



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0086984
(43) 공개일자 2013년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02C 7/02 (2006.01) *G02C 7/04* (2006.01)
A61F 2/16 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0008351
 (22) 출원일자 2013년01월25일
 심사청구일자 없음
 (30) 우선권주장
 13/358,579 2012년01월26일 미국(US)

(71) 출원인
 존슨 앤드 존슨 비전 케어, 인코포레이티드
 미국 플로리다주 32256 잭슨빌 센츄리온 파크웨이 7500
 (72) 발명자
 퓨 렌달 브랙튼
 미국 플로리다 32259 세인트 존스 체스넛 코트 3216
 플리츠 프레드릭 에이.
 미국 뉴욕 12553 뉴 윈저 트윈 핀즈 로드 25
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장훈

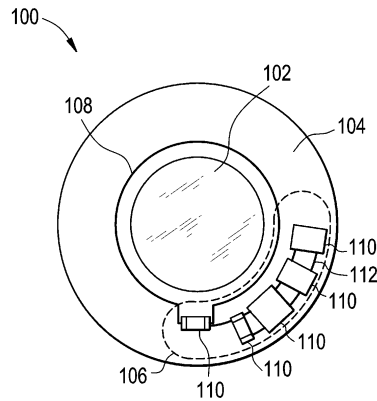
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 **통합된 안테나 구조물을 갖는 안과용 렌즈 조립체**

(57) 요약

안테나 및 안테나 시스템이 콘택트 렌즈를 포함한 안과용 장치와 같은 의료용 장치를 비롯한 기계적 장치에 포함 되도록 설계 및 구성될 수 있다. 이들 안테나 및 안테나 시스템은 기계적 장치로부터 수신기로 데이터를 전송하는 데, 송신기로부터 데이터를 수신하는 데, 그리고/또는 기계적 장치에 포함된 전기기계 전지 등을 유도적으로 충전하는 데 이용될 수 있다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

토너 아담

미국 플로리다 32259 잭슨빌 웨스트 도체스터 드라이브 1024

험프레이스 스코트 로버트

미국 노스캐롤라이나 27410 그린스보로 미들버리 플레이스 5702

오츠 다니엘 비.

미국 플로리다 32259 플루이트 코브 드라이브 크릭 코트 1005

특허청구의 범위

청구항 1

안과용 렌즈 조립체로서,

눈의 표면의 내부 및 근접부 중 적어도 하나에 배치되도록 구성되고, 시력 교정 및 시력 향상 중 적어도 하나를 위해 구성가능한 광학 구역(optic zone), 및 상기 시력 교정 및 시력 향상을 가능하게 하기 위한 하나 이상의 전자 구성요소를 포함하는 렌즈; 및

상기 하나 이상의 전자 구성요소와의 일방향 또는 양방향 통신 및 전력 전달 중 적어도 하나를 제공하기 위해 상기 하나 이상의 전자 구성요소와 작동식으로 연관된 적어도 하나의 안테나 배열체를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 렌즈는 콘택트 렌즈를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 렌즈는 안내 렌즈(intraocular lens)를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 렌즈는 안경 렌즈(spectacle lens)를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 안테나 배열체는 하나 이상의 단일-턴(single-turn) 루프 안테나(loop antenna)를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 하나 이상의 단일-턴 루프 안테나 각각은 전도성 와이어 코일을 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 하나 이상의 단일-턴 루프 안테나 각각은 회로판(circuit board) 상의 전도성 트레이스(trace)를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 하나 이상의 단일-턴 루프 안테나 각각은 직접적으로 상기 렌즈 상에 있는 전도성 트레이스를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 하나 이상의 단일-턴 루프 안테나 각각은 적층형 다이 구성에 포함된 기판(substrate) 상의 전도성 트레이스를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 안테나 배열체는 하나 이상의 다수-턴(multi-turn) 루프 안테나를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 다수-턴 루프 안테나 각각은 전도성 와이어 코일을 포함하는, 안과용 렌즈

조립체.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 다수-턴 루프 안테나 각각은 회로판 상의 전도성 트레이스를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 다수-턴 루프 안테나 각각은 직접적으로 상기 렌즈 상에 있는 전도성 트레이스를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 다수-턴 루프 안테나 각각은 적층형 다이 구성에 포함된 기관 상의 전도성 트레이스를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 안테나 배열체는 하나 이상의 나선형 안테나를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 하나 이상의 나선형 안테나 각각은 전도성 와이어 코일을 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 하나 이상의 나선형 안테나 각각은 회로판 상의 전도성 트레이스를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 하나 이상의 나선형 안테나 각각은 직접적으로 상기 렌즈 상에 있는 전도성 트레이스를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 하나 이상의 나선형 안테나 각각은 적층형 다이 구성에 포함된 기관 상의 전도성 트레이스를 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 안테나 배열체는 하나 이상의 탭 지점을 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 안테나 배열체는 프랙탈(fractal) 디자인을 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 안테나 배열체를 보호하도록 구성된 절연 층을 추가로 포함하는, 안과용 렌즈 조립체.

청구항 23

렌즈 조립체로서,

이미지 향상, 이미지 포착 및 시력 교정 중 적어도 하나를 위한 광학 구역, 및 상기 이미지 향상, 이미지 포착 및 시력 교정을 가능하게 하기 위한 하나 이상의 전자 구성요소를 포함하는 렌즈; 및

상기 하나 이상의 전자 구성요소와의 일방향 또는 양방향 통신 및 전력 전달 중 적어도 하나를 제공하기 위해 상기 하나 이상의 전자 구성요소와 작동식으로 연관된 적어도 하나의 안테나 배열체를 포함하는, 렌즈 조립체.

청구항 24

렌즈 조립체로서,

이미지 향상, 이미지 포착 및 시력 교정 중 적어도 하나를 위한 광학 구역을 포함하는 렌즈; 및

상기 렌즈와 작동식으로 연관된 적어도 하나의 안테나 배열체로서, 상기 적어도 하나의 안테나 배열체의 에너지 공급 및 에너지 차단은 상기 렌즈의 기계적 변화를 야기하는, 상기 적어도 하나의 안테나 배열체를 포함하는, 렌즈 조립체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광학 렌즈에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 콘택트 렌즈를 포함한 착용가능한 렌즈, 안내 렌즈 (intraocular lens, IOL)를 포함한 이식가능한 렌즈와 같은 광학 렌즈, 및 전자 회로 및 정보 수신, 정보 전송 및/또는 충전/에너지 획득을 위한 관련 안테나/안테나 조립체를 포함하는 광학 구성요소를 포함하는 임의의 다른 유형의 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전자 장치가 계속하여 소형화됨에 따라, 다양한 용도를 위해 착용가능한 또는 매설가능한 마이크로전자 장치를 생성하기가 점점 더 쉬워지고 있다. 그러한 용도는 신체 화학성상(chemistry)의 양태를 모니터링하는 것, 측정에 응답하거나 외부 제어 신호에 응답해, 자동적으로 이루어지는 것을 비롯하여, 다양한 메커니즘을 통해 약물 또는 치료제의 제어된 투입량을 투여하는 것, 및 장기 또는 조직의 수행 능력(performance)을 증대시키는 것을 포함할 수 있다. 그러한 장치의 예는 포도당 주입 펌프, 심장 박동기(pacemaker), 제세동기(defibrillator), 심실 보조 장치(ventricular assist device) 및 경피신경 자극기(neurostimulator)를 포함한다. 새로운, 특히 유용한 응용 분야는 안과용의 착용가능한 렌즈 및 콘택트 렌즈이다. 예를 들어, 착용가능한 렌즈는 눈의 수행 능력을 증대 또는 향상시키기 위해 전자적으로 조절가능한 초점을 갖는 렌즈 조립체를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 조절가능한 초점을 갖거나 갖지 않는 착용가능한 콘택트 렌즈는 각막전(precorneal) (누액) 막 내의 특정 화학물질의 농도를 검출하기 위한 전자 센서를 포함할 수 있다. 렌즈 조립체에서의 매설된 전자장치의 사용은 전자장치와의 통신에 대한, 그리고 전자장치에 전력공급 및/또는 재-에너지 공급하는 방법에 대한 잠재적 요건을 도입시킨다.

[0003] 종종 제어 및/또는 데이터 수집의 목적을 위해 매설된 전자장치로의 또는 그로부터의 통신을 제공하는 것이 바람직하다. 이러한 성질의 통신은 바람직하게는, 전자장치가 완전히 밀봉될 수 있도록 그리고 렌즈가 사용 중인 동안에 통신을 용이하게 하기 위해, 렌즈 전자장치에 대한 직접적인 물리적 연결 없이 수행되어야 한다. 따라서, 전자기파를 사용해 신호를 렌즈 전자장치에 무선으로 결합하는 것이 바람직하다. 따라서, 콘택트 렌즈와 같은 광학 렌즈 조립체에서 사용하기에 적절한 안테나 구조물에 대한 필요성이 존재한다.

[0004] 이들 응용에서의 전자장치는 종종 전원을 요구할 수 있다. 따라서, 재충전가능한 배터리 또는 커패시터(capacitor)와 같은 자급식(self-contained) 전력 저장 장치를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 대안적으로, 전자장치는 자급식 전력 저장 장치로부터 전력공급되기보다는 멀리서 유도적으로 전력공급되고, 이에 따라 재충전이 필요하지 않을 수 있다. 배터리를 재충전하기에 허용가능한 방법은 유도 결합(inductive coupling)에 의하는 것이며, 이에 의해 장치 내에 매설된 배터리를 재충전하도록 구성된 충전 회로에 결합되거나, 접속되거나, 달리 이와 연관된 코일에 외부 코일이 자기적으로 결합된다. 따라서, 유도 구조물, 예를 들어 광학 렌즈 조립체에서 사용하기에 적절한 안테나, 안테나 조립체 및/또는 코일에 대한 필요성이 존재한다. 또한, 효율적인 근거리장(near-field) 결합을 위해 코일 구조물을 외부 유도 코일 구조물과 정렬시키기 위한 편리한 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

[0005] 콘택트 렌즈에 전자장치 및 통신 능력을 매설하는 것은, 구성요소의 제한된 크기, 특히 최대 길이 및 폭뿐만 아니라 두께, 배터리 또는 슈퍼 커패시터에서 제한된 에너지 저장 용량, 소형 배터리에서 보다 높은 배터리 내부 저항으로 인한 제한된 피크 전류 소모 및 소형 커패시터에서 제한된 전하 저장, 제한된 에너지 저장으로 인한

제한된 평균 전력 소모, 및 소형이고 특히 얇은 구성요소의 제한된 강건성 및 제조가능성을 포함해, 다수의 영역에서 일반적인 과제를 제공한다. 통신 장치에 관하여, 특수한 과제는 제한된 안테나 효율을 포함하는데, 이는 크기 또는 면적, 그리고 루프 안테나(loop antenna)의 경우 턴(turn)의 수, 및 안테나 효율에 직접 관련된다. 또한, 이들 응용에 대해 규제 기관에 의해 할당되는 주파수 대역들의 제한된 세트가 또한 존재하는데, 어느 것을 선택하느냐에 따라 주어진 구조물의 효율, 최대 허용가능 송신기 전력, 간섭 가능성, 및 통신 링크의 다른 양태에 영향을 미친다. 신체 상에서의 전파 및 흡수의 추가 특성이 전자기 에너지의 흡수에 대한 허용 안전 한계와 함께 주파수에 좌우된다. 다양한 정부 기관은 이에 관한 가이드라인 또는 규정을 발표할 수 있거나 발표하지 않을 수 있다. 신체 상에서의 안테나 효율은 주로 전기장 또는 "E-필드(E-field)" 안테나의 경우에 저하된다. 유사하게, 배터리 또는 유사한 장치의 무선 충전의 경우, 안테나의 크기는 달성가능한 최대 인덕턴스(inductance) 및 장치로 전달될 수 있는 최대 전압 또는 전류에 관련된다.

