비할 수 있다. 버스(110)는 구성요소들(110-170)을 서로 연결하고, 구성요소들 간의 통신(예: 제어 메시지 또는 데이터)을 전달하는 회로를 포함할 수 있다. 프로세서(120)는, 중앙처리장치, 어플리케이션 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서(communication processor(CP)) 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는, 예를 들면, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소들의 제어 및/또는 통신

에 관한 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다.

[0017] 메모리(130)는, 휘발성 및/또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 예를 들면, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소에 관계된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 메모리(130)는 소프트웨어 및/또는 프로그램(140)을 저장할 수 있다. 프로그램(140)은, 예를 들면, 커널(141), 미들웨어(143), 어플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)(145), 및/또는 어플리케이션 프로그램(또는 "어플리케이션")(147) 등을 포함할 수 있다. 커널(141), 미들웨어(143), 또는 API(145)의 적어도 일부는, 운영 시스템으로 지칭될 수 있다. 커널(141)은, 예를 들면, 다른 프로그램들(예: 미들웨어(143), API(145), 또는 어플리케이션 프로그램(147))에 구현된 동작 또는 기능을 실행하는 데 사용되는 시스템 리소스들(예: 버스(110), 프로세서(120), 또는 메모리(130) 등)를 제어 또는 관리할 수 있다. 또한, 커널(141)은 미들웨어(143), API(145), 또는 어플리케이션 프로그램(147)에서 전자 장치(101)의 개별 구성요소에 접근함으로써, 시스템 리소스들을 제어 또는 관리할 수 있는 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0018] 미들웨어(143)는, 예를 들면, API(145) 또는 어플리케이션 프로그램(147)이 커널(141)과 통신하여 데이터를 주고받을 수 있도록 중개 역할을 수행할 수 있다. 또한, 미들웨어(143)는 어플리케이션 프로그램(147)으로부터 수신된 하나 이상의 작업 요청들을 우선 순위에 따라 처리할 수 있다. 예를 들면, 미들웨어(143)는 어플리케이션 프로그램(147) 중 적어도 하나에 전자 장치(101)의 시스템 리소스(예: 버스(110), 프로세서(120), 또는 메모리(130) 등)를 사용할 수 있는 우선 순위를 부여하고, 상기 하나 이상의 작업 요청들을 처리할 수 있다. API(145)는 어플리케이션(147)이 커널(141) 또는 미들웨어(143)에서 제공되는 기능을 제어하기 위한 인터페이스로, 예를 들면, 파일 제어, 창 제어, 영상 처리, 또는 문자 제어 등을 위한 적어도 하나의 인터페이스 또는 함수(예: 명령어)를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(150)는, 예를 들면, 사용자 또는 다른 외부 기기로부터 입력된 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 다른 구성요소(들)에 전달하거나, 또는 전자 장치(101)의 다른 구성요소(들)로부터 수신된 명령 또는 데이터를 사용자 또는 다른 외부 기기로 출력할 수 있다.

[0019] 디스플레이(160)는, 예를 들면, 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 또는 마이크로 전자기계 시스템 (MEMS) 디스플레이, 또는 전자종이(electronic paper) 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이(160)는, 예를 들면, 사용자에게 각종 콘텐츠(예: 텍스트, 이미지, 비디오, 아이콘, 및/또는 심볼 등)를 표시할 수 있다. 디스플레이(160)는, 터치 스크린을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 전자 펜 또는 사용자의 신체의 일부를 이용한 터치, 제스처, 근접, 또는 호버링 입력을 수신할 수 있다. 통신 인터페이스(170)는, 예를 들면, 전자 장치(101)와 외부 장치(예: 제 1 외부 전자 장치(102), 제 2 외부 전자 장치(104), 또는 서버(106)) 간의 통신을 설정할 수 있다. 예를 들면, 통신 인터페이스(170)는 무선 통신 또는 유선 통신을 통해서 네트워크(162)에 연결되어 외부 장치(예: 제 2 외부 전자 장치(104) 또는 서버(106))와 통신할 수 있다.

[0020] 무선 통신은, 예를 들면, LTE, LTE-A(LTE Advance), CDMA(code division multiple access), WCDMA(wideband CDMA), UMTS(universal mobile telecommunications system), WiBro(Wireless Broadband), 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 등 중 적어도 하나를 사용하는 셀룰러 통신을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신은, 예를 들면, element 164로 예시된 바와 같이 WiFi(wireless fidelity), 블루투스, 블루투스 저전력(BLE), 지그비(Zigbee), NFC(near field communication), 자력 시큐어 트랜스미션(Magnetic Secure Transmission), 라디오 프리퀀시(RF), 또는 보디 에어리어 네트워크(BAN) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신은 GNSS를 포함할 수 있다. GNSS는, 예를 들면, GPS(Global Positioning System), Glonass(Global Navigation Satellite System), Beidou Navigation Satellite System(이하 "Beidou") 또는 Galileo, the European global satellite-based navigation system일 수 있다. 이하, 본 문서에서는, "GPS"는 "GNSS"와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 유선 통신은, 예를 들면, USB(universal serial bus), HDMI(high definition multimedia interface), RS-232(recommended standard 232), 전력선 통신, 또는 POTS(plain old telephone service) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 네트워크(162)는 텔레커뮤니케이션 네트워크, 예를 들면, 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN), 인터넷, 또는 텔레폰 네트워크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0021] 제 1 및 제 2 외부 전자 장치(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 다른 하나 또는 복수의 전자 장치(예: 전자 장치(102, 104), 또는 서버(106))에서 실행될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로 또는 요청에 의하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 그와 연관된 적어도 일부 기능을 다른 장치(예: 전자 장치

(102, 104), 또는 서버(106))에게 요청할 수 있다. 다른 전자 장치(예: 전자 장치(102, 104), 또는 서버(106))는 요청된 기능 또는 추가 기능을 실행하고, 그 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 수신된 결과를 그대로 또는 추가적으로 처리하여 요청된 기능이나 서비스를 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

[0023] 도 2는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(201)의 블록도이다. 전자 장치(201)는, 예를 들면, 도 1에 도시된 전자 장치(101)의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다. 전자 장치(201)는 하나 이상의 프로세서(예: AP)(210), 통신 모듈(220), (가입자 식별 모듈(224), 메모리(230), 센서 모듈(240), 입력 장치(250), 디스플레이(260), 인터페이스(270), 오디오 모듈(280), 카메라 모듈(291), 전력 관리 모듈(295), 배터리(296), 인디케이터(297), 및 모터(298)를 포함할 수 있다. 프로세서(210)는, 예를 들면, 운영 체제 또는 응용 프로그램을 구동하여 프로세서(210)에 연결된 다수의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들을 제어할 수 있고, 각종 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(210)는, 예를 들면, SoC(system on chip)로 구현될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 GPU(graphic processing unit) 및/또는 이미지 신호 프로세서를 더 포함할 수 있다. 프로세서(210)는 도 2에 도시된 구성요소들 중 적어도 일부(예: 셀룰러 모듈(221))를 포함할 수도 있다. 프로세서(210)는 다른 구성요소들(예: 비휘발성 메모리) 중 적어도 하나로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리에 로드하여 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리에 저장할 수 있다.

[0024] 통신 모듈(220)(예: 통신 인터페이스(170))와 동일 또는 유사한 구성을 가질 수 있다. 통신 모듈(220)은, 예를 들면, 셀룰러 모듈(221), WiFi 모듈(223), 블루투스 모듈(225), GNSS 모듈(227), NFC 모듈(228) 및 RF 모듈(229)을 포함할 수 있다. 셀룰러 모듈(221)은, 예를 들면, 통신망을 통해서 음성 통화, 영상 통화, 문자 서비스, 또는 인터넷 서비스 등을 제공할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(221)은 가입자 식별 모듈(예: SIM 카드)(224)을 이용하여 통신 네트워크 내에서 전자 장치(201)의 구별 및 인증을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(221)은 프로세서(210)가 제공할 수 있는 기능 중 적어도 일부 기능을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(221)은 커뮤니케이션 프로세서(CP)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(221), WiFi 모듈(223), 블루투스 모듈(225), GNSS 모듈(227) 또는 NFC 모듈(228) 중 적어도 일부(예: 두 개 이상)는 하나의 integrated chip(IC) 또는 IC 패키지 내에 포함될 수 있다. RF 모듈(229)은, 예를 들면, 통신 신호(예: RF 신호)를 송수신할 수 있다. RF 모듈(229)은, 예를 들면, 트랜시버, PAM(power amp module), 주파수 필터, LNA(low noise amplifier), 또는 안테나 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(221), WiFi 모듈(223), 블루투스 모듈(225), GNSS 모듈(227) 또는 NFC 모듈(228) 중 적어도 하나는 별개의 RF 모듈을 통하여 RF 신호를 송수신할 수 있다. 가입자 식별 모듈(224)은, 예를 들면, 가입자 식별 모듈을 포함하는 카드 또는 임베디드 SIM을 포함할 수 있으며, 고유한 식별 정보(예: ICCID(integrated circuit card identifier)) 또는 가입자 정보(예: IMSI(international mobile subscriber identity))를 포함할 수 있다.

[0025] 메모리(230)(예: 메모리(130))는, 예를 들면, 내장 메모리(232) 또는 외장 메모리(234)를 포함할 수 있다. 내장 메모리(232)는, 예를 들면, 휘발성 메모리(예: DRAM, SRAM, 또는 SDRAM 등), 비휘발성 메모리(예: OTPROM(one time programmable ROM), PROM, EPROM, EEPROM, mask ROM, flash ROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 또는 솔리드 스테이트 드라이브(SSD) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 외장 메모리(234)는 플래시 드라이브(flash drive), 예를 들면, CF(compact flash), SD(secure digital), Micro-SD, Mini-SD, xD(extreme digital), MMC(multi-media card) 또는 메모리 스틱 등을 포함할 수 있다. 외장 메모리(234)는 다양한 인터페이스를 통하여 전자 장치(201)와 기능적으로 또는 물리적으로 연결될 수 있다.