[0006] 따라서, 콘택트 렌즈의 체적 및 면적 내에 기능성 및 성능에 대한 요건을 충족시키는 기계적으로 강건한 안테나 조립체를 제공할 필요성이 존재한다.

발명의 내용

[0007] 본 발명의 안테나 및/또는 안테나 조립체는 위에서 간략하게 기술된 불리한 점들을 극복한다.

[0008] 제1 태양에 따르면, 본 발명은 안과용 렌즈 조립체에 관한 것이다. 안과용 렌즈 조립체는 눈의 표면의 내부 및 근접부 중 적어도 하나에 배치되도록 구성되고, 시력 교정 및 시력 향상 중 적어도 하나를 위해 구성가능한 광학 구역(optic zone), 및 시력 교정 및 시력 향상을 가능하게 하기 위한 하나 이상의 전자 구성요소를 포함하는 렌즈; 및 하나 이상의 전자 구성요소와의 일방향 또는 양방향 통신 및 전력 전달 중 적어도 하나를 제공하기 위해 하나 이상의 전자 구성요소와 작동식으로 연관된 적어도 하나의 안테나 배열체를 포함한다.

[0009] 다른 태양에 따르면, 본 발명은 렌즈 조립체에 관한 것이다. 렌즈 조립체는 이미지 향상, 이미지 포착 및 시력 교정 중 적어도 하나를 위한 광학 구역, 및 이미지 향상, 이미지 포착 및 시력 교정을 가능하게 하기 위한 하나 이상의 전자 구성요소를 포함하는 렌즈; 및 하나 이상의 전자 구성요소와의 일방향 또는 양방향 통신 및 전력 전달 중 적어도 하나를 제공하기 위해 하나 이상의 전자 구성요소와 작동식으로 연관된 적어도 하나의 안테나 배열체를 포함한다.

[0010] 또 다른 태양에 따르면, 본 발명은 렌즈 조립체 관한 것이다. 렌즈 조립체는 이미지 향상, 이미지 포착 및 시력 교정 중 적어도 하나를 위한 광학 구역을 포함하는 렌즈; 및 렌즈와 작동식으로 연관된 적어도 하나의 안테나 배열체를 포함하고, 여기서 적어도 하나의 안테나 배열체의 에너지 공급 및 에너지 차단은 렌즈의 기계적 변화를 야기한다.

[0011] 본 발명에 따르면, 안테나 또는 안테나 조립체는 렌즈 및 콘택트 렌즈를 포함한 안과용 장치와 같은 기계적인 장치에 포함될 수 있다. 예시적인 실시예가 콘택트 렌즈(착용가능함) 또는 이식가능한 렌즈(IOL)에 관하여 설명될 것이지만, 본 발명은 임의의 수의 관련 장치 또는 비관련 장치에 이용될 수 있음에 유의하는 것이 중요하다. 착용가능한 렌즈 또는 콘택트 렌즈는 눈의 수행 능력을 증대시키기 위해 전자적으로 조절가능한 초점을 갖는 렌즈 조립체를 포함할 수 있고/있거나, 누액막 내의 특정 화학물질의 농도를 검출하기 위한 전자 센서를 포함할 수 있다. 렌즈 조립체에서의 그러한 매설된 전자장치의 사용은 일방향 및/또는 양방향 통신에 대한, 그리고 전자장치에 전력공급 또는 전력 저장 장치를 재충전하는 방법에 대한 필요성을 잠재적으로 도입시킨다. 본 발명의 안테나/안테나 조립체는 정보 및/또는 데이터를 송신 및/또는 수신하는 데 이용될 수 있을 뿐만 아니라, 유도 충전 또는 무선 주파수(RF) 에너지 획득 방법에 의해 전자장치에 전력공급하는 데 이용되는 배터리, 배터리들 또는 커패시터를 충전하기 위한 수단을 제공할 수 있다. 관련 기술에 공지된 바와 같이, 회로 작동이 유도 충전과 유사하지만 보다 높은 주파수, 예를 들어 900 메가헤르츠 내지 2.4 기가헤르츠에 있는 RF 에너지 획득 시스템이 구현될 수 있다. 당업계에서, "유도 충전"은 종종 코일형 구조물에 대한 낮은 주파수, 예를 들어 125 킬로헤르츠 또는 13.5 메가헤르츠, 근거리장 결합과 연관되고, RF 에너지 획득은 RF 안테나에 결합된 더 긴 거리, 보다 낮은 전력, 보다 높은 주파수와 관련된다.

[0012] 본 발명에 따른 예시적인 광학 렌즈 조립체는 회로판(circuit board) 또는 기판(substrate), 전자 회로, 렌즈 구조물(광학체) 및 안테나 구조물을 포함할 수 있다. 전자 회로는 회로판 상에 장착된 다수의 전자 구성요소를 포함할 수 있고, 회로판은 전자 구성요소들을 상호접속시키는 배선 트레이스(wiring trace)를 제공할 수 있다. 회로판은 렌즈에 기계적으로 부착되어 광학 렌즈 조립체의 강성 구성요소를 형성할 수 있다. 대안적으로, 회로판은 렌즈에 기계적으로 부착되지 않고 이에 따라 광학 렌즈 조립체의 강성 구성요소를 형성하지 않을 수 있다.

이러한 배열은 렌즈의 유형에 따라 달라질 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 안테나 구조물 또는 안테나는 렌즈 구조물 주위에 장착되고 이와 동심인 하나 이상의 와이어 루프를 포함하는 코일을 포함할 수 있다. 대안의 예시적인 실시예에서, 안테나는 회로판 상의 하나 이상의 배선 트레이스를 포함할 수 있다. 안테나는 전자 회로에 전자적으로 결합될 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 전자 회로는 전송 신호를 안테나에 제공할 수 있으며 - 그 전송 신호에 실린 유출 전자기 신호를 전송하기 위함 -, 반면에 대안의 예시적인 실시예에서, 안테나는 유입 전자기 신호를 수신하고 수신된 신호를 전자 회로에 제공할 수 있다. 또 다른 대안의 예시적인 실시예에서, 안테나는 신호를 전송 및 수신하는 데 이용될 수 있다. 또 다른 대안의 예시적인 실시예에서, 안테나는 저장 요소 또는 배터리를 유도적으로 충전하는 데 이용될 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 단일 안테나가 또한 후속적으로 상세하게 설명되는 바와 같이 통신과 전력 전달 둘 모두에 이용될 수 있다.

[0013] 안과용 장치와 같은 의료 장치에 포함된 안테나 및 안테나 시스템 또는 조립체는 매우 다양한 응용을 위해 이용되거나 구성될 수 있다. 응용은 안과용 장치로/장치로부터 데이터를 송신/수신하는 것, 안과용 장치가 배치된 환경으로부터 정보를 감지하는 것, 안과용 장치와 연관된 배터리를 충전하는 것, 및 다른 장치의 작동 또는 활성화를 포함한다. 안과용 장치로 그리고 안과용 장치로부터의 데이터 흐름은 전자 열쇠(key fob), 스마트폰 또는 다른 핸드-헬드 장치 및 무선 네트워크, 안과용 장치를 수용하기 위한 케이스, 예를 들어 화학물질 또는 UV 기반 소독 시스템을 이용하는 콘택트 렌즈용 세정 케이스뿐만 아니라, RF 또는 유도 무선 링크를 통해 문자 정보, 비디오 정보, 원격측정 정보, 그래픽, 재프로그래밍 또는 업데이트를 위한 소프트웨어 또는 코드 등을 수신할 수 있는 임의의 다른 유형의 장치와의 통신을 포함할 수 있다. 송신 또는 수신될 데이터 또는 정보는 누액막 분석, 안압(intra ocular pressure), 심박수, 혈압 등을 포함할 수 있다. 안과용 장치는 장치 응용에 따라 임의의 수의 변수, 예를 들어 렌즈를 수용하기 위한 모양체근 수축을 감지하는 데 이용될 수 있다. 이와 관련하여, 안테나 또는 안테나 시스템으로부터의 출력은 장치의 광학체를 변화시키기 위해 2차적인 장치를 작동 또는 활성화시키고 약물 또는 치료제를 분배하는 데 이용될 수 있다. 안테나 및 안테나 조립체는, 전술된 바와 같이, 배터리를 재충전하는 데, 또는 원격 전원으로부터의 연속적인 전력공급을 위해 이용될 수 있다. 이는 충전보다는 유도 전력공급의 형태일 수 있다. 안테나는 또한 렌즈와 같은 안과용 장치들 사이에서 통신하는 데, 독서 동안의 눈 수렴을 검출하는 데, 또는 3차원 홀로그래픽 실현을 위해 거동을 동기화하는 데 이용될 수 있다.

[0014] 안테나 및 안테나 조립체는 임의의 수의 방식으로 물리적으로 실현될 수 있다. 물리적 실현은 안과용 장치에 포함된 회로 상의 전도성 트레이스, 및/또는 장치에 매설된 와이어의 턴, 장치 내에/상에 인쇄된 전도성 트레이스, 및/또는 적층형 다이 조립체 내의 층을 포함한다. 예를 들어, 안테나는 적절한 트레이스 금속공학에 의해 기판 재료 상에 원형/와셔 또는 원호 형상의 층으로 - 이때 트레이스가 이 층의 하나 또는 둘 모두의 면 상에 있음 - 제조될 수 있다. 단일 장치 상의 다수의 안테나가 마찬가지로 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 본 발명의 상기 및 기타 특징 및 이점이 첨부 도면에 도시된 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 하기의 보다 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

<도 1a>

도 1a는 본 발명에 따른 단일 루프 안테나를 포함하는 광학 렌즈 조립체의 제1 예시적인 실시예의 개략도.

<도 1b>

도 1b는 도 1a의 광학 렌즈 조립체의 제1 예시적인 회로판의 개략도.

<도 2>

도 2는 본 발명에 따른 제2 예시적인 회로판의 개략도.

<도 3>

도 3은 본 발명에 따른 제3 예시적인 회로판의 개략도.

<도 4>

도 4는 본 발명에 따른 코일 안테나 부조립체를 포함하는 광학 렌즈 조립체의 제2 예시적인 실시예의 개략도.

<도 5>

도 5는 본 발명에 따른 안테나 및 수신기 회로의 블록 다이어그램.

<도 6>

도 6은 본 발명에 따른 안테나 및 송신기 회로의 블록 다이어그램.

<도 7>

도 7은 본 발명에 따른 유도 충전 회로의 블록 다이어그램.

<도 8>

도 8은 본 발명에 따른 안테나 및 수신기를 포함하는 광학 렌즈 조립체와 조합된 송신기 회로의 블록 다이어그램.

<도 9>

도 9는 본 발명에 따른 광학 렌즈 조립체에 포함된 2차 유도 회로와 조합된 1차 유도 회로의 블록 다이어그램.

<도 10>

도 10은 본 발명에 따른 콘택트 렌즈 수용 케이스에 탑재된 콘택트 렌즈 유도 충전 시스템의 블록 다이어그램.

<도 11>

도 11은 본 발명에 따른, 통신과 전력 전달 둘 모두에 이용될 수 있는 4회 턴 나선형 안테나의 개략도.

<도 12>

도 12는 본 발명에 따른 다이 적층 구성의 개략도.

<도 13>

도 13은 본 발명에 따른, 안테나 전도체가 전도성 누액막으로부터 절연된 상태로 콘택트 렌즈 내에 안테나를 구현하는 디자인의 단면의 개략도.

<도 13a>

도 13a는 본 발명에 따른 절연부를 갖는 기판 상의 안테나 트레이스의 단면도.

<도 14>

도 14는 본 발명에 따른 콘택트 렌즈 및 단일 루프 안테나의 단순화된 개략도.

<도 15>

도 15는 본 발명에 따른 기생 결합을 갖는 안테나 트레이스의 개략도.

<도 16a 및 도 16b>

도 16a 및 도 16b는 본 발명에 따른 회로판 상의 안테나의 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도 1a를 참조하면, 광학 렌즈 조립체(100)의 제1 예시적인 실시예가 도시되어 있다. 콘택트 렌즈로서 도시되어 있지만, 본 발명은 의료 및 안과 응용을 갖는 임의의 수의 장치뿐만 아니라 카메라, 쌍안경 및 현미경과 같은 렌즈를 포함하는 임의의 장치와 관련하여 이용될 수 있음에 유의하는 것이 중요하다. 예시적인 광학 렌즈 조립체(100)는 렌즈 구조물(102), 회로판(104), 회로판(104) 상에 위치한 전자 회로(106), 및 렌즈 구조물(102)과 간섭하지 않도록 회로판(104) 상에 또한 위치한 단일 턴 루프 안테나(108)를 포함한다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 렌즈 구조물(102)은 광학 렌즈로서 역할을 하는 조립체의 일부분, 그리고 반드시 별개의 구성요소인 것이 아니라 오히려 하이드로겔 오버몰딩과 같은 구성요소의 영역을 포함할 수 있다. 전자 회로(106) 및 안테나(108)는 예를 들어 납땜, 와이어본드(wirebond), 전도성 에폭시, 전도성 잉크 및 전도성 중합체와 같은 임의의 적합한 수단에 의해, 그리고 임의의 수의 응용에 대해 임의의 적합한 구성으로 회로 기판(104)에 접속되거나 장착될 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이 회로판(104)은 니켈-금 표면 마무리를 갖는 가요성 폴리이미드 기판 상의 구리 트레이스를 비롯한 임의의 적합한 기판을 포함할 수 있다. 회로판은 후속적으로 보다 상세하게

설명된다. 전자 회로(106)는 회로판(104)에 장착된 하나 이상의 전자 구성요소(110)를 포함할 수 있고, 회로판(104)은 하나 이상의 전자 구성요소(110)를 상호접속시키는 상호접속 전도성 트레이스(112)를 포함할 수 있다. 회로판(104)은 임의의 적합한 수단에 의해 렌즈 구조물(102)에 부착될 수 있다. 예를 들어, 회로판(104)은 렌즈 구조물(102)에 기계적으로 연결되어 광학 렌즈 조립체(100)의 강성 구성요소를 형성할 수 있다. 단일-턴 루프 안테나(108)는 임의의 수의 적합한 전도성 재료로 형성되고 임의의 수의 기술을 이용해 구성될 수 있다. 도시된 예시적인 실시예에서, 안테나(108)는 회로판(104) 상의 배선 트레이스에 의해 형성될 수 있고, 신체 내 또는 눈 안에 착용된 때 지향성, 효율 및/또는 이득과 같은, 안테나로서의 작동을 위한 미리결정된 특성, 또는 다른 인덕터에 대한 자기 결합을 위한 인덕터로서의 작동을 위한 미리결정된 특성을 갖는 전자기 구조물을 형성하도록 배열될 수 있다. 단일-턴 루프 안테나(108)는 배선 트레이스(112)에 의해 전자 회로(106)에 전기적으로 결합될 수 있다. 전술된 바와 같이, 안테나는 구리, 은, 금, 니켈, 인듐 주석 산화물 및 백금을 포함한 임의의 수의 적합한 전도성 재료 및 합금으로 제조될 수 있다. 바람직하게는, 안테나는 비반응성, 생체적합성 재료로 제조된다.

[0017] 도 1b는 도 1a의 예시적인 광학 렌즈 조립체(100)의 회로판(104)의 추가 상세사항을 도시하고 있다. 회로판(104)은 전자 구성요소(110)(도 1a)의 전기적 접속 및 장착을 용이하게 하기 위한 장착 패드(114)를 포함할 수 있다. 장착 패드(114)는 임의의 수의 적합한 재료로 구성될 수 있으며, 예를 들어 패드(114)는 금속 트레이스(112)를 형성하는 금속 층으로 구성될 수 있고, 또한 당업자에게 공지된 바와 같이 제조성 및 신뢰성을 개선하기 위해 추가의 금속 층으로 임의의 적합한 공정을 이용해 덮이거나 보다 적절하게는 도금될 수 있다. 회로판(104)은 또한, 렌즈 구조물 또는 광학체 섹션(102)이 내부에 장착될 수 있거나(도 1a) 이를 통해 광이 회로판(104)의 하나의 면 상에 장착된 렌즈 구조물을 통과할 수 있는 개구(116)를 제공하도록 구성될 수 있다. 회로판(104)은 전도 층 및 절연 층, 예를 들어 후속적으로 보다 상세하게 설명되는 바와 같이 상부 전도 층을 덮는 솔더마스크(soldermask) 또는 전도 층들을 분리시키는 절연체를 포함할 수 있다. 매우 다양한 대안 구성이 있다.

[0018] 도 2는 도 1a에 도시된 광학 렌즈 조립체(100)에서 이용될 수 있는 대안의 예시적인 회로판(204)을 도시하고 있다. 회로판(204)은 상부측 전도성 상호접속 트레이스(212a)와 하부측 전도성 상호접속 트레이스(212b)(점선으로 도시됨) 둘 모두, 상부측과 하부측 사이에 전기적 접속을 이루기 위한 관통-구멍 또는 비아(via)(218), 장착 패드(214), 중심 개구(216), 및 단일 턴 루프 안테나가 아닌 다수-턴 루프 안테나(220)를 포함한다. 다수-턴 루프 안테나(220)는 회로판(204)의 상부측과 하부측 중 어느 하나 또는 둘 모두에 형성된 와이어, 전도성 트레이스 등의 2회 이상 턴을 포함한다. 다수의 안테나가 대향 측들에 이용되는 경우, 관통-구멍 또는 비아(208)가 이들 사이의 접속을 이루는 데 이용될 수 있다. 회로판(204)이 추가의 금속 층을 포함할 수 있고 층들의 임의의 조합이 다수-턴 루프 안테나(220)를 구성하는 데 사용될 수 있음이 이해될 것이다.

[0019] 이제 도 3을 참조하면, 도 1a에 도시된 광학 렌즈 조립체(100)에서 이용될 수 있는 또 다른 대안의 예시적인 회로판(304)이 도시되어 있다. 회로판(304)은 상부측 전도성 상호접속 트레이스(312a), 바닥측 전도성 상호접속 트레이스(312b)(점선으로 도시됨), 관통-구멍 비아(318), 장착 패드(314), 중심 개구(316), 및 하나 이상의 나선형 안테나 구조물(320)을 포함한다. 하나 이상의 나선형 안테나 구조물(320) 각각은 회로판(304)의 상부측 금속, 하부측 금속, 또는 상부측 금속과 하부측 금속 둘 모두 중 어느 하나에 형성된 와이어, 전도성 트레이스 등의 1회 이상의 턴을 포함한다. 하나 이상의 안테나 구조물(320)이 대향 측들에 이용되는 경우, 관통-구멍 비아(318)가 이들 사이에 접속을 이루는 데 이용될 수 있다. 회로판(304)이 추가의 금속 층을 포함할 수 있고 층들의 임의의 조합이 나선형 안테나 구조물(320)을 구성하는 데 이용될 수 있음이 이해될 것이다. 대안적으로 안테나 구조물은 내부 전도 층에 매설될 수 있는데, 이때 다른 전도 층이 안테나 구조물(320)의 위에 그리고/또는 아래에 있다.

[0020] 도 4는 광학 렌즈 조립체(400)의 다른 예시적인 실시예를 도시하고 있다. 광학 렌즈 조립체(400)는 렌즈 구조물 또는 광학체(402), 회로판(404), 전자 회로(406), 및 코일 안테나 부조립체(408)를 포함한다. 전자 회로(406)는 회로판(404) 상에 장착된 전자 구성요소(410)를 포함할 수 있고, 회로판(404)은 전자 구성요소(410)들을 상호접속시키는 전도성 상호접속 트레이스(412)를 제공할 수 있다. 전술된 예시적인 실시예에서와 같이, 전자 구성요소는 장착 패드(도시되지 않음)를 포함한 임의의 적합한 방식에 의해 회로판(404)에 접속될 수 있다. 회로판(404)은 임의의 적합한 수단에 의해 렌즈 구조물(402)에 부착될 수 있다. 예를 들어, 회로판(404)은 렌즈 구조물(402)에 기계적으로 연결되어 광학 렌즈 조립체(400)의 강성 구성요소를 형성할 수 있다. 코일 안테나 부조립체(408)는 신체 상에 또는 눈 안에 착용된 때 지향성, 효율 또는 이득과 같은, 안테나로서의 작동을 위한 바람직한 특성, 또는 다른 인덕터 코일에 대한 자기 결합을 위한 인덕터로서의 작동을 위한 바람직한 특성

을 갖는 전자기 구조물을 생성하도록 와이어 등의 1회 이상의 턴을 원형 형태로 포함할 수 있다. 코일 안테나 부조립체(408)는 배선 트레이스(412) 및 전자 구성요소(410)에 의해 전자 회로(406)에 전기적으로 결합될 수 있다. 도 1a의 광학 렌즈 조립체와 도 4의 광학 렌즈 조립체의 주목할 만한 또는 주요한 차이는 안테나에 있다. 도 1a의 장치는 회로판(104)으로 구성된 단일-턴 루프 안테나(108)를 포함하는 반면, 도 4의 장치는 회로판(404)으로부터 분리된 코일 안테나 부조립체(408)를 포함한다. 이러한 디자인은 제조, 비용, 조립, 안테나 성능뿐만 아니라 다른 특성에 대해 이점을 제공할 수 있다. 안테나 부조립체(408)는 예를 들어 렌즈 구성요소 내의 와이어 또는 인쇄된 코일로서 렌즈(402)와 통합될 수 있다.