[0026] 센서 모듈(240)은, 예를 들면, 물리량을 측정하거나 전자 장치(201)의 작동 상태를 감지하여, 측정 또는 감지된 정보를 전기 신호로 변환할 수 있다. 센서 모듈(240)은, 예를 들면, 제스처 센서(240A), 자이로 센서(240B), 기압 센서(240C), 마그네틱 센서(240D), 가속도 센서(240E), 그립 센서(240F), 근접 센서(240G), 컬러(color) 센서(240H)(예: RGB(red, green, blue) 센서), 생체 센서(240I), 온/습도 센서(240J), 조도 센서(240K), 또는 UV(ultra violet) 센서(240M) 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 센서 모듈(240)은, 예를 들면, 후각(e-nose) 센서, 일렉트로마이오그래피(EMG) 센서, 일렉트로엔세팔로그래프(EEG) 센서, 일렉트로카디오그래프(ECG) 센서, IR(infrared) 센서, 홍채 센서 및/또는 지문 센서를 포함할 수 있다. 센서 모듈(240)은 그 안에 속한 적어도 하나 이상의 센서들을 제어하기 위한 제어 회로를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(201)는 프로세서(210)의 일부로서 또는 별도로, 센서 모듈(240)을 제어하도록 구성된 프로세서를 더 포함하여, 프로세서(210)가 슬립(sleep) 상태에 있는 동안, 센서 모듈(240)을 제어할 수 있다.

[0027] 입력 장치(250)는, 예를 들면, 터치 패널(252), (디지털) 펜 센서(254), 키(256), 또는 초음파 입력 장치(25

8)를 포함할 수 있다. 터치 패널(252)은, 예를 들면, 정전식, 감압식, 적외선 방식, 또는 초음파 방식 중 적어도 하나의 방식을 사용할 수 있다. 또한, 터치 패널(252)은 제어 회로를 더 포함할 수도 있다. 터치 패널(252)은 택타일 레이어(tactile layer)를 더 포함하여, 사용자에게 촉각 반응을 제공할 수 있다. (디지털) 펜 센서(254)는, 예를 들면, 터치 패널의 일부이거나, 별도의 인식용 스위치를 포함할 수 있다. 키(256)는, 예를 들면, 물리적인 버튼, 광학식 키, 또는 키패드를 포함할 수 있다. 초음파 입력 장치(258)는 마이크(예: 마이크(288))를 통해, 입력 도구에서 발생한 초음파를 감지하여, 상기 감지된 초음파에 대응하는 데이터를 확인할 수 있다.

[0028] 디스플레이(260)(예: 디스플레이(160))는 패널(262), 홀로그램 장치(264), 프로젝터(266), 및/또는 이들을 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 패널(262)은, 예를 들면, 유연하게, 투명하게, 또는 착용할 수 있게 구현될 수 있다. 패널(262)은 터치 패널(252)과 하나 이상의 모듈로 구성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 패널(262)은 사용자의 터치에 대한 압력의 세기를 측정할 수 있는 압력 센서(또는 포스 센서)를 포함할 수 있다. 상기 압력 센서는 터치 패널(252)과 일체형으로 구현되거나, 또는 터치 패널(252)과는 별도의 하나 이상의 센서로 구현될 수 있다. 홀로그램 장치(264)는 빛의 간섭을 이용하여 입체 영상을 허공에 보여줄 수 있다. 프로젝터(266)는 스크린에 빛을 투사하여 영상을 표시할 수 있다. 스크린은, 예를 들면, 전자 장치(201)의 내부 또는 외부에 위치할 수 있다. 인터페이스(270)는, 예를 들면, HDMI(272), USB(274), 광 인터페이스(optical interface)(276), 또는 D-sub(D-subminiature)(278)를 포함할 수 있다. 인터페이스(270)는, 예를 들면, 도 1에 도시된 통신 인터페이스(170)에 포함될 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 인터페이스(270)는, 예를 들면, MHL(mobile high-definition link) 인터페이스, SD카드/MMC(multi-media card) 인터페이스, 또는 IrDA(infrared data association) 규격 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0029] 오디오 모듈(280)은, 예를 들면, 소리와 전기 신호를 쌍방향으로 변환시킬 수 있다. 오디오 모듈(280)의 적어도 일부 구성요소는, 예를 들면, 도 1에 도시된 입출력 인터페이스(145)에 포함될 수 있다. 오디오 모듈(280)은, 예를 들면, 스피커(282), 리시버(284), 이어폰(286), 또는 마이크(288) 등을 통해 입력 또는 출력되는 소리 정보를 처리할 수 있다. 카메라 모듈(291)은, 예를 들면, 정지 영상 및 동영상 촬영할 수 있는 장치로서, 한 실시예에 따르면, 하나 이상의 이미지 센서(예: 전면 센서 또는 후면 센서), 렌즈, 이미지 시그널 프로세서(ISP), 또는 플래시(예: LED 또는 xenon lamp 등)를 포함할 수 있다. 전력 관리 모듈(295)은, 예를 들면, 전자 장치(201)의 전력을 관리할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(295)은 PMIC(power management integrated circuit), 충전 IC, 또는 배터리 또는 연료 게이지를 포함할 수 있다. PMIC는, 유선 및/또는 무선 충전 방식을 가질 수 있다. 무선 충전 방식은, 예를 들면, 자기공명 방식, 자기유도 방식 또는 전자기파 방식 등을 포함하며, 무선 충전을 위한 부가적인 회로, 예를 들면, 코일 루프, 공진 회로, 또는 정류기 등을 더 포함할 수 있다. 배터리 게이지는, 예를 들면, 배터리(296)의 잔량, 충전 중 전압, 전류, 또는 온도를 측정할 수 있다. 배터리(296)는, 예를 들면, 충전식 전지 및/또는 태양 전지를 포함할 수 있다.

[0030] 인디케이터(297)는 전자 장치(201) 또는 그 일부(예: 프로세서(210))의 특정 상태, 예를 들면, 부팅 상태, 메시지 상태 또는 충전 상태 등을 표시할 수 있다. 모터(298)는 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환할 수 있고, 진동, 또는 햅틱 효과 등을 발생시킬 수 있다. 전자 장치(201)는, 예를 들면, DMB(digital multimedia broadcasting), DVB(digital video broadcasting), 또는 미디어플로(mediaFlo™) 등의 규격에 따른 미디어 데이터를 처리할 수 있는 모바일 TV 지원 장치(예: GPU)를 포함할 수 있다. 본 문서에서 기술된 구성요소들 각각은 하나 또는 그 이상의 부품(component)으로 구성될 수 있으며, 해당 구성요소의 명칭은 전자 장치의 종류에 따라서 달라질 수 있다. 다양한 실시예에서, 전자 장치(예: 전자 장치(201))는 일부 구성요소가 생략되거나, 추가적인 구성요소를 더 포함하거나, 또는, 구성요소들 중 일부가 결합되어 하나의 개체로 구성되되, 결합 이전의 해당 구성요소들의 기능을 동일하게 수행할 수 있다.

[0032] 도 3은 다양한 실시예에 따른 프로그램 모듈의 블록도이다. 한 실시예에 따르면, 프로그램 모듈(310)(예: 프로그램(140))은 전자 장치(예: 전자 장치(101))에 관련된 자원을 제어하는 운영 체제 및/또는 운영 체제 상에서 구동되는 다양한 어플리케이션(예: 어플리케이션 프로그램(147))을 포함할 수 있다. 운영 체제는, 예를 들면, Android™, iOS™, Windows™, Symbian™, Tizen™, 또는 Bada™를 포함할 수 있다. 도 3을 참조하면, 프로그램 모듈(310)은 커널(320)(예: 커널(141)), 미들웨어(330)(예: 미들웨어(143)), (API(360)(예: API(145))), 및/또는 어플리케이션(370)(예: 어플리케이션 프로그램(147))을 포함할 수 있다. 프로그램 모듈(310)의 적어도 일부는 전자 장치 상에 프리로드 되거나, 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102, 104), 서버(106) 등)로부터 다운로드 가능하다.

[0033] 커널(320)은, 예를 들면, 시스템 리소스 매니저(321) 및/또는 디바이스 드라이버(323)를 포함할 수 있다. 시스

템 리소스 매니저(321)는 시스템 리소스의 제어, 할당, 또는 회수를 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 시스템 리소스 매니저(321)는 프로세스 관리부, 메모리 관리부, 또는 파일 시스템 관리부를 포함할 수 있다. 디바이스 드라이버(323)는, 예를 들면, 디스플레이 드라이버, 카메라 드라이버, 블루투스 드라이버, 공유 메모리 드라이버, USB 드라이버, 키패드 드라이버, WiFi 드라이버, 오디오 드라이버, 또는 IPC(inter-process communication) 드라이버를 포함할 수 있다. 미들웨어(330)는, 예를 들면, 어플리케이션(370)이 공통적으로 필요로 하는 기능을 제공하거나, 어플리케이션(370)이 전자 장치 내부의 제한된 시스템 자원을 사용할 수 있도록 API(360)를 통해 다양한 기능들을 어플리케이션(370)으로 제공할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 미들웨어(330)는 런타임 라이브러리(335), 어플리케이션 매니저(341), 윈도우 매니저(342), 멀티미디어 매니저(343), 리소스 매니저(344), 파워 매니저(345), 데이터베이스 매니저(346), 패키지 매니저(347), 커넥티비티 매니저(348), 노티피케이션 매니저(349), 로케이션 매니저(350), 그래픽 매니저(351), 또는 시큐리티 매니저(352) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0034] 런타임 라이브러리(335)는, 예를 들면, 어플리케이션(370)이 실행되는 동안에 프로그래밍 언어를 통해 새로운 기능을 추가하기 위해 컴파일러가 사용하는 라이브러리 모듈을 포함할 수 있다. 런타임 라이브러리(335)는 입출력 관리, 메모리 관리, 또는 산술 함수 처리를 수행할 수 있다. 어플리케이션 매니저(341)는, 예를 들면, 어플리케이션(370)의 생명 주기를 관리할 수 있다. 윈도우 매니저(342)는 화면에서 사용되는 GUI 자원을 관리할 수 있다. 멀티미디어 매니저(343)는 미디어 파일들의 재생에 필요한 포맷을 파악하고, 해당 포맷에 맞는 코덱을 이용하여 미디어 파일의 인코딩 또는 디코딩을 수행할 수 있다. 리소스 매니저(344)는 어플리케이션(370)의 소스 코드 또는 메모리의 공간을 관리할 수 있다. 파워 매니저(345)는, 예를 들면, 배터리의 용량 또는 전원을 관리하고, 전자 장치의 동작에 필요한 전력 정보를 제공할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 파워 매니저(345)는 바이오스(BIOS: basic input/output system)와 연동할 수 있다. 데이터베이스 매니저(346)는, 예를 들면, 어플리케이션(370)에서 사용될 데이터베이스를 생성, 검색, 또는 변경할 수 있다. 패키지 매니저(347)는 패키지 파일의 형태로 배포되는 어플리케이션의 설치 또는 갱신을 관리할 수 있다.