[0021] 본 명세서에 기재된 회로판은 임의의 수의 제조 기술을 이용해 임의의 수의 생체적합성 재료 또는 재료들의 조합으로 구성될 수 있음에 유의하는 것이 중요하다. 보다 상세한 설명이 후속적으로 제공된다.

[0022] 도 11을 참조하면, 통신 및 전력 전달 중 하나 또는 둘 모두를 위해 이용될 수 있는 단일 안테나(1100)의 예시적인 실시예가 도시되어 있다. 도 11에서, 단일 안테나(1100)는 첫 번째 루프 후에 제1 탭 지점(1102) 및 네 번째 루프 후에 제2 탭 지점(1104)을 갖는 단일 4회 루프 나선형 안테나로서 구성된다. 단일 루프 탭(1102)은 예를 들어 900 메가헤르츠를 위한 것인 반면, 네 번째 루프 탭(1104)은 13.5 메가헤르츠를 위한 것이다. 고역 필터(1106)가 제1 탭 지점(1102)에 결합되는 반면, 저역 필터(1108)가 제2 탭 지점(1104)에 결합된다. 고역 필터(1106)는 예를 들어 통신 또는 전력 결합을 위해 전기 신호를 RF 송신 또는 수신 회로에 결합시킬 수 있다. 저역 필터(1108)가 또한 예를 들어 통신 또는 전력 결합을 위해 전기 신호를 보다 낮은 주파수의 송신 또는 수신 회로에 결합시킬 수 있다. 저역 및 고역 필터는 당업자에게 공지된 바와 같이 매우 다양한 구성요소 및/또는 소프트웨어를 사용해 매우 다양한 구성으로 구현될 수 있다.

[0023] 관련 기술에 공지된 바와 같이, 인쇄된 회로판은 보통 가요성 회로판을 생성하기 위해 FR-4 섬유유리 에폭시 또는 폴리이미드 가요성 재료와 같은 섬유유리 강화 에폭시 라미네이트 시트들의 하나 이상의 층으로 제조 또는 제작된다. 전도성 회로 트레이스는 미리결정된 두께의 구리 또는 다른 적합한 전도성 재료로 절연 층을 코팅하고, 그 위에 감광성 재료를 적용하고, 원하는 회로 라우팅 패턴에 기초해 재료를 선택적으로 패턴화 및 에칭함으로써 생성될 수 있다. 다층 판들이 접착체에 의해 층들로 쌓아 올려질 수 있다. 이어서 상부 트레이스가 적합한 내식성, 납땀성 및 접합성을 성취하도록 니켈-금 또는 다른 재료로 도금될 수 있다.

[0024] 안테나 트레이스는 콘택트 렌즈 또는 광학 삽입물 내에 직접 생성될 수 있다. 렌즈 성형 공정은 콘택트 렌즈의 중합체 내의 안테나의 삽입 또는 안테나의 침착을 허용할 수 있다. 안테나는 제조 동안에 인쇄된 경화성 트레이스로서 침착될 수 있다. 안테나를 포함하는 삽입물이 성형 동안에 콘택트 렌즈에 부가될 수 있다. 안테나는 금속을 선택적으로 침착시키고, 폭넓게 침착시키고, 이어서 금속을 선택적으로 제거하고, 액체 경화성 전도체 또는 다른 수단을 침착시킴으로써 광학 삽입물 상에 제조될 수 있다. 안테나의 기능성은 회로판에 대해 설명된 것과 유사하지만, 물리적인 실현은 전형적인 회로판 재료 대신에 중합체 또는 플라스틱 상에 이루어진다.

[0025] 코일 부조립체는 렌즈 조립체의 일부로서 포함되는 원통형 형태 상에 에나멜 코팅된 와이어를 권취함으로써 제조될 수 있다. 대안적으로, 와이어는 렌즈 구조물 자체의 외측 부분 상으로 권취되고 선택적으로 렌즈 구조물에 접합(접착)되거나 달리 부착될 수 있다. 와이어를 렌즈에 부착시키기 위한 임의의 적합한 수단, 예를 들어 소형 탭이 권선을 적절한 위치에 고정시키는 데 이용될 수 있다. 또 다른 대안의 실시예에서, 예를 들어 레이저 또는 기계적 수단에 의해, 렌즈 조립체의 외측 또는 내측 부분에 있는 전도성 층 내에 나선형 또는 원형 패턴의 전도성 트레이스를 선택적으로 에칭함으로써 코일이 생성될 수 있다.

[0026] 안테나는 또한 먼저 적층형 다이 구조물을 제조하고 이어서 이를 콘택트 렌즈에 내에 매설함으로써 콘택트 렌즈 내에 실현될 수 있다. 안테나는 적절한 트레이스 금속공학에 의해 유리, 규소 또는 알루미늄과 같은 기판 재료 상에 원형/와셔 또는 원호-형상의 층으로 - 이때 전도성 트레이스가 이 층의 하나 또는 둘 모두의 면 상에 있음 - 제조될 수 있다. 안테나 층은 배터리, 센서 및 임의의 수의 다른 전자 회로 또는 장치를 잠재적으로 포함하는 전자 시스템을 형성하도록 다른 층과 조합될 수 있다. 안테나는 장치의 대향 면들 상의 완전 루프 또는 부분 루프로서 또는 다른 장치를 우회하도록 구성될 수 있으며, 안테나들 모두는 비아 및/또는 브리지를 통해 상호접속된다.

[0027] 도 12는 콘택트 렌즈(1200) 내에 포함된 예시적인 적층형 다이 배열을 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 콘택트 렌즈는 광학 렌즈 구역(1202), 전자 구성요소의 하나 이상의 층(1204), 및 적어도 하나의 안테나 층(1206)을 포함한다. 광학 렌즈 구역(1202)은 전방 광학체, 후방 광학체, 및 그의 주연부 상의 금속화된 플랜지(1208)를 포함한다. 적층형 다이는 렌즈(1200)를 형성하는 중합체 내에 봉지된다(encapsulated). 단일-턴 루프 안테나, 다수-루프 안테나, 나선형 안테나 또는 코일 안테나 부조립체를 포함한 본 명세서에 기재된 안테나들 중 임의의

것이 또한 기관을 갖거나 갖지 않고서 렌즈를 형성하는 중합체 내에 봉지될 수 있음에 유의하는 것이 중요하다.

[0028] 전도성 안테나 트레이스의 물리적 구현, 예를 들어 와이어 코일 구성, 회로판 상에 있는 것, 적층형 다이에 의한 것, 또는 렌즈를 형성하는 재료 상에 그리고/또는 내에 직접 인쇄된 전도성 트레이스에 무관하게, 안테나 트레이스는 바람직하게는 눈 내 또는 눈 상에서 발견되는 주위 전도성 유체로부터 절연되어야 한다. 눈의 누액막은 3개의 층으로 구성된다. 첫 번째 또는 바닥 층은 눈을 코팅하는 층이며, 배상 세포로 치장되는 결막 내의 세포에 의해 생성되는 뮤신을 포함한다. 뮤신은 눈의 표면 상의 또는 내의 미시적인 불규칙부에 충전되는데, 이는 선명한 시력에 중요하다. 누액막의 두 번째 층은 또는 중간 층은 누액막의 대부분을 구성하는 물 같은 물질을 포함한다. 물 같은 성분의 대부분은 주 누선 또는 눈물샘으로부터 생성되거나 공급된다. 누액막의 세 번째 또는 상부 층은 마이봄샘에 의해 분비된 기름의 얇은 층을 포함하고, 누액이 너무 빨리 증발되는 것을 방지하는 기능을 한다. 수양액은 조성에 있어서 혈장과 유사한, 눈의 각막과 수정체 사이의 전방(anterior chamber) 내의 맑은 물과 같은 유체이다. 유리액은 눈의 수정체와 망막 사이의 후방(posterior chamber) 내의 젤리와 같은 유체이다. 누액과 수양액 둘 모두는 전도성 성분을 함유할 수 있다. 따라서, 적절한 절연이 없다면, 바람직하지 않은 단락이 안테나 트레이스들 사이에서 발생할 수 있거나, 안테나의 성능이 인근의 전도성 유체 또는 고 유전율을 갖는 재료의 존재에 의해 저하될 수 있다. 예를 들어, 누액막은 전술된 바와 같이 물과 염 이온의 전도성 용액을 포함한다. 누액막뿐만 아니라 인체 조직이 또한 안테나의 튜닝, 주파수 응답 및 효율을 변화시킬 수 있는 유전 특성을 나타낸다.

[0029] 이제 도 13을 참조하면, 렌즈, 예를 들어 콘택트 렌즈 내의 안테나 구성의 3개의 예시적인 실시예가 단면으로 도시되어 있다. 렌즈(1300)는 도시된 바와 같이 안테나 트레이스(1304)가 그 위에 패턴화될 수 있는 가요성 회로판(1302)을 포함한다. 렌즈 모듈(1306) 및 전자 구성요소(1308)가 또한 회로판(1302)에 장착된다. 절연 층(1310)이 안테나 트레이스 상에 코팅된다. 콘택트 렌즈 중합체(1312)가 전체 조립체를 봉지한다. 렌즈(1320)는 도시된 바와 같이 상부 층으로서 안테나 층(1326)을 갖는 적층형 다이 배열(1322)을 포함한다. 적층형 다이 배열(1322)은 또한 층들로 배열된 전자 구성요소(1328, 1330, 1332)의 다수의 층을 포함한다. 층(1328)은 다수의 기능적 구성요소, 예를 들어 집적 회로 RF 수신기를 포함할 수 있다. 층(1330)은 예를 들어 다수의 배터리 층 또는 다른 에너지 저장 장치를 포함할 수 있다. 층(1332)은 추가의 회로 또는 안테나를 포함할 수 있다. 절연 층(1324)이 안테나 층(1326)의 상부에 코팅될 수 있다. 또 다시, 콘택트 렌즈 중합체가 전체 조립체를 봉지한다. 렌즈(1340)는 도시된 바와 같이 절연 층(1348)이 그 위에 위치한, 렌즈를 형성하는 중합체(1344) 상에 직접 장착된 안테나(1342)를 포함한다. 집적 회로(1346)가 안테나(1342)에, 예를 들어 RF 수신기로서 접속될 수 있다. 콘택트 렌즈 중합체가 전체 조립체를 봉지한다.

[0030] 절연 층(1310, 1324, 1348)은 임의의 수의 방식으로 이식될 수 있다. 예를 들어, 회로판 상에서, 개별 구성요소들, 배터리 및/또는 집적 회로와 같은 구성요소에 대한 접속을 허용하기 위해 개방된 상태로 둔 한정된 패드를 제외하고는 모든 트레이스들을 절연하는 솔더마스크 층을 구현하는 것이 전형적이다. 다이 적층 배열에서, 다이 부착 및 패키징에 있어서 표준 관행인 것처럼 언더필(underfill) 또는 다른 접착제 또는 봉지재(encapsulant)가 사용될 수 있다. 광학 중합체 상에 직접 실현된 안테나 트레이스를 이용하는 디자인의 경우, 절연 층이 반도체 처리 산업에 공지된 표준 침착 또는 코팅 기술을 통해 침착될 수 있다. 이들 접근법 중 임의의 것은 파라린(paralyne) 코팅, 유전체 침착, 침지 코팅, 스핀 코팅 또는 페인팅을 포함한 추가의 절연 또는 봉지를 겪을 수 있다. 절연 재료는 특정 트레이스 기하학적 형상 및 분리를 고려해 인가된 전자기장의 존재 하에서 충분한 유전 강도를 가져야 한다.

[0031] 이제 도 13a를 참조하면, 그 위에 절연부를 갖는, 기관 상의 안테나 트레이스를 포함한 다수의 구성요소를 갖는 콘택트 렌즈(1360)가 단면으로 도시되어 있다. 기관(1362)은 회로판, 다이 적층체에 사용되는 규소 또는 다른 재료, 광학 플라스틱/중합체, 또는 광학 및 금속 트레이스에서 사용하기에 적합한 임의의 다른 기관 재료를 포함한 임의의 적합한 표면을 포함할 수 있다. 안테나 트레이스(1364)는 본 명세서에 기재된 것과 같은 임의의 적합한 기술을 이용해 기관(1362) 상에 형성될 수 있다. 와이어 조립체로서 구현된 안테나의 경우, 안테나는 기관 상에 직접 형성되지 않을 수 있다. 절연 층(1366)은 안테나 트레이스(1364)들 사이 그리고 또한 안테나 트레이스(1364)와 주위 환경 사이에 전기적 및 기계적 절연을 제공하며, 주위 환경은 생체적합성 중합체(1368), 및 렌즈(1360)와 접촉하는 누액막 등을 포함하는 안구 환경(1370)을 포함할 수 있다. 절연 층(1366) 및 생체적합성 중합체 층(1368)은 또한 안테나 트레이스(1364) 및 기관(1362)에 기계적 절연뿐만 아니라 화학적 절연을 제공할 수 있다.

[0032] 안테나와 고 유전율을 갖는 인근 물질 또는 다양한 회로 노드에 접속된 인근 물체 사이의 물리적인 분리는 안테나 주파수 응답, 튜닝, 및 효율에 영향을 미칠 수 있다. 기생 용량(parasitic capacitance)이 루프 안테나 주

위에 분포되어, 디자인 목표로부터 실질적으로 변경된 성능을 야기할 수 있다. 다른 회로 트레이스는 기생 결합을 피하기 위해 안테나 트레이스로부터 가능한 한 멀리 유지되어야 한다. 인근 물체 및 물질의 존재 하에서 안테나를 설계하기 위해 전자기장 시뮬레이션이 수행되어야 한다.

[0033] 이제 도 15를 참조하면, 안테나 트레이스 기생 결합의 개략도가 도시되어 있다. 안테나 트레이스(1502)는 본 명세서에 기재된 것과 같은 임의의 적합한 기술을 이용해 회로판 또는 다이 적층체를 포함할 수 있는 임의의 적합한 기판(1500) 상에 구현될 수 있다. 기판(1500) 상에 장착되고 안테나 트레이스(1302)에 근접하게 위치한 다른 구성요소(1506)가 커패시터(1504)로 나타낸 기생 용량을 통해 안테나 트레이스(1502)에 결합될 수 있다. 당업계에 공지되어 있을 뿐만 아니라 전술된 바와 같이, 이러한 결합은 안테나 성능에 크게 영향을 미칠 수 있다. 그러나, 이러한 기생 결합은 거리 또는 차폐 재료에 의해 안테나 트레이스(1502)와 다른 구성요소(1506) 사이의 분리(1508)를 증가시킴으로써 감소될 수 있다.

[0034] 도 16a 및 도 16b는 도 15에 관하여 기술된 개념을 도시하는 개략도이다. 도 16a에서, 회로판(1614) 상의 안테나 트레이스(1602)는 트레이스(1604, 1606, 1608, 1610)뿐만 아니라 전자 구성요소(1612)에 가깝다. 이들 전도성 트레이스 및/또는 전자 구성요소 각각은 안테나 트레이스(1602)를 따라 분포된 기생 용량을 야기할 수 있다. 따라서, 하나의 해결책이 도 16b에 도시되어 있으며, 여기서 회로판(1614') 상의 안테나 트레이스(1602')는 트레이스(1604', 1606', 1608', 1610')뿐만 아니라 구성요소(1614')로부터 분리되어서, 기생 용량을 감소시키고 안테나 성능을 개선한다.

[0035] 안테나 또는 안테나 시스템은 신호를 수신하기 위한 수단으로서, 신호를 전송하기 위한 수단으로서, 유도 결합 수단으로서, 또는 이들의 임의의 조합으로서의 역할을 할 수 있다. 안테나의 기능은 그의 디자인뿐만 아니라 그의 지원 회로를 결정한다. 예를 들어, 안테나는 수신기 회로, 송신기 회로, 유도 결합 회로, 또는 이들의 임의의 조합에 결합될 수 있다. 기본적으로, 안테나는 전자기 파형을 전기 신호로, 전기 신호를 전자기 파형으로, 또는 전기 신호를 상이한 전기 신호로 변환시키는 전기 장치이다. 이하의 논의는 안테나의 3가지 상이한 용도 및 그의 관련 회로에 초점을 맞추고 있다.

[0036] 후속적으로 기재 및 설명되는 회로가 다수의 방식으로 구현될 수 있음에 유의하는 것이 중요하다. 하나의 예시적인 실시예에서, 회로는 개별 아날로그 구성요소들을 사용해 구현될 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 회로는 집적 회로 또는 집적 회로와 개별 구성요소들의 조합으로 구현될 수 있다. 또 다른 대안의 예시적인 실시예에서, 회로 또는 특정 기능은 마이크로프로세서 또는 마이크로컨트롤러 상에서 구동되는 소프트웨어를 통해 구현될 수 있다.

[0037] 도 5를 참조하면, 안테나(502) 및 관련 무선 수신기(500)가 도시되어 있다. 무선 수신기 전자 회로(500)는 안테나 정합 회로(504), 수신기 회로(506), 제어기(508), 액추에이터(510), 배터리(512), 및 전력 관리 회로(514)를 포함한다. 이러한 구성에서, 안테나(502)는 전자기 신호(501)를 수신하도록 그리고 수신된 전기 신호를 안테나 정합 회로(504)에 제공하도록 구성된다. 안테나 정합 회로(504)는 전력 전달을 최대화하고 그리고/또는 부하로부터의 반사를 최소화하기 위해 전원과 부하 사이의 임피던스의 균형을 잡기 위해 필요한 임의의 적합한 회로를 포함할 수 있다. 본질적으로, 안테나 임피던스는 안테나 상의 임의의 지점에서의 전류에 대한 전압의 비(ratio)이며, 효율적인 작동을 위해, 안테나 임피던스는 부하에 정합되어야 하고, 이에 따라 정합 회로가 이용된다. 이러한 경우에, 정합 회로(504)는 무선 및 회로 디자인 기술에 공지된 바와 같이 최적의 전력 정합, 노이즈 정합, 또는 다른 정합 조건을 위해 안테나(502)와 수신기 회로(506) 사이의 임피던스 정합을 제공하기 위해 채택된다. 수신기 회로(506)는 안테나(502)에 의해 수신된 변조된 신호를 처리하고 복조된 신호를 제어기(508)에 제공하기 위해 필요한 임의의 적합한 회로를 포함한다. 명료함의 목적을 위해, 변조는 신호 또는 전자기 파형의 하나 이상의 특성을 변화시키는 것을 포함한다. 예를 들어, 파형은 진폭 변조(AM), 주파수 변조(FM) 또는 위상 변조(PM)될 수 있다. 다른 형태의 아날로그뿐만 아니라 디지털 변조가 존재한다. 반면에, 복조는 변조된 반송파로부터 신호를 갖고 있는 원래의 정보를 추출하는 것을 포함한다. 제어기(508)에 지시를 제공하는 것은 이러한 복조된 정보 신호이다. 제어기(508)는 이어서 액추에이터(510)의 상태 또는 작동을 제어하기 위해 복조된 신호에 기초해 액추에이터(510)에 제어 신호를 제공한다. 제어 신호는 (예를 들어, 제어 범칙을 실행하기 위해) 제어기의 임의의 내부 상태 및/또는 (예를 들어, 피드백 제어 시스템을 실행하기 위해 또는 센서 데이터에 기초한 정보와 같은 다른 정보에 기초해 액추에이터 작동을 변경하기 위해) 제어기에 결합된 임의의 다른 회로에 추가로 기초할 수 있다. 배터리(512)는 에너지를 필요로 하는 전자 회로(500) 내의 모든 구성요소, 예를 들어 능동 구성요소를 위한 전기 에너지를 제공한다. 전력 관리 회로(514)는 배터리(512)로부터 전류를 받고 전자 회로(500) 내의 다른 능동 회로에 의한 사용에 적합한 이용가능한 출력 전압을 제공하도록 그 전류를 조절 또는 조정하도록 구성된다. 제어기(508)는 또한 수신기(500) 내의 수신기 회로(506) 또는 다른

회로를 제어하는 데 이용될 수 있다. 안테나(502)는 본 명세서에 기재된 구성들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단일-턴 루프 안테나, 다수-턴 루프 안테나, 나선형 안테나, 코일 안테나 부조립체 또는 적층형-다이 구성 또는 배열.

[0038] 관련 기술에 공지된 바와 같이, 안테나와 수신 및/또는 송신 회로 사이의 최적의 전력 전달은 안테나에 제공된 임피던스와 회로에 제공된 임피던스를 정합시키는 것을 필요로 한다. 본질적으로, 최적의 전력 전달은 안테나 임피던스와 회로 임피던스의 무효분(reactive component)들이 상쇄되고 임피던스들의 저항분(resistive component)들이 동일할 때 발생한다. 각각에서 최적의 전력 전달 기준을 충족시키는 회로에 안테나를 결합시켜서, 안테나와 회로 사이에 최적의 전력 전달이 발생하게 하기 위해 정합 회로가 도입될 수 있다. 대안적으로, 회로에서 최대 전류 또는 전압과 같은 상이한 파라미터를 최적화하기 위해 상이한 기준이 선택될 수 있다. 정합 회로는 당업계에 잘 알려져 있으며, 커패시터, 인덕터 및 저항기와 같은 개별 회로 구성요소로, 또는 원하는 임피던스 특성을 제공하는, 회로판 내의 트레이스와 같은, 전도성 구조물로 구현될 수 있다.