[0035] 커넥티비티 매니저(348)는, 예를 들면, 무선 연결을 관리할 수 있다. 노티피케이션 매니저(349)는, 예를 들면, 도착 메시지, 약속, 근접성 알림 등의 이벤트를 사용자에게 제공할 수 있다. 로케이션 매니저(350)는, 예를 들면, 전자 장치의 위치 정보를 관리할 수 있다. 그래픽 매니저(351)는, 예를 들면, 사용자에게 제공될 그래픽 효과 또는 이와 관련된 사용자 인터페이스를 관리할 수 있다. 보안 매니저(352)는, 예를 들면, 시스템 보안 또는 사용자 인증을 제공할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 미들웨어(330)는 전자 장치의 음성 또는 영상 통화 기능을 관리하기 위한 통화(telephony) 매니저 또는 전송된 구성요소들의 기능들의 조합을 형성할 수 있는 하는 미들웨어 모듈을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 미들웨어(330)는 운영 체제의 종류 별로 특화된 모듈을 제공할 수 있다. 미들웨어(330)는 동적으로 기존의 구성요소를 일부 삭제하거나 새로운 구성요소들을 추가할 수 있다. API(360)는, 예를 들면, API 프로그래밍 함수들의 집합으로, 운영 체제에 따라 다른 구성으로 제공될 수 있다. 예를 들면, 안드로이드 또는 iOS의 경우, 플랫폼 별로 하나의 API 셋을 제공할 수 있으며, 타이젠의 경우, 플랫폼 별로 두 개 이상의 API 셋을 제공할 수 있다.

[0036] 어플리케이션(370)은, 예를 들면, 홈(371), 다이얼러(372), SMS/MMS(373), IM(instant message)(374), 브라우저(375), 카메라(376), 알람(377), 컨택트(378), 음성 다이얼(379), 이메일(380), 달력(381), 미디어 플레이어(382), 앨범(383), 와치(384), 헬스 케어(예: 운동량 또는 혈당 등을 측정), 또는 환경 정보(예: 기압, 습도, 또는 온도 정보) 제공 어플리케이션을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 어플리케이션(370)은 전자 장치와 외부 전자 장치 사이의 정보 교환을 지원할 수 있는 정보 교환 어플리케이션을 포함할 수 있다. 정보 교환 어플리케이션은, 예를 들면, 외부 전자 장치에 특정 정보를 전달하기 위한 노티피케이션 릴레이 어플리케이션, 또는 외부 전자 장치를 관리하기 위한 장치 관리 어플리케이션을 포함할 수 있다. 예를 들면, 알림 전달 어플리케이션은 전자 장치의 다른 어플리케이션에서 발생된 알림 정보를 외부 전자 장치로 전달하거나, 또는 외부 전자 장치로부터 알림 정보를 수신하여 사용자에게 제공할 수 있다. 장치 관리 어플리케이션은, 예를 들면, 전자 장치와 통신하는 외부 전자 장치의 기능(예: 외부 전자 장치 자체(또는, 일부 구성 부품)의 턴-온/턴-오프 또는 디스플레이의 밝기(또는, 해상도) 조절), 또는 외부 전자 장치에서 동작하는 어플리케이션을 설치, 삭제, 또는 갱신할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 어플리케이션(370)은 외부 전자 장치의 속성에 따라 지정된 어플리케이션(예: 모바일 의료 기기의 건강 관리 어플리케이션)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 어플리케이션(370)은 외부 전자 장치로부터 수신된 어플리케이션을 포함할 수 있다. 프로그램 모듈(310)의 적어도 일부는 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어(예: 프로세서(210)), 또는 이들 중 적어도 둘 이상의 조합으로 구현(예: 실행)될 수 있으며, 하나 이상의 기능을 수행하기 위한 모듈, 프로그램, 루틴, 명령어 세트 또는 프로세스를 포함할 수 있다.

- [0038] 도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치에 포함된 안테나의 구성을 개략적으로 나타낸다.
- [0039] 도 4를 참조하면, 일 실시 예에 따른 전자 장치(400)(예: 전자 장치(201))는 방사부(radiating portion)(410), 급전부(feeding portion)(420), 가변 소자(430) 및 접지부(440)를 포함할 수 있다. 전자 장치(400)는 무선 통신을 지원하는 다양한 장치 중 하나일 수 있다.
- [0040] 일 실시 예에 따르면, 방사부(410)는 지정된 주파수의 신호를 방사하도록 구성될 수 있다. 방사부(410)는 도전체로 이루어질 수 있다. 방사부(410)는 도 4에 도시된 바와 같이 F 형태로 이루어질 수도 있다. 방사부(410)는 급전부(420)로부터 전달된 송신 신호를 외부로 방사할 수 있다. 방사부(410)는 외부로부터 신호를 수신할 수도 있다.
- [0041] 일 실시 예에 따르면, 급전부(420)는 방사부(410)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 급전부(420)는 방사부(410)의 일단과 전기적으로 연결될 수 있다. 급전부(420)는 방사부(410)로 송신 신호를 전달할 수 있다. 급전부(420)는, 예를 들어, 통신 모듈(예: 도 2의 통신 모듈(220)) 또는 프로세서(예: 도 2의 프로세서(210))에 의해 발생된 송신 신호를 방사부(410)로 전달하는 전기적 경로일 수 있다.
- [0042] 본 문서에서 방사부(410) 및 급전부(420)는 안테나로 참조될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(400)에 포함된 안테나는 PIFA(planar inverted F antenna)일 수도 있다.
- [0043] 일 실시 예에 따르면, 가변 소자(430)는 방사부(410)의 일 지점과 전기적으로 연결될 수 있다. 가변 소자(430)는 상기 방사부(410)와 병렬(shunt)로 연결될 수 있다. 예를 들어, 상기 가변 소자(430)는 일단이 방사부(410)와 연결되고 타단이 접지부(440)와 연결된 소자일 수 있다. 가변 소자(430)는 하나 이상의 커패시터 및/또는 하나 이상의 인덕터를 포함할 수 있고, 가변 소자(430)의 시정수는 튜닝 가능하다. 가변 소자(430)는, 예를 들어, 스위치 가변 소자, CMOS(complementary metal-oxide semiconductor) 가변 소자, MEMS(micro electro mechanical system) 가변 소자 또는 유전체 가변 소자일 수 있다. 가변 소자(430)는 복수의 지정된 시정수들 중 하나의 시정수를 갖도록 제어될 수 있다. 가변 소자(430)의 시정수를 변경함으로써, 전자 장치(400)는 애퍼처 튜닝(aperture tuning)(또는 주파수 튜닝(frequency tuning))을 수행할 수 있다. 애퍼처 튜닝에 의해 방사부(410)의 전기적 길이는 변경될 수 있고, 방사부(410)의 공진 주파수 또한 변경될 수 있다.
- [0044] 일 실시 예에 따르면, 접지부(440)는 방사부(410)의 일 지점 및 가변 소자(430)의 일단과 전기적으로 연결될 수 있다. 접지부(440)와 연결됨으로써 방사부(410) 및 가변 소자(430)는 접지될 수 있다.
- [0046] 도 5는 일 실시 예에 따른 전자 장치에 포함된 안테나의 구성을 개략적으로 나타낸다.
- [0047] 도 5를 참조하면, 일 실시 예에 따른 전자 장치(500)(예: 전자 장치(201))는 방사부(511, 512), 급전부(520) 및 가변 소자(530)를 포함할 수 있다. 전자 장치(500)는 무선 통신을 지원하는 다양한 장치 중 하나일 수 있다.
- [0048] 일 실시 예에 따르면, 방사부(511, 512)는 지정된 주파수의 신호를 방사하도록 구성될 수 있다. 방사부(511, 512)는 도전체로 이루어질 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 방사부(511, 512)에는 슬릿(slit)(513)이 형성될 수 있다. 급전부(520)로부터 방사부(511, 512)로 전달된 송신 신호는 슬릿(513)을 통해 외부로 방사될 수 있다. 외부로부터 수신되는 신호는 슬릿(513)을 통해 수신될 수 있다.
- [0049] 일 실시 예에 따르면, 급전부(520)는 방사부(511, 512)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 급전부(520)는 슬릿(513)과 인접한 방사부(511, 512)의 일 지점과 전기적으로 연결될 수 있다. 급전부(520)는 방사부(511, 512)로 송신 신호를 전달할 수 있다. 급전부(520)는, 예를 들어, 통신 모듈(예: 도 2의 통신 모듈(220)) 또는 프로세서(예: 도 2의 프로세서(210))에 의해 발생된 송신 신호를 방사부(511, 512)로 전달하는 전기적 경로일 수 있다.
- [0050] 본 문서에서 방사부(511, 512) 및 급전부(520)는 안테나로 참조될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(500)에 포함된 안테나는 슬릿 안테나일 수 있다.
- [0051] 일 실시 예에 따르면, 가변 소자(530)는 방사부(511, 512)와 전기적으로 연결될 수 있다. 가변 소자(530)는 방사부(511, 512)와 병렬(shunt)로 연결될 수 있다. 예를 들어, 가변 소자(530)는 일단이 제1 방사부(511)와 전기적으로 연결되고, 타단이 제2 방사부(512)와 전기적으로 연결될 수 있다. 가변 소자(530)는 하나 이상의 커패시터 및/또는 하나 이상의 인덕터를 포함할 수 있고, 가변 소자(530)의 시정수는 튜닝 가능하다. 다양한 실시예에 따른 가변 소자(530)는, 예를 들어, 스위치 가변 소자(530), CMOS 가변 소자(530), MEMS 가변 소자(530) 또는 유전체 가변 소자(530)일 수 있다. 가변 소자(530)는 복수의 지정된 시정수들 중 하나의 시정수를 갖도록 제어될 수 있다. 가변 소자(530)의 시정수가 변경되면, 방사부(511, 512)의 전기적 길이는 변경될 수 있고, 방사부

(511, 512)의 공진 주파수 또한 변경될 수 있다.

- [0053] 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0054] 도 6을 참조하면, 일 실시 예에 따른 전자 장치(600)(예: 전자 장치(201))는 어플리케이션 프로세서(610)(예: 프로세서(210)), 통신 프로세서(615)(예: 프로세서(210) 또는 통신 모듈(220)), 트랜시버(620)(예: RF 모듈(229)), 전력 증폭기(PA: power amplifier)(625)(예: RF 모듈(229)), 프런트 엔드 모듈(FEM: front end module)(630), 커플러(coupler)(640), 감쇠기(attenuator)(645), 스위치(650), 방사부(655) 및 가변 소자(660)를 포함할 수 있다. 전자 장치(600)는 무선 통신을 지원하는 다양한 장치 중 하나일 수 있다.
- [0055] 일 실시 예에 따르면, 어플리케이션 프로세서(610)는 통신 프로세서(615) 및 가변 소자(660)와 전기적으로 연결될 수 있다. 어플리케이션 프로세서(610)는 통신 프로세서(615)를 제어할 수 있다. 한 실시예에 따르면 어플리케이션 프로세서(610)는 통신 프로세서(615)를 포함할 수도 있다. 어플리케이션 프로세서(610)는 가변 소자(660)의 시정수를 제어할 수도 있다. 어플리케이션 프로세서(610)는, 예를 들어, GPIO, MIPI 또는 I2C 등을 통해 가변 소자(660)를 제어할 수 있다. 트랜시버(620)는 송신 신호의 크기를 인지하기 위한 송신 신호의 적어도 일부 및 반사 신호의 크기를 인식하기 위한 반사 신호의 적어도 일부를 커플러(640)로부터 수신할 수도 있다. 어플리케이션 프로세서(610) 또는 통신 프로세서(615)는 트랜시버(620)로부터 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 대한 정보를 수신할 수도 있다. 어플리케이션 프로세서(610)는 도 2의 프로세서(210)의 적어도 일부에 대응하는 구성일 수 있다.
- [0056] 일 실시 예에 따르면, 통신 프로세서(615)는 트랜시버(620)와 전기적으로 연결될 수 있다. 통신 프로세서(615)는 방사부(655)를 통해 방사할 송신 신호를 생성할 수 있고, 트랜시버(620)로 송신 신호를 전달할 수 있다. 통신 프로세서(615)는 트랜시버(620)를 통해 송신 신호의 크기를 인지하기 위한 송신 신호의 적어도 일부 및 반사 신호의 크기를 인식하기 위한 반사 신호의 적어도 일부를 수신할 수도 있다. 도 6에 도시되지는 않았으나, 통신 프로세서(615)는 트랜시버(620)로부터 수신 신호를 수신할 수도 있다. 통신 프로세서(615)는, 예를 들어, 트랜시버(620), 전력 증폭기(625), 프런트 엔드 모듈(630), 감쇠기(645) 및 스위치(650) 등을 제어할 수도 있다. 통신 프로세서(615)는 가변 소자(660)의 시정수를 제어할 수도 있다. 다양한 실시예에 따르면 통신 프로세서(615)는 도 2의 프로세서(210)의 적어도 일부 또는 통신 모듈(220)의 적어도 일부에 대응하는 구성일 수 있다.
- [0057] 일 실시 예에 따르면, 트랜시버(620)는 신호를 수신하거나 전송할 수 있다. 트랜시버(620)는 통신 프로세서로부터 송신 신호를 수신할 수 있고, 송신 신호를 전력 증폭기(625)로 전송할 수 있다. 도 6에 도시되지는 않았으나, 트랜시버(620)는 방사부(655)에 의해 수신된 수신 신호를 수신할 수 있다. 트랜시버(620)는 송신 신호의 일부를 감쇠기(645) 및 스위치(650)를 통해 수신할 수 있다. 트랜시버(620)는 반사 신호의 일부를 스위치(650)를 통해 수신할 수 있다. 트랜시버(620)는 송신 신호의 일부 및 반사 신호의 일부를 통신 프로세서(615)로 전송할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면 트랜시버(620)는 도 2의 통신 모듈(220)의 적어도 일부에 대응하는 구성일 수 있다. 다양한 실시예에 따르면 트랜시버(620)는 통신 프로세서(615)에 포함될 수 있다.
- [0058] 일 실시 예에 따르면, 전력 증폭기(625)는 프런트 엔드 모듈(630)과 전기적으로 연결될 수 있다. 전력 증폭기(625)는 프런트 엔드 모듈(630) 및 커플러(640)를 통해 방사부(655)와 연결될 수 있다. 전력 증폭기(625)는 방사부(655)를 통해 외부 장치로 전달될 송신 신호를 증폭할 수 있다. 전력 증폭기(625)에 의해 증폭된 송신 신호는 프런트 엔드 모듈(630)로 전달될 수 있다.
- [0059] 일 실시 예에 따르면, 프런트 엔드 모듈(630)은 전력 증폭기(625)에 의해 증폭된 송신 신호를 수신할 수 있다. 프런트 엔드 모듈(630)은 증폭된 송신 신호를 커플러(640)로 전달할 수 있다.
- [0060] 일 실시 예에 따르면, 커플러(640)는 프런트 엔드 모듈(630)로부터 송신 신호를 수신할 수 있다. 커플러(640)는 외부로 방사하기 위한 송신 신호의 일부를 방사체로 전달할 수 있고, 송신 신호의 크기를 인식하기 위한 송신 신호의 나머지 일부를 감쇠기(645)로 전달할 수 있다. 예를 들어, 커플러(640)는 프런트 엔드 모듈(630)로부터 수신된 송신 신호의 99%를 방사체로 전달하고, 송신 신호의 1%를 감쇠기(645)로 전달할 수 있다. 커플러(640)는 송신 신호를 방사부(655)로 전달할 때 방사부(655)에 의해 반사된 송신 신호의 일부인 반사 신호를 수신할 수 있다. 커플러(640)는 반사 신호의 크기를 인식하기 위한 반사 신호의 일부를 스위치(650)로 전달할 수 있다.
- [0061] 일 실시 예에 따르면, 감쇠기(645)는 커플러(640)로부터 송신 신호의 일부를 수신할 수 있다. 감쇠기(645)는 수신된 송신 신호의 일부를 감쇠시킬 수 있다. 감쇠기(645)는 감쇠된 신호를 스위치(650)로 전달할 수 있다.
- [0062] 일 실시 예에 따르면, 스위치(650)는 감쇠기(645), 커플러(640) 및 트랜시버(620)와 전기적으로 연결될 수 있다. 스위치(650)는 감쇠기(645)와 트랜시버(620)가 전기적으로 연결되도록 동작하거나 커플러(640)와 트랜시

버(620)가 전기적으로 연결되도록 동작할 수 있다. 스위치(650)는 감쇠기(645)로부터 수신되는 송신 신호의 일부 또는 커플러(640)로부터 수신되는 반사 신호의 일부를 트랜시버(620)로 전달할 수 있다. 스위치(650)는, 예를 들어, SPDT(single pole double throw) 스위치(650)일 수 있다. 스위치(650)는 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610)에 의해 제어될 수도 있다.

[0063] 감쇠기(645) 및 스위치(650)는 본 발명의 구현 형태에 따라 생략될 수 있다. 예를 들어, 감쇠기(645) 및 스위치(650)는 커플러(640) 및/또는 트랜시버(620)의 성능에 따라 선택적으로 채용될 수 있다.

[0064] 일 실시 예에 따르면, 방사부(655) 및 가변 소자(660)는 도 4에 도시된 방사부(410) 및 가변 소자(430) 또는 도 5에 도시된 방사부(510) 및 가변 소자(530)와 동일한 구성일 수 있다.

[0065] 이하에서는 일 실시 예에 따른 전자 장치(600)에 의해 수행되는 동작을 설명한다. 본 문서에서 제어 회로는 어플리케이션 프로세서(610) 및/또는 통신 프로세서(615)를 지칭할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 어플리케이션 프로세서(610) 및/또는 통신 프로세서(615)에 의해 수행되는 동작을 제어 회로(670)에 의해 수행되는 것으로 설명한다.

[0066] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 급전부(예: 도 4의 급전부(420) 또는 도 5의 급전부(520))를 통해 방사부(655)로 지정된 주파수의 송신 신호를 전달할 수 있다. 제어 회로(670)는 지정된 주파수의 송신 신호를 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 제어 회로(670)는 방사부(655)를 통해 외부로 신호를 방사하고자 할 때, 방사부(655)의 공진 주파수에 대응하는 지정된 주파수의 송신 신호를 발생시킬 수 있다. 제어 회로(670)에 의해 발생된 송신 신호는 전력 증폭기(625)에 의해 증폭될 수 있고, 증폭된 송신 신호 중 일부는 커플러(640)를 통해 방사부(655)로 전달될 수 있다. 증폭된 송신 신호 중 나머지 일부는 커플러(640)를 통해 감쇠기(645)로 전달될 수 있다. 방사부(655)로 전달된 신호 중 일부는 외부로 방사될 수 있고, 방사부(655)로 전달된 신호 중 나머지 일부는 반사될 수 있다. 반사 신호 중 일부는 커플러(640)를 통해 스위치(650)로 전달될 수 있다.

[0067] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 신호가 방사부(655)를 통해 외부 전자 장치(600)로 전달되는 동안에, 방사부(655)로부터 반사되는 신호의 크기를 감지할 수 있다. 제어 회로(670)는 커플러(640)로부터 스위치(650) 및 트랜시버(620)를 통해 반사 신호의 일부를 수신할 수 있다. 제어 회로(670)는 수신된 반사 신호의 일부에 기초하여 반사 신호의 크기를 감지할 수 있다.

[0068] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값으로 조정하고, 제1 지정된 값으로 조정된 가변 소자(660)에 대응하는 방사부(655)로부터 반사되는 다른 신호의 크기를 획득할 수 있다. 예를 들어, 제어 회로(670)는 가변 소자(660)의 값을 조정하기 전에 반사 신호의 크기를 감지한 후, 가변 소자(660)의 시정수를 제1 지정된 값으로 조정하고, 방사부(655)로부터 반사된 반사 신호의 크기를 감지할 수 있다.

[0069] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 다른 신호의 크기가 지정된 범위에 속하는 경우, 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값의 변화의 방향에 대응하는 제2 지정된 값으로 조정하고, 다른 신호의 크기가 다른 지정된 범위에 속하는 경우, 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값의 변화의 방향과 다른 방향에 대응하는 제3 지정된 값으로 조정할 수 있다. 예를 들어, 제어 회로(670)는 반사 신호의 크기가 작아지면, 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값의 변화의 방향에 대응하는 제2 지정된 값으로 조정할 수 있다. 제어 회로(670)는 제1 지정된 값이 조정되기 전의 값보다 크면, 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값보다 큰 제2 지정된 값으로 조정할 수 있고, 제1 지정된 값이 조정되기 전의 값보다 작으면, 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값보다 작은 제2 지정된 값으로 조정할 수 있다. 다른 예를 들면, 제어 회로(670)는 반사 신호의 크기가 커지면, 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값의 변화의 방향과 다른 방향에 대응하는 제2 지정된 값으로 조정할 수 있다. 제어 회로(670)는 제1 지정된 값이 조정되기 전의 값보다 크면, 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값보다 작은 제2 지정된 값으로 조정할 수 있고, 제1 지정된 값이 조정되기 전의 값보다 작으면, 가변 소자(660)의 값을 제1 지정된 값보다 큰 제2 지정된 값으로 조정할 수 있다.