[0039] 소형 RF 루프 안테나의 임피던스는 전형적으로 20 내지 50 나노헨리이고, 정합 구성요소 밸브는 커패시터의 경우 0.5 내지 10 피코패럿 그리고 인덕터의 경우 3 내지 50 나노헨리의 범위이다. 유도 충전 코일의 임피던스는 전형적으로 100 나노헨리 내지 5 나노헨리이고 회로를 공진시키기 위한 관련 커패시터는 20 내지 100 피코패럿이다.

[0040] 액추에이터(510)는 임의의 수의 적합한 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(510)는 임의의 유형의 전기기계 장치, 예를 들어 펌프 또는 변환기를 포함할 수 있다. 액추에이터는 또한 전기 장치, 화학물질 방출 장치 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 액추에이터(510)는 발광 다이오드 또는 다이오드 어레이 또는 임의의 다른 적합한 디스플레이 또는 사용자 인터페이스와 같은 제어식 장치로 대체될 수 있다. 달리 말하면, 회로(500)는 액추에이터(능동 장치) 또는 제어식 장치(수동 장치)를 이용할 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 수동 장치는 다른 장치로 출력하거나 다른 장치를 제어하지 않는 장치이며, 예를 들어 모터와 같은 액추에이터는 능동형인 반면, 디스플레이 또는 모니터는 수동형이다. 대조적으로, 전자공학 용어에서, 저항기, 커패시터 및 인덕터와 같은 수동 전자 장치, 및 트랜지스터와 같은 능동 장치가 있다. 능동 장치는 본 명세서에 사용된 바와 같이 그의 "작동 성능"을 변화시킬 수 있는 장치, 예를 들어 트랜지스터이다.

[0041] 배터리(512)는 전기 에너지의 저장을 위한 임의의 적합한 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 배터리(512)는 재충전 불가능한 전기화학 전지, 재충전가능한 전기화학 전지, 저장 전기화학 전지, 및/또는 커패시터를 포함할 수 있다. 대안의 예시적인 실시예에서, RF 에너지 획득 또는 근거리장 유도 결합에 관하여 전술된 바와 같이 배터리가 요구되지 않을 수 있다. 대안적으로, 기계적 진동 및 유사한 수단이 전력을 발생 또는 획득하는 데 이용될 수 있다.

[0042] 전력 관리 회로(514)는 배터리(512)의 출력을 조절하는 것에 추가해 매우 다양한 기능을 위한 추가의 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전력 관리 회로(514)는 충전, 배터리의 과방전 방지, 및 전자 회로(500)의 개시 및 정지 감독과 같은 다양한 배터리 파라미터를 모니터링하기 위한 회로를 포함할 수 있다.

[0043] 이제 도 6을 참조하면, 안테나(602) 및 관련 무선 송신기 또는 무선 송신기 회로(600)가 도시되어 있다. 무선 송신기 전자 회로(600)는 안테나 정합 회로(604), 송신기 회로(606), 제어기(608), 배터리(610), 전력 관리 회로(612), 및 센서(614)를 포함한다. 이러한 예시적인 실시예에서, 안테나(602)는 정합 회로(604)로부터 정합된 전송 전기 신호를 수신하고 전송 전기 신호에 기초해 전송 전자기 신호(601)를 송신 또는 방출하도록 구성된다. 전술된 것과 유사하게, 정합 회로(604)는 최적의 전력 정합, 노이즈 정합, 또는 신호 처리 기술의 당업자에게 공지된 바와 같은 다른 정합 조건을 위해 안테나(602)와 송신기 회로(606) 사이의 임피던스 정합을 제공하도록 구성될 수 있다. 액추에이터와 관련하여 작동하기보다는, 제어기(608)는 센서(614)에 결합되어 이로부터 센서 데이터 신호를 수신하도록 구성된다. 센서(614)는 기계적 센서, 화학적 센서, 및/또는 전기적 센서를 포함하는 임의의 유형의 센서를 포함할 수 있다. 제어기(608)는 센서(614)로부터의 센서 데이터 신호에 기초해 송신기 회로(606)에 전송 데이터 신호를 제공한다. 전송 데이터 신호는 제어기(608)의 내부 상태 및/또는 제어기(608)에 결합된 다른 회로의 상태에 추가로 기초할 수 있다. 앞서와 같이, 배터리(610)는 에너지를 필요로 하는 구성요소들(능동 구성요소들) 중 임의의 것을 위한 전위 에너지원을 제공한다. 또 다시, 전력 관리 회로(612)는 배터리(610)로부터 전류를 받고 조절된 공급 전압을 회로(600) 내의 다른 능동 구성요소에 제공하도록 구성된다. 안테나(602)는 본 명세서에 기재된 구성들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단일-턴 루프 안테나, 다수-턴 루프 안테나, 나선형 안테나, 코일 안테나 부조립체 또는 적층형-다이 배열 또는 구성.

[0044] 도 7은 유도 충전 수신기를 포함하는 전자 회로(700)를 도시하고 있다. 전자 회로(700)는 정류기 회로(702),

배터리 충전 회로(704), 배터리(706), 전력 관리 회로(708), 제어기(710), 및 액추에이터(712)를 포함한다. 2차 유도 회로(714)가 정류기 회로(702)에 결합되어 전력 신호를 제공한다. 2차 유도 회로(714)는 본질적으로 전류가 1차 회로(도시되지 않음)로부터의 자기장에 의해 생성되는 유도 회로이다. 가장 간단한 용어로, 정류기 회로는 교류를 직류로 변환한다. 정류기 회로(702)는, 본질적으로 전류가 단일 방향으로 흐르게 하는 다이오드를 사용해, 가장 간단한 형태로 도시되어 있다. 유도 회로(714)가 또한 전류가 자기장을 생성하는 데 이용되는 코일을 갖는 가장 간단한 형태로 도시되어 있다. 이들 회로 둘 모두는 특정 응용에 요구되는 것에 따라 훨씬 더 복잡할 수 있다. 당업자는 정류 효율을 개선하지만 본질적으로 동일하거나 유사한 기능을 수행할 수 있는 2차 탭을 갖는 인덕터에 결합될 수 있거나 결합되지 않을 수 있는 전파(full wave) 브리지 정류기를 포함한, 공진 회로 및 정류기 회로의 많은 대안의 예시적인 실시예를 인식할 것이다. 정류기 회로(702)는 직류(DC) 신호를 배터리 충전 회로(704)에 제공하기 위해 전력 신호를 정류한다. 배터리 충전 회로(704)는 배터리(706)에 결합되고, 이 배터리는 또한 전력 관리 회로(708)에 결합되어 이에 에너지를 제공한다. 도면이 배터리 충전 회로, 배터리 및 전력 관리 회로를 결합하는 단일 노드에서 명백한 접속을 도시하고 있지만, 하나 이상의 장치를 선택적으로 결합하는 스위치 및 스위칭 회로망을 갖는 별도의 "관리식 전력 경로"를 구비한 매우 다양한 구현예가 있음에 유의하는 것이 중요하다. 전력 관리 회로(708)는 제어기(710) 및 액추에이터(712)에 조절된 전압 공급을 제공할 수 있다. 제어기(710)는 전력 관리 회로(708)로부터 표시 신호를 수신하고 전력 관리 회로(708)에 제어 신호를 제공하도록 추가로 구성될 수 있다. 제어기(710)는 액추에이터(712)에 액추에이터 제어 신호를 제공한다. 작동시, 배터리 충전 회로(704)는 배터리(706)의 배터리 전압 및 정류기 회로(702)로부터의 이용가능한 전압을 감지할 수 있다. 이용가능한 전압이 배터리 전압보다 더 크다면 그리고 배터리 전압이 원하는 충전 수준보다 낮다면, 배터리 충전 회로(704)는 이용가능한 전압이 너무 낮거나 배터리 전압이 원하는 충전 수준에 도달할 때까지 배터리를 충전할 수 있다. 제어기(710)는 저 전력 상태 또는 고 전력 상태에 주기적으로 진입하도록, 그리고 작동 모드를 변경하도록 전력 관리 회로(708)에 명령을 내리도록 그리고 액추에이터(710)를 제어하도록 내부 상태 기계 또는 마이크로프로세서 코어 및 소프트웨어의 제어 하에서 작동할 수 있다. 전력 관리 회로(708)는 배터리 전압을 감지하여 표시 신호 상에 배터리(706)의 충전 상태의 표시를 제공할 수 있다. 제어기(710)의 작동은 표시 신호 및 이에 따라 배터리(706)의 충전 상태에 좌우될 수 있다. 2차 유도 회로(714)는 단일-턴 루프 안테나, 다수-턴 루프 안테나, 나선형 안테나 구조물, 또는 코일 안테나 부조립체 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0045] 이제 도 8을 참조하면, 예시적인 송신기 및 도 5에 도시된 바와 같은 수신기를 포함하는 예시적인 광학 렌즈 조립체가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 전체 시스템(800)은 제어 송신기(802) 및 광학 렌즈 조립체(804)를 포함한다. 제어 송신기(802)는 안테나(806), 송신기 회로(808), 배터리(810) 및 사용자 인터페이스(812)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자 인터페이스(812)는 선택적인 구성요소일 수 있다. 안테나(806)는 본 명세서에 개시된 것과 같은 임의의 적합한 장치를 포함할 수 있다. 배터리(810)는 전술된 바와 같이 재충전가능한 배터리, 재충전 불가능한 배터리, 하나 이상의 커패시터, 및 AC 어댑터로 작동하는 전원 장치를 포함한 임의의 적합한 장치를 포함할 수 있음에 유의하는 것이 중요하다. 사용자 인터페이스(812)는 송신기 회로(808)에 결합되고, 사용자가 송신기 회로(808)의 상태를 제어 및/또는 관찰하기 위한 버튼 또는 유사한 수단을 제공할 수 있다. 달리 말하면, 사용자 인터페이스(812)는 사용자 또는 조작자가 이를 통해 송신기 회로(808)에 명령을 내리고 이와 통신할 수 있는 임의의 적합한 수단, 예를 들어 버튼, 터치 스크린 디스플레이 또는 임의의 다른 공지된 수단을 포함할 수 있다. 송신기 회로(808)는 전송 전자기 신호(801)를 송신하기 위해 전기 전송 신호를 발생시켜 이를 안테나(801)에 제공한다. 전송 전자기 신호(801)는 사용자/조작자에 의해 제공되는 제어 정보에 기초할 수 있고/있거나, 송신기(802)의 내부 상태에 기초할 수 있다. 광학 렌즈 조립체(804)는 또한 안테나(814), 도 5의 회로(500)와 실질적으로 유사할 수 있는 전자 회로(816), 및 안테나(814) 및 전자 회로(816)가 이와 통합되는 렌즈 구조물(818)을 포함할 수 있다.