[0070] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 반사되는 신호의 크기에 적어도 기반하여, 반사되는 신호의 크기가 반사되는 신호의 크기 보다 작은 크기가 되도록 가변 소자(660)의 값을 조정할 수 있다. 예를 들어, 가변 소자(660)의 값들 중 반사되는 신호의 크기가 가장 작게 하는 값을 갖도록 가변 소자(660)의 값을 조정할 수 있다.

[0071] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 송신 신호를 전달할 때 가변 소자(660)의 시정수 및 가변 소자(660)의 시정수 인접한 가변 소자(660)의 복수의 시정수들 각각에 대응하는 방사부(655)에 의한 송신 신호의 반사와 연관된 값들을 획득할 수 있다. 반사와 연관된 값은, 예를 들어, 송신 신호 및 반사 신호와 연관된 반사 계수 또는 VSWR(voltage standing wave ratio)일 수 있다. 제어 회로(670)는 복수의 지정된 시정수들 중 하나의 시정

수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어 회로(670)는 송신 신호를 전달할 때 가변 소자(660)의 제1 시정수에 대응하는 반사와 연관된 제1 값을 획득할 수 있다. 제어 회로(670)는 커플러(640)로부터 전달된 송신 신호의 일부의 크기 및 반사 신호의 일부의 크기에 기초하여 반사와 연관된 제1 값을 획득할 수 있다. 제어 회로(670)는 제1 시정수에 대응하는 제1 값을 획득한 후, 복수의 지정된 시정수들 중 제1 시정수보다 크고 제1 시정수와 인접한 제2 시정수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어할 수 있다. 제어 회로(670)는 가변 소자(660)가 제어된 후, 커플러(640)로부터 전달된 송신 신호의 일부의 크기 및 반사 신호의 일부의 크기에 기초하여 반사와 연관된 제2 값을 획득할 수 있다. 제어 회로(670)는 제2 시정수에 대응하는 제2 값을 획득한 후, 복수의 지정된 시정수들 중 제1 시정수보다 작고 제1 시정수와 인접한 제3 시정수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어할 수 있다. 제어 회로(670)는 가변 소자(660)가 제어된 후, 커플러(640)로부터 전달된 송신 신호의 일부의 크기 및 반사 신호의 일부의 크기에 기초하여 반사와 연관된 제3 값을 획득할 수 있다.

[0072] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 반사와 연관된 값들 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어 회로(670)는 반사와 연관된 제1 값, 반사와 연관된 제2 값 및 반사와 연관된 제3 값 중 최소 값에 대응하는 시정수(예: 제1 시정수, 제2 시정수 또는 제3 시정수)를 갖도록 가변 소자(660)를 제어할 수 있다.

[0073] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어한 후, 송신 신호를 전달하는 동작, 반사와 연관된 값들을 획득하는 동작, 및 가변 소자(660)를 제어하는 동작을 적응적으로(adaptively) 반복할 수 있다. 예를 들어, 제어 회로(670)는 제2 값이 최소 값인 경우, 제2 시정수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어한 후, 커플러(640)로부터 전달된 송신 신호의 일부의 크기 및 반사 신호의 일부의 크기에 기초하여 반사와 연관된 제4 값을 획득할 수 있다. 제어 회로(670)는 제2 시정수에 대응하는 제4 값을 획득한 후, 복수의 지정된 시정수들 중 제2 시정수보다 크고 제2 시정수와 인접한 제4 시정수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어할 수 있다. 제어 회로(670)는 가변 소자(660)가 제어된 후, 커플러(640)로부터 전달된 송신 신호의 일부의 크기 및 반사 신호의 일부의 크기에 기초하여 반사와 연관된 제5 값을 획득할 수 있다. 제어 회로(670)는 제4 시정수에 대응하는 제5 값을 획득한 후, 복수의 지정된 시정수들 중 제2 시정수보다 작고 제2 시정수와 인접한 제5 시정수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어할 수 있다. 제어 회로(670)는 가변 소자(660)가 제어된 후, 커플러(640)로부터 전달된 송신 신호의 일부의 크기 및 반사 신호의 일부의 크기에 기초하여 반사와 연관된 제6 값을 획득할 수 있다. 제어 회로(670)는 반사와 연관된 제4 값, 반사와 연관된 제5 값 및 반사와 연관된 제6 값 중 최소 값에 대응하는 시정수(예: 제2 시정수, 제4 시정수 또는 제5 시정수)를 갖도록 가변 소자(660)를 제어할 수 있다. 제어 회로(670)는, 예를 들어, 제6 값이 최소인 경우, 제5 시정수를 갖도록 가변 소자(660)를 제어한 후, 제5 시정수를 기준으로 상술한 동작을 반복할 수 있다. 상술한 바와 같이, 반복적으로 가변 소자(660)를 튜닝함으로써, 방사부(655)의 방사 성능을 향상시킬 수 있다.

[0074] 일 실시 예에 따르면, 제어 회로(670)는 송신 신호의 크기, 반사 신호의 크기, 송신 신호 및 반사 신호와 연관된 반사 계수, 및 송신 신호 및 반사 신호와 연관된 VSWR 중 적어도 하나가 지정된 범위 이상 변화하면, 반사와 연관된 값들을 획득할 수 있다. 예를 들어, 제어 회로(670)는 송신 신호의 크기, 반사 신호의 크기, 반사 계수 또는 VSWR이 지정된 범위 이상 변화하지 않으면, 가변 소자(660)를 튜닝하기 위한 상술한 동작들을 수행하지 않을 수 있다. 제어 회로(670)는 송신 신호의 크기, 반사 신호의 크기, 반사 계수 또는 VSWR이 지정된 범위 이상 변화하면, 가변 소자(660)의 튜닝이 필요한 것으로 판단하고, 상술한 동작들을 개시할 수 있다.

[0076] 도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나의 주파수에 따른 VSWR(voltage standing wave ratio)을 나타내는 그래프이다.

[0077] 도 7을 참조하면, 일 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 6의 전자 장치(600))는 지정된 주파수(f_0)의 신호를 방사할 수 있다. 이 경우, 전자 장치에 포함된 방사체(예: 도 6의 방사체(655))의 공진 주파수는 전자 장치와 접촉된 외부 물체(예: 사용자의 손), 신호가 방사되는 매질의 상태 또는 가변 소자(예: 도 6의 가변 소자(660))의 시정수 등과 같은 외부 요인으로 인해 제1 주파수(f_c)로 이동될 수 있다. 전자 장치는 지정된 주파수(f_0)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제1 VSWR(710)을 산출할 수 있다.

[0078] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제1 VSWR(710)이 산출된 후, 전자 장치의 공진 주파수가 제1 주파수(f_c)보다 높은 제2 주파수($f_c + f_x$)로 변경되도록 가변 소자의 시정수를 조정할 수 있다. 전자 장치는 시정수를 변경함으로써 공진 주파수를 조정할 수 있다. 전자 장치는 가변 소자의 시정수를 조정한 후 지정된 주파수(f_0)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제2 VSWR(720)을 산출할 수

있다.

- [0079] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제2 VSWR(720)이 산출된 후 전자 장치의 공진 주파수가 제1 주파수(f_c)보다 낮은 제3 주파수($f_c - f_x$)로 변경되도록 가변 소자의 시정수를 조정할 수 있다. 전자 장치는 가변 소자의 시정수를 조정한 후 지정된 주파수(f_o)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제3 VSWR(730)을 산출할 수 있다.
- [0080] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제1 VSWR(710), 제2 VSWR(720) 및 제3 VSWR(730)을 비교할 수 있다. 전자 장치는, 예를 들어, 제1 VSWR(710), 제2 VSWR(720) 및 제3 VSWR(730) 중 가장 낮은 제2 VSWR(720)에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어할 수 있다. 가변 소자를 제어함으로써, VSWR은 낮아질 수 있고, 방사부의 방사 성능은 향상될 수 있다.
- [0082] 도 8은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나의 주파수에 따른 VSWR을 나타내는 그래프이다.
- [0083] 도 8을 참조하면, 상술한 바와 같이 제2 VSWR(720)에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자가 제어되면, 전자 장치에 포함된 방사체의 공진 주파수는 가변 소자의 시정수의 변화로 인해 제4 주파수(f_d)로 이동될 수 있다. 전자 장치는 지정된 주파수(f_o)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제4 VSWR(810)을 산출할 수 있다.
- [0084] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제4 VSWR(810)이 산출된 후, 전자 장치의 공진 주파수가 제4 주파수(f_d)보다 높은 제5 주파수($f_d + f_x$)로 변경되도록 가변 소자의 시정수를 조정할 수 있다. 전자 장치는 가변 소자의 시정수를 조정한 후 지정된 주파수(f_o)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제5 VSWR(820)을 산출할 수 있다.
- [0085] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제5 VSWR(820)이 산출된 후 전자 장치의 공진 주파수가 제4 주파수(f_d)보다 낮은 제6 주파수($f_d - f_x$)로 변경되도록 가변 소자의 시정수를 조정할 수 있다. 제6 주파수($f_d - f_x$)는, 예를 들어, 제1 주파수(f_c)와 동일한 주파수일 수도 있다. 전자 장치는 가변 소자의 시정수를 조정한 후 지정된 주파수(f_o)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제6 VSWR(830)을 산출할 수 있다.
- [0086] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제4 VSWR(810), 제5 VSWR(820) 및 제6 VSWR(830)을 비교할 수 있다. 전자 장치는, 예를 들어, 제4 VSWR(810), 제5 VSWR(820) 및 제6 VSWR(830) 중 가장 낮은 제5 VSWR(820)에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어할 수 있다. 가변 소자를 제어함으로써, VSWR은 낮아질 수 있고, 방사부의 방사 성능은 향상될 수 있다.
- [0087] 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한 바와 같이, 전자 장치는 지정된 주파수(f_o)에서의 방사 효율이 향상되도록 단계적으로(step by step) 또는 적응적으로 가변 소자를 제어할 수 있다.
- [0089] 도 9는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나의 주파수에 따른 VSWR을 나타내는 그래프이다.
- [0090] 도 9를 참조하면, 상술한 바와 같이 전자 장치가 제5 VSWR(820)에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어한 후 외부 요인이 변경되면(예: 사용자의 손의 위치의 변경 또는 매질의 상태의 변경 등), 전자 장치에 포함된 방사체의 공진 주파수는 외부 요인의 변경으로 인해 제7 주파수(f_e)로 이동될 수 있다. 전자 장치는 지정된 주파수(f_o)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제7 VSWR(910)을 산출할 수 있다.
- [0091] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제7 VSWR(910)이 산출된 후, 전자 장치의 공진 주파수가 제7 주파수(f_e)보다 높은 제8 주파수($f_e + f_x$)로 변경되도록 가변 소자의 시정수를 조정할 수 있다. 전자 장치는 가변 소자의 시정수를 조정한 후 지정된 주파수(f_o)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제8 VSWR(920)을 산출할 수 있다.
- [0092] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제8 VSWR(920)이 산출된 후 전자 장치의 공진 주파수가 제7 주파수(f_e)보다 낮은 제9 주파수($f_e - f_x$)로 변경되도록 가변 소자의 시정수를 조정할 수 있다. 전자 장치는

가변 소자의 시정수를 조정한 후 지정된 주파수(f_0)의 신호를 송신할 때, 송신 신호의 크기 및 반사 신호의 크기에 기초하여 제9 VSWR(930)을 산출할 수 있다.

[0093] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 제어 회로(670))는 제7 VSWR(910), 제8 VSWR(920) 및 제9 VSWR(930)을 비교할 수 있다. 전자 장치는, 예를 들어, 제7 VSWR(910), 제8 VSWR(920) 및 제9 VSWR(930) 중 가장 낮은 제9 VSWR(920)에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어할 수 있다. 상술한 바와 같이, VSWR에 기초하여 가변 소자의 시정수를 지속적으로 조절함으로써, 외부 요인의 변화에도 불구하고 VSWR은 점진적으로 낮아질 수 있고, 방사부의 방사 성능은 점진적으로 향상될 수 있다.

[0095] 도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나 튜닝 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0096] 이하에서는 도 6의 전자 장치(600)가 도 10의 프로세스를 수행하는 것을 가정한다. 또한, 도 10의 설명에서, 전자 장치에 의해 수행되는 것으로 기술된 동작은 도 6의 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610)에 의해 제어되는 것으로 이해될 수 있다.

[0097] 도 10을 참조하면, 동작 1010에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 방사부로 지정된 주파수의 송신 신호를 전달할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 지정된 주파수의 송신 신호를 방사하기 위해 지정된 주파수에서 공진하도록 설계된 방사부로 송신 신호를 전달할 수 있다.

[0098] 동작 1020에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 송신 신호를 전달할 때 가변 소자의 시정수와 인접한 가변 소자의 복수의 시정수들 각각에 대응하는 방사부에 의한 송신 신호의 반사와 연관된 값들을 획득할 수 있다. 예를 들어, 가변 소자는 지정된 복수의 시정수들 중 하나의 시정수를 갖도록 제어될 수 있다. 전자 장치는 송신 신호를 전달할 때 가변 소자의 시정수를 조정하지 않고 송신 신호의 반사와 연관된 제1 값을 획득할 수 있다. 제1 값을 획득한 후, 전자 장치는 제1 값에 대응하는 시정수보다 크고 제1 값에 대응하는 시정수와 인접한 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어하고, 송신 신호의 반사와 연관된 제2 값을 획득할 수 있다. 제2 값을 획득한 후, 전자 장치는 제1 값에 대응하는 시정수보다 작고 제1 값에 대응하는 시정수와 인접한 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어하고, 송신 신호의 반사와 연관된 제3 값을 획득할 수 있다.

[0099] 동작 1030에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 반사와 연관된 값들 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제1 값, 제2 값 및 제3 값 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어할 수 있다.

[0101] 도 11은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 안테나 튜닝 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0102] 이하에서는 도 6의 전자 장치(600)가 도 11의 프로세스를 수행하는 것을 가정한다. 또한, 도 11의 설명에서, 전자 장치에 의해 수행되는 것으로 기술된 동작은 도 6의 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610)에 의해 제어되는 것으로 이해될 수 있다. 도 10을 참조하여 설명된 동작과 유사한 동작에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0103] 동작 1110에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 방사부로 지정된 주파수의 송신 신호를 전달할 수 있다.

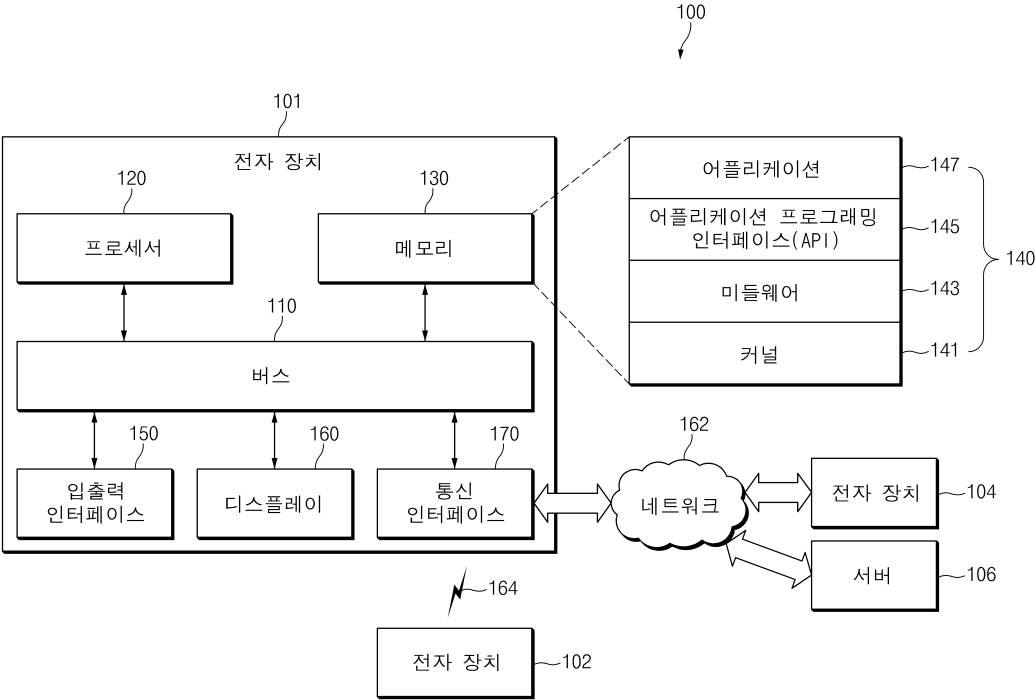
[0104] 동작 1120에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 송신 신호의 크기, 반사 신호의 크기, 반사 계수 및 VSWR 중 적어도 하나가 지정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 반사 계수 또는 VSWR이 지정된 범위 이상 증가하면, 지정된 조건을 만족한 것으로 판단할 수 있다. 전자 장치는 반사 계수 또는 VSWR이 지정된 범위 이상 변화하면, 안테나의 주파수 편이(frequency shift)에 의해 방사 효율이 떨어진 것으로 판단하고, 이하에 설명되는 동작들을 수행할 수 있다. 전자 장치는 지정된 조건이 만족될 때까지 송신 신호의 크기, 반사 신호의 크기, 반사 계수 및/또는 VSWR을 지속적으로 모니터링할 수 있다.

[0105] 동작 1130에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 가변 소자의 현재 시정수 및 현재 시정수와 인접한 시정수들 각각에 대응하는 방사부에 의한 송신 신호의 반사와 연관된 값들을 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 가변 소자의 현재 시정수에 대응하는 제1 VSWR을 획득할 수 있다. 전자 장치는 제1 VSWR이 획득된 후, 방사부의 공진 주파수를 상승시킬 수 있도록 가변 소자의 시정수를 튜닝할 수 있다. 전자 장치는 가변 소자가 튜닝되면, 튜닝된 시정수에 대응하는 제2 VSWR을 획득할 수 있다. 전자 장치는 제2 VSWR이 획득된 후, 방사부의 공진 주파수를 하강시킬 수 있도록 가변 소자의 시정수를 튜닝할 수 있다. 전자 장치는 가변 소자가 튜닝되면, 튜닝된 시정수에 대응하는 제3 VSWR을 획득할 수 있다.