[0046] 도 8은 예시적인 송신기 및 예시적인 광학 렌즈 조립체를 도시하고 있는 반면, 도 9는 2차 유도 회로(906) 및 전자 회로(914)를 포함한, 예시적인 유도 충전 시스템(902) 및 예시적인 광학 렌즈 조립체(904)를 도시하고 있다. 유도 충전 시스템(902)은 1차 유도 회로(908), 유도 송신기 회로(910), 및 배터리(912)를 포함한다. 배터리(912)는 유도 송신기 회로(910)에 전위 에너지를 제공한다. 유도 송신기 회로(910)는 1차 회로(908)에 교번 자기장을 생성하기 위해 구동 신호를 발생시켜 이를 1차 유도 회로(908)에 제공한다. 1차 유도 회로(908)는 예를 들어 관련 기술에 잘 알려진 바와 같은 직렬 또는 병렬 회로 배열을 갖는 임의의 적합한 디자인을 포함할 수 있다. 광학 렌즈 조립체(904)는 2차 회로(906) 및 전자 회로(914)를 포함한다. 충전 작업 동안에, 2차 회로(906)는 유도된 자기장이 전자 회로(914)에 제공된 2차 회로(906)에 전류를 유도하도록 1차 회로(908)에 자기적으로 결합될 수 있다. 전자 회로(914)는 회로(700)(도 7)와 실질적으로 유사한 회로를 포함할 수 있고, 2차

회로(906)는 본 명세서에 논의된 것과 같은 임의의 유형의 안테나를 포함할 수 있다. 전자 회로(914) 및 2차 회로(901)는 본 명세서에 기재된 예시적인 실시예들 중 임의의 것과 같은 임의의 적합한 방식으로 광학 렌즈 조립체(916)에 포함될 수 있다.

[0047] 도 9에 도시된 충전 시스템은 임의의 수의 적합한 장치에 포함될 수 있다. 도 10은 충전 시스템을 포함하는 예시적인 콘택트 렌즈 케이스(1002)를 도시하고 있다. 예시적인 콘택트 렌즈 케이스(1002)는 렌즈 홀더(1004), 회로판(1006), 유도 송신기 회로(1008), 전원(1010), 및 1차 유도 안테나 구조물(1012)을 포함한다. 콘택트 렌즈(1014)는 회로판(1016) 및 2차 유도 안테나 구조물(1018)을 포함한다. 렌즈(1014)는 측면에서 도시되어 있으며 이에 따라 광학 구조물은 도시되어 있지 않다. 작동시, 사용자는 간단히 렌즈(1014)를 렌즈 홀더(1004)에 넣는다. 렌즈 홀더(1004)는 자기장 선(1001)으로 나타낸 바와 같이 2차 유도 안테나 구조물(1018)과 1차 유도 안테나 구조물(1012)을 최적으로 정렬시키고 이들 사이의 원하는 양의 자기 결합을 달성하는 방식으로 형성된다.

[0048] 전형적으로, 무선 통신의 경우, 규제 기관에 의해 허용되는 전력 수준이 통신 및 RF 에너지 획득에 충분한 약 900 메가헤르츠 내지 2.4 기가헤르츠의 주파수 범위가 있다. 그러한 주파수 대역은 866 메가헤르츠 유럽 ISM 대역, 915 메가헤르츠 ISM 대역, 및 2.4 기가헤르츠 ISM 대역으로 알려져 있다. 전력 전달의 경우, 보통의 RFID 대역에 지정된 바와 같은 약 13.56 메가헤르츠의 주파수가 비교적 높은 허용가능한 전계 강도 및 소형 구조물에 대한 효율적인 결합을 갖기에 충분히 높은 주파수를 제공한다. 특정 응용에 이용되는 정상 주파수 및 전력에 무관하게, 생물학적 유기체 상에서, 그 내에서 또는 그 부근에서 장치를 사용할 때, 다양한 파라미터들이 안전을 위해 조정될 필요가 있을 수 있다.

[0049] 에너지 획득은 이에 의해 에너지가 임의의 수의 외부 에너지원으로부터 얻어지고, 수집되고, 이어서 사용을 위해 저장되는 과정이다. 전형적인 예는 RFID 시스템이며, 여기서 무선 송신기는 RF 에너지를 송신하여 원격의 장치에 전력공급한다. FCC 및/또는 다른 유사한 규제 기관은 안전한 에너지 수준을 포함한 다양한 문제에 대처하는, 전력 수준을 비롯한, 송신에 대한 구체적인 가이드라인을 제시하고 있다.

[0050] 대안의 예시적인 실시예에서, 추가의 전자장치를 사용하기보다는 렌즈 자체가 안테나의 에너지 공급 및 에너지 차단에 응답하는 렌즈가 구성될 수 있다. 예를 들어, 안테나(1400)는, 도 14에 도시된 바와 같이, 에너지 공급된 때 렌즈(1402)가 하나의 특정 형상 및/또는 구성을 취하게 하고 에너지 차단된 때 다른 또는 휴지(resting) 형상 및/또는 구성을 취하게 할 수 있는 방식으로 렌즈(1402) 내에 장착될 수 있다. 그의 작동은 압전 재료의 사용과 유사할 수 있다. 안테나(1400)는 전기-광학 렌즈에 직접 연결되어, 렌즈(1402)에 결합된 외부 전자기장에 의해 에너지 공급된 때 안테나에 유도된 전류가 전기-광학 렌즈로 하여금 활성화되게 할 수 있다. 본질적으로, 그러한 시스템을 구현하는 데 요구되는 모든 것은 편리한 전송 전원, 및 콘택트 렌즈의 제약 내에서 구현될 수 있는 수신 안테나일 것이다. 바람직하게는, 추가의 튜닝 구성요소 없이 안테나만이 요구될 것이다.

[0051] 임의의 수의 안테나 디자인 및 관련 회로가 본 발명에 따라 이용될 수 있음에 유의하는 것이 중요하다. 본 발명의 안테나는 다른 요소의 작동, 시력 교정, 치료제의 분배 및 광색성 조광(photochromatic diming), 내장 배터리 및 유사한 에너지 저장 장치의 충전, 원격 전원으로부터의 연속적인 전력공급 및 에너지 획득, 렌즈로 그리고/또는 렌즈로부터의 데이터 전송, 눈 자체의 감지를 포함한 다수의 응용에 이용될 수 있다. 렌즈로 그리고/또는 렌즈로부터의 데이터 전송은 생물 측정 데이터를 포함한 임의의 유형의 정보를 포함할 수 있다.

[0052] 본 명세서에 기재된 바와 같이, 안테나는 회로판 상의 트레이스, 렌즈에 매설된 와이어의 턴, 렌즈 상에 인쇄된 것, 및 적층형 다이 배열 내의 층을 포함한 임의의 수의 형태를 취할 수 있다. 안테나 관련 회로가 안테나와 연관된다. 무선 주파수 정합이 개별 구성요소, 집적 회로, 집적된 수동 장치, MEMS 튜너, 및 스위치로 실현될 수 있다. 공진 및 부하 구조물은 부하 및 Q 인자를 한정하는 병렬 저항, 직렬 및/또는 병렬 공진, 및 환경에 순응하는 튜닝가능한 구조물을 포함한다.

[0053] 바람직하게 설계된 임의의 안테나는 신체 상에서 작동하고 이용가능한 면적 및 체적이 제한된 염분 환경에 매설 되도록 설계된다. 따라서, 단극 및 쌍극뿐만 아니라 유사한 안테나가 신체 상에서 또는 염분에서 양호하지 않기 때문에, 소형 자기 루프 장치가 바람직하다.

[0054] 본 명세서에 기재된 안테나들 중 임의의 것, 예를 들어 코일뿐만 아니라 임의의 다른 안테나 디자인이 크기, 효율, 입력 임피던스, 대역폭 및 다중대역 사용을 포함한 성능을 최적화하기 위해, 관련 기술에 공지된 바와 같이, 프랙탈(fractal) 디자인을 사용해 실현될 수 있다. 본질적으로, 프랙탈 안테나는 주어진 총 표면적 또는 체적 내에서 전자기 방사를 송신 및/또는 수신할 수 있는 재료의 주연부를 증가시키거나 길이를 최대화하기 위

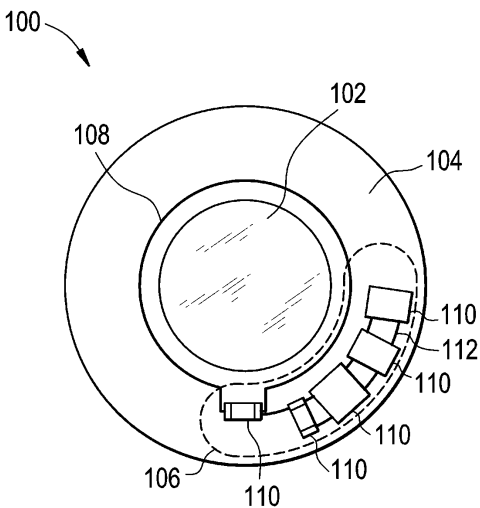
해 프랙탈, 자기-유사 디자인을 사용하는 임의의 안테나 구조물이다. 안테나 튜닝 유닛은 일반적으로 프랙탈 안테나의 넓은 대역폭 및 복합 공진으로 인해 프랙탈 안테나에서의 사용이 요구되지 않는다.

[0055] 본 명세서에 기재된 바와 같이 그리고 당업계에 공지된 바와 같이, 안테나는 전자기파를 송신 및/또는 수신함으로써 기능을 한다. 임의의 안테나 디자인에서 대처되어야 하는 다수의 주요한 요인이 있으며, 이 요인들은 이득, 효율, 임피던스, 대역폭, 분극, 지향성 및 방출 패턴을 포함한다. 이들 요인은 모두 중요하며, 응용에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 안테나가 콘택트 렌즈 내에서 이용되어야 하는 경우, 안테나는 바람직하게는 대부분의 방출된 전력이 눈 밖으로 그리고 머리로부터 멀어지는 쪽으로 이동하는 지향성 안테나로서 설계된다. 원하는 주파수 및 대역폭이 유용성 및 원하는 기능성에 따라 선택되거나 선정될 수 있다. 임피던스, 즉 안테나의 입력에서의 전압 대 전류 비가 또한 특정 디자인에 의해 결정될 수 있다.

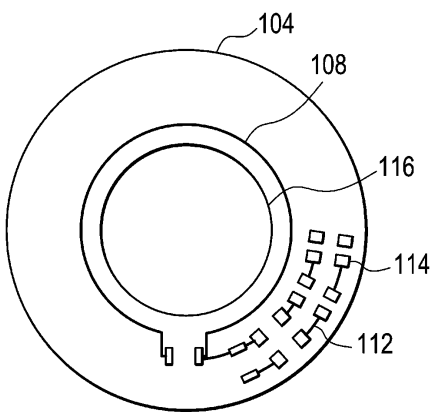
[0056] 가장 실용적이고 바람직한 실시예로 여겨지는 것이 도시되고 설명되었지만, 설명되고 도시된 특정 설계 및 방법으로부터 벗어나는 것이 그 자체를 당업자에게 제안할 것이며 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남 없이 사용될 수 있다는 것이 명백하다. 본 발명은 설명되고 예시된 특정 구성으로 제한되는 것이 아니라, 첨부된 특허청구범위의 범주 내에 포함될 수 있는 모든 변형과 일관성 있게 구성되어야 한다.