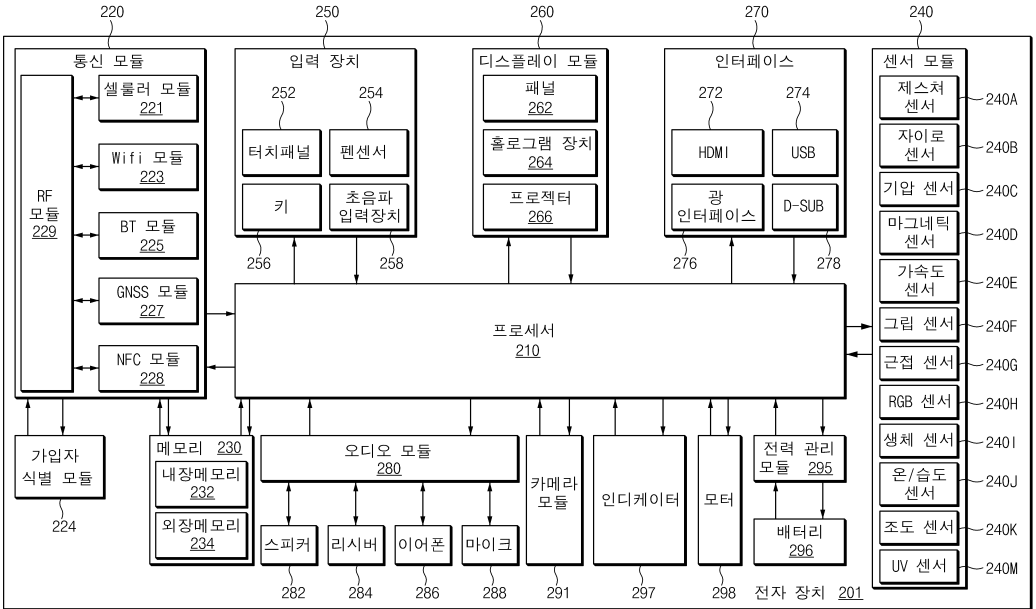
- [0106] 동작 1140에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 획득된 반사와 연관된 값들을 비교할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제1 VSWR, 제2 VSWR 및 제3 VSWR을 비교할 수 있다.
- [0107] 동작 1150에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 현재 시정수에 대응하는 반사와 연관된 값이 최소인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제1 VSWR이 제2 VSWR 및 제3 VSWR보다 작은지 여부를 판단할 수 있다.
- [0108] 현재 시정수에 대응하는 반사와 연관된 값이 최소인 경우, 동작 1160에서, 전자 장치는 현재 시정수를 유지할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제1 VSWR이 최소인 경우, 현재 시정수를 유지할 수 있다. 이후, 전자 장치는 다시 동작 1110 내지 동작 1150을 반복할 수 있다.
- [0109] 현재 시정수에 대응하는 반사와 연관된 값이 최소가 아닌 경우, 동작 1170에서, 전자 장치(예: 통신 프로세서(615) 또는 어플리케이션 프로세서(610))는 반사와 연관된 값들 중 최소 값에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제2 VSWR이 최소인 경우, 제2 VSWR에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어하고, 제3 VSWR이 최소인 경우, 제3 VSWR에 대응하는 시정수를 갖도록 가변 소자를 제어할 수 있다. 이후, 전자 장치는 제2 VSWR에 대응하는 시정수 또는 제3 VSWR에 대응하는 시정수를 기준으로 다시 동작 1110 내지 동작 1150을 반복할 수 있다.
- [0111] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구성된 유닛을 포함하며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. "모듈"은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. "모듈"은 기계적으로 또는 전자적으로 구현될 수 있으며, 예를 들면, 어떤 동작들을 수행하는, 알려졌거나 앞으로 개발될, ASIC(application-specific integrated circuit) 칩, FPGAs(field-programmable gate arrays), 또는 프로그램 가능 논리 장치를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따른 장치(예: 모듈들 또는 그 기능들) 또는 방법(예: 동작들)의 적어도 일부는 프로그램 모듈의 형태로 컴퓨터로 판독 가능한 저장 매체(예: 메모리(130))에 저장된 명령어로 구현될 수 있다. 상기 명령어가 프로세서(예: 프로세서(120))에 의해 실행될 경우, 프로세서가 상기 명령어에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는, 하드디스크, 플로피디스크, 마그네틱 매체(예: 자기테이프), 광기록 매체(예: CD-ROM, DVD, 자기-광 매체 (예: 플롭티컬 디스크), 내장 메모리 등을 포함할 수 있다. 명령어는 컴파일러에 의해 만들어지는 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따른 모듈 또는 프로그램 모듈은 전술한 구성요소들 중 적어도 하나 이상을 포함하거나, 일부가 생략되거나, 또는 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따른, 모듈, 프로그램 모듈 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적, 병렬적, 반복적 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 적어도 일부 동작이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 다른 동작이 추가될 수 있다.
- [0112] 그리고 본 문서에 개시된 실시 예는 개시된, 기술 내용의 설명 및 이해를 위해 제시된 것이며, 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 따라서, 본 문서의 범위는, 본 발명의 기술적 사상에 근거한 모든 변경 또는 다양한 다른 실시 예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

도면

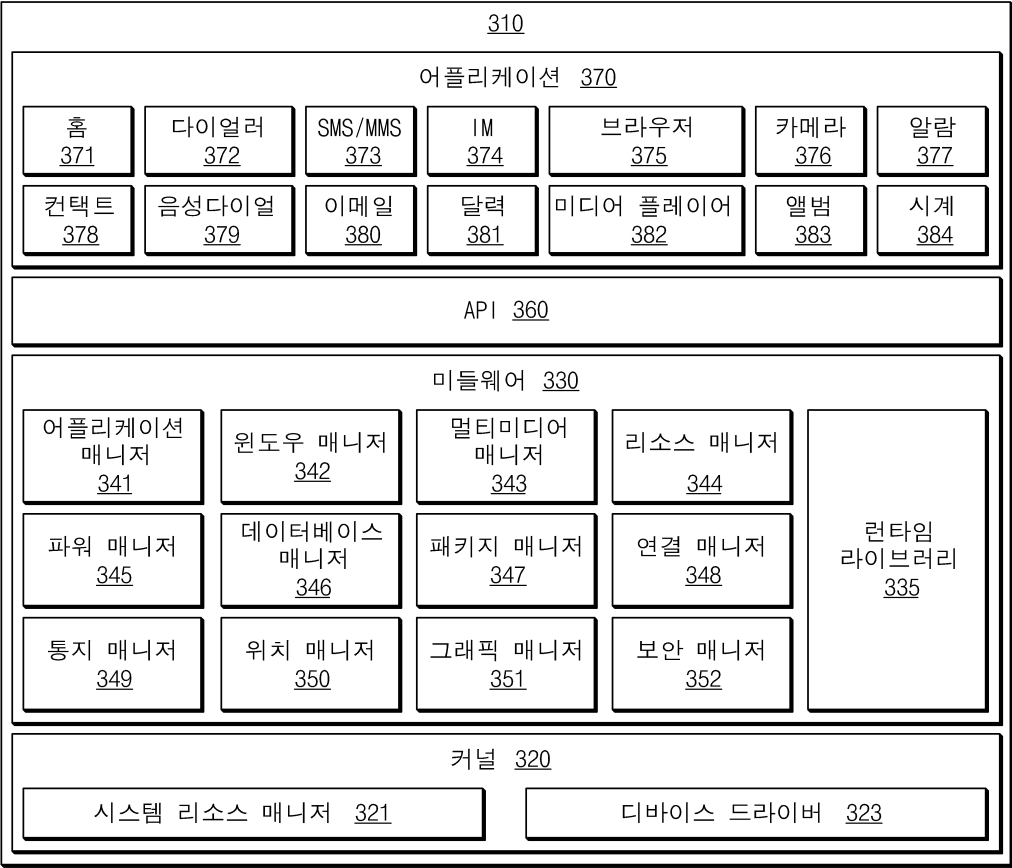
도면1



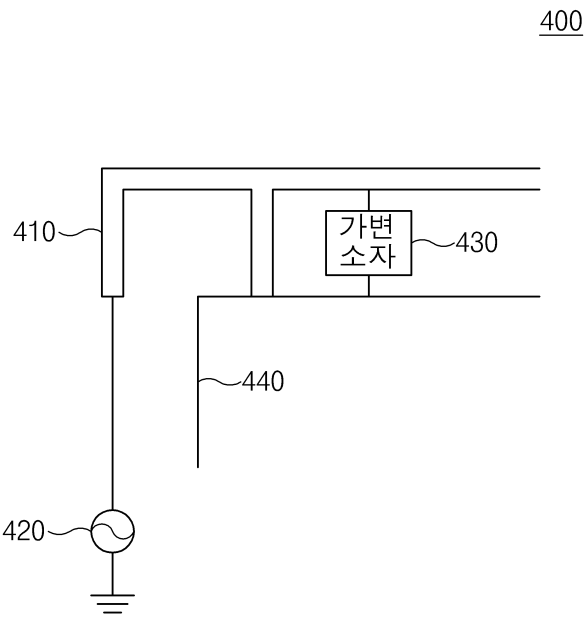
도면2



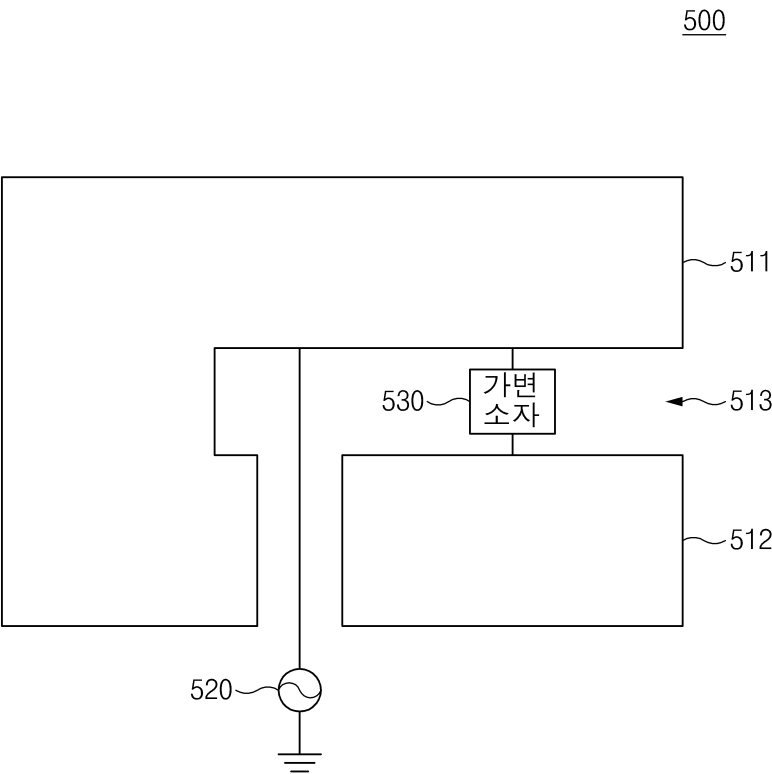
도면3



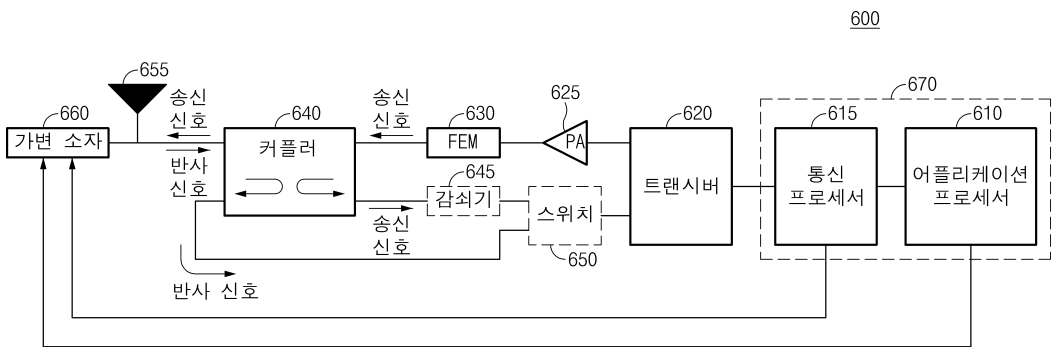
도면4



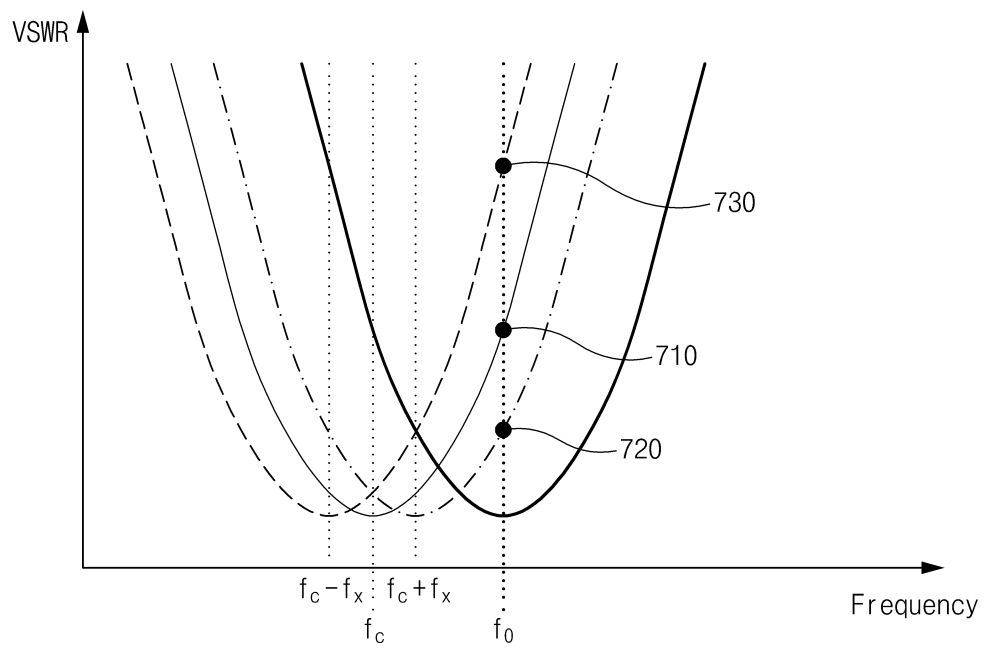
도면5



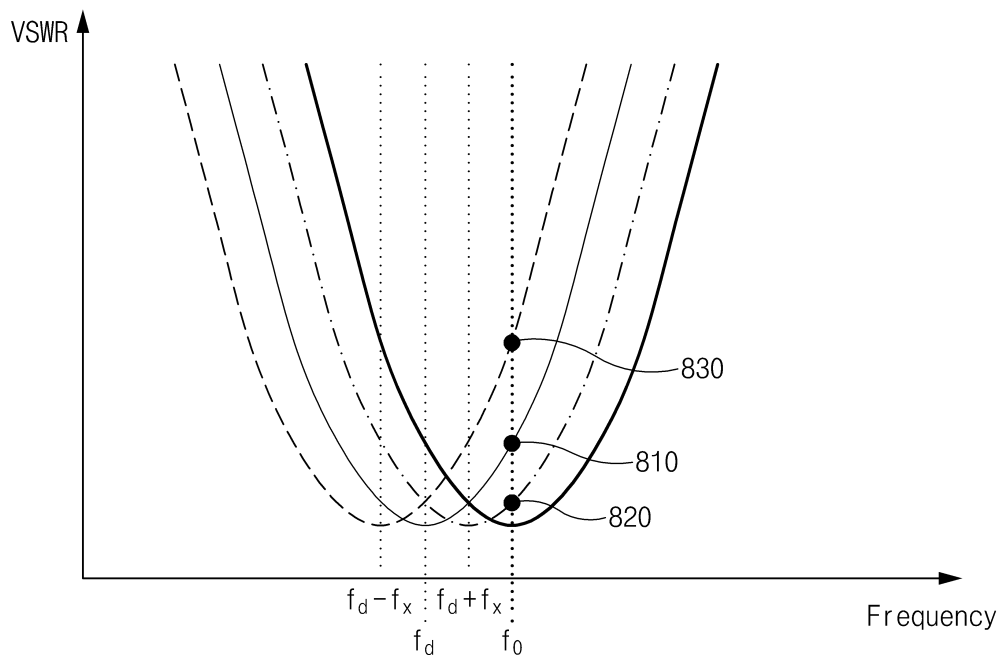
도면6



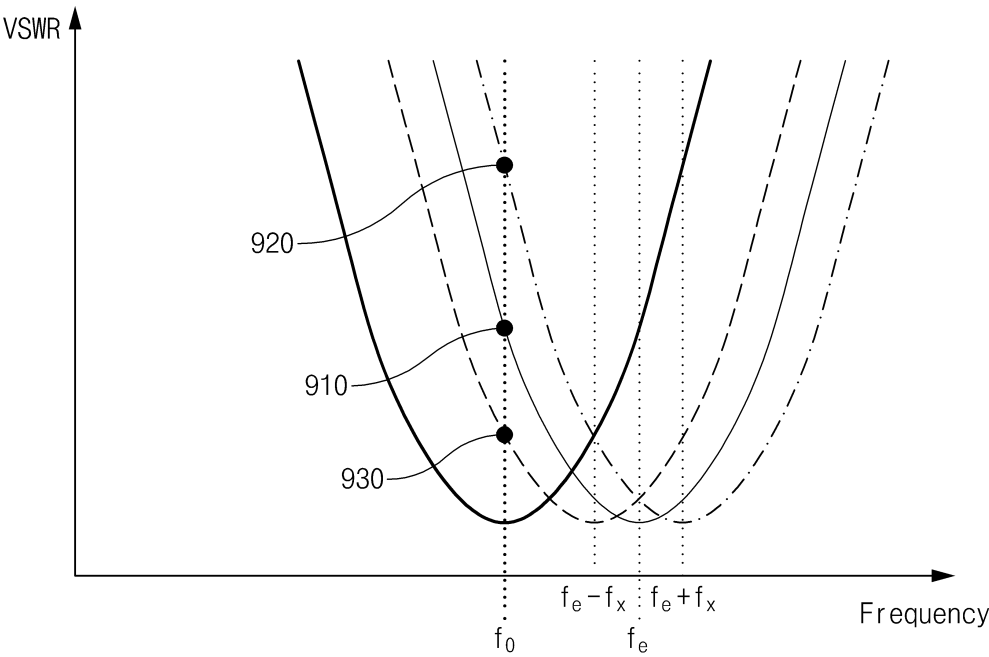
도면7



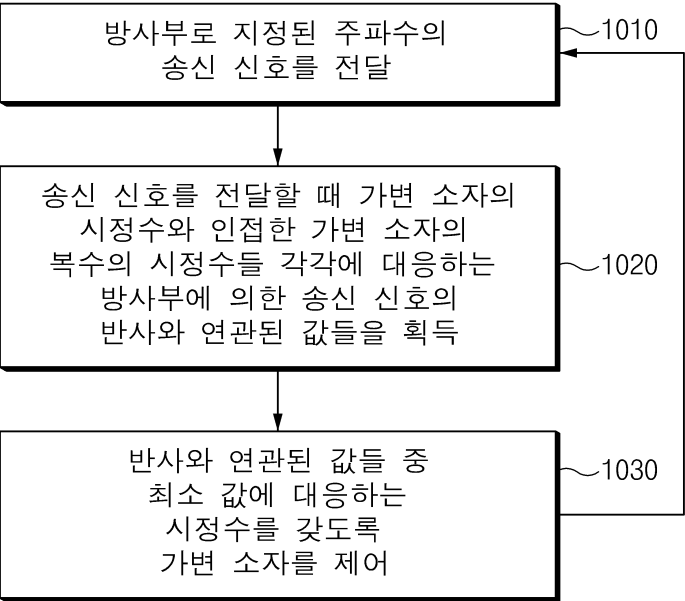
도면8



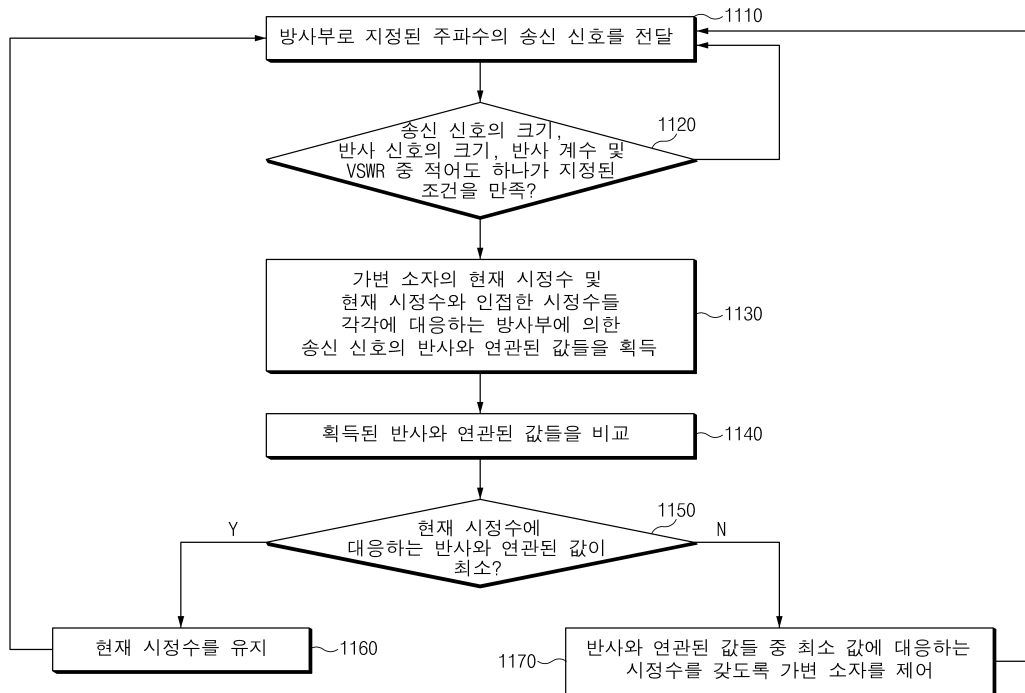
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

제 1 항에 있어서,

상기 제어 회로와 전기적으로 연결된 커플러(coupler)를 더 포함하고,

상기 제어 회로는,

상기 신호가 상기 방사부를 통해 상기 외부 장치로 전달되는 동안에, 상기 커플러로부터 상기 반사되는 신호의 적어도 일부를 수신하도록 설정된, 전자 장치.

【변경후】

제 1 항에 있어서,

상기 제어 회로와 전기적으로 연결된 커플러(coupler)를 더 포함하고,

상기 제어 회로는,

상기 신호가 상기 방사부를 통해 상기 외부 전자 장치로 전달되는 동안에, 상기 커플러로부터 상기 반사되는 신호의 적어도 일부를 수신하도록 설정된, 전자 장치.