도면

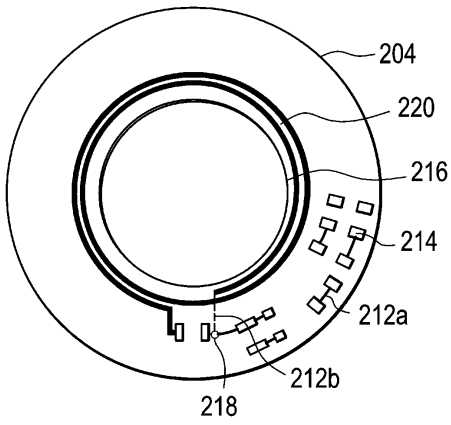
도면1a



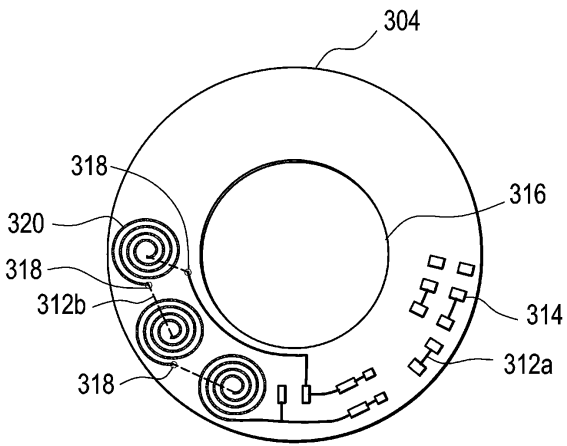
도면1b



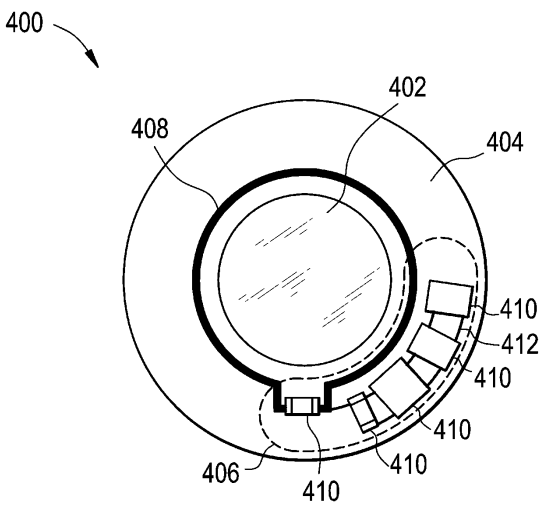
도면2



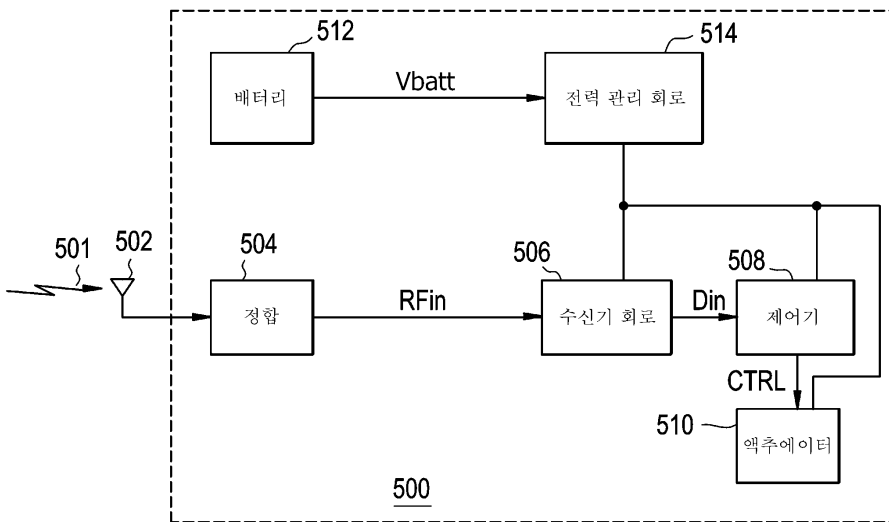
도면3



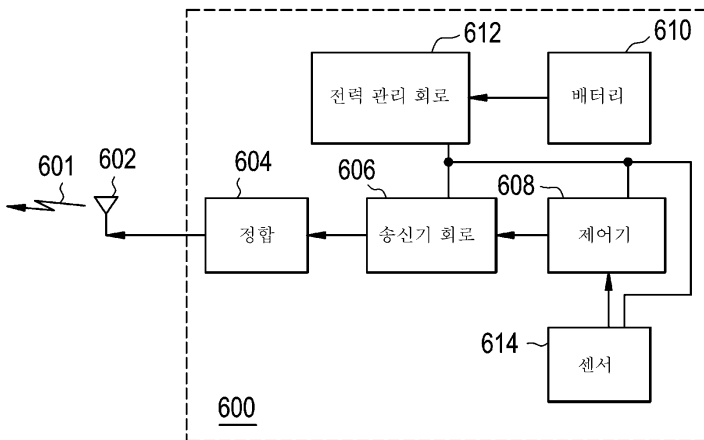
도면4



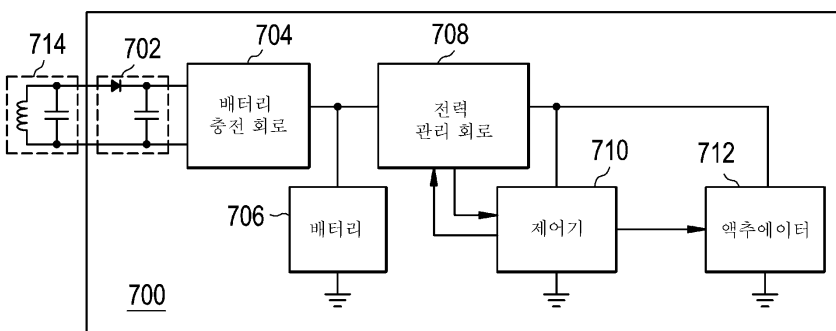
도면5



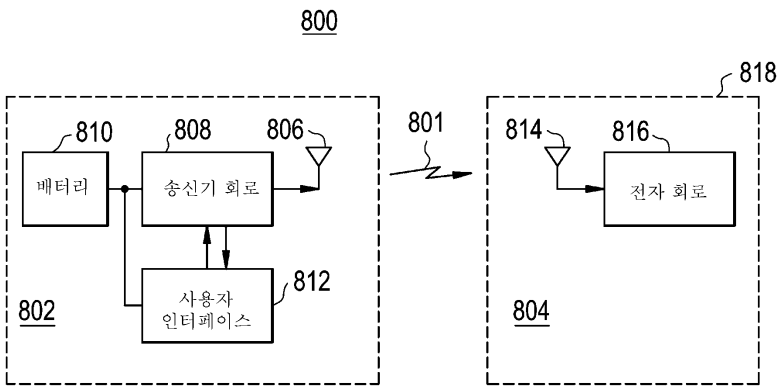
도면6



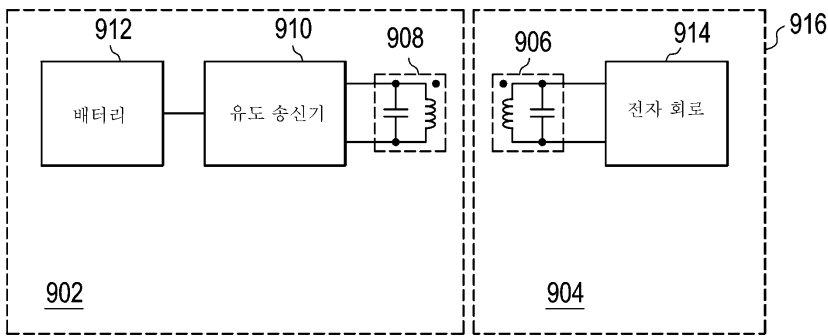
도면7



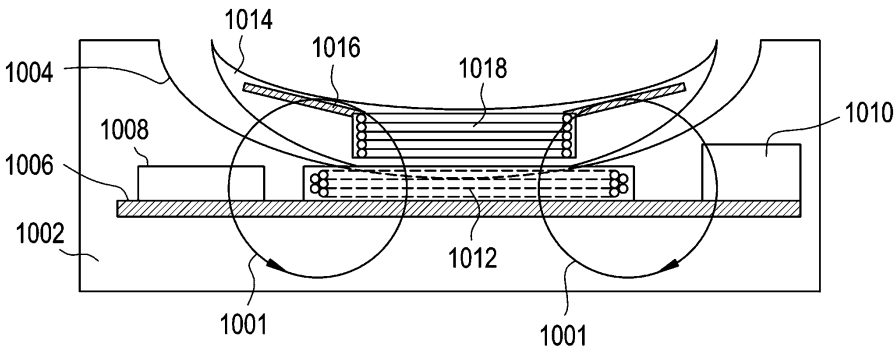
도면8



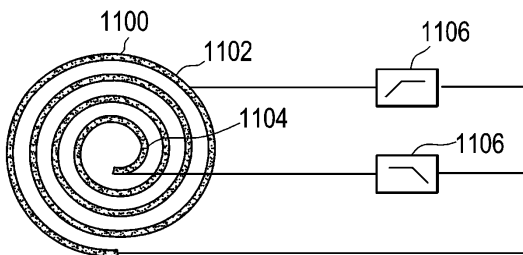
도면9



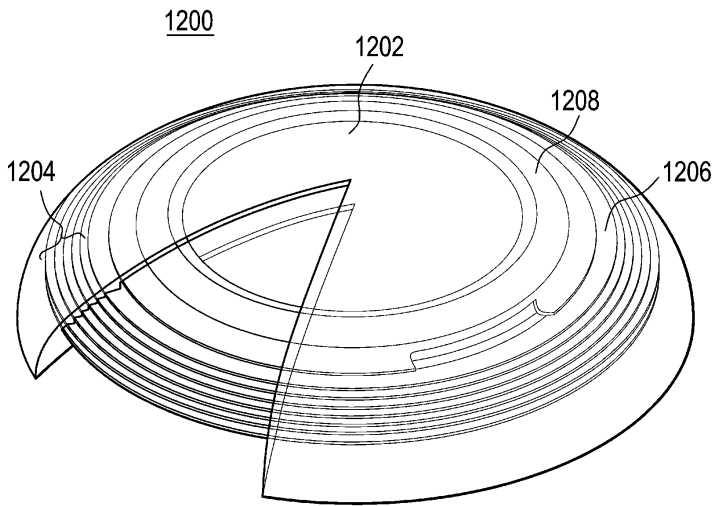
도면10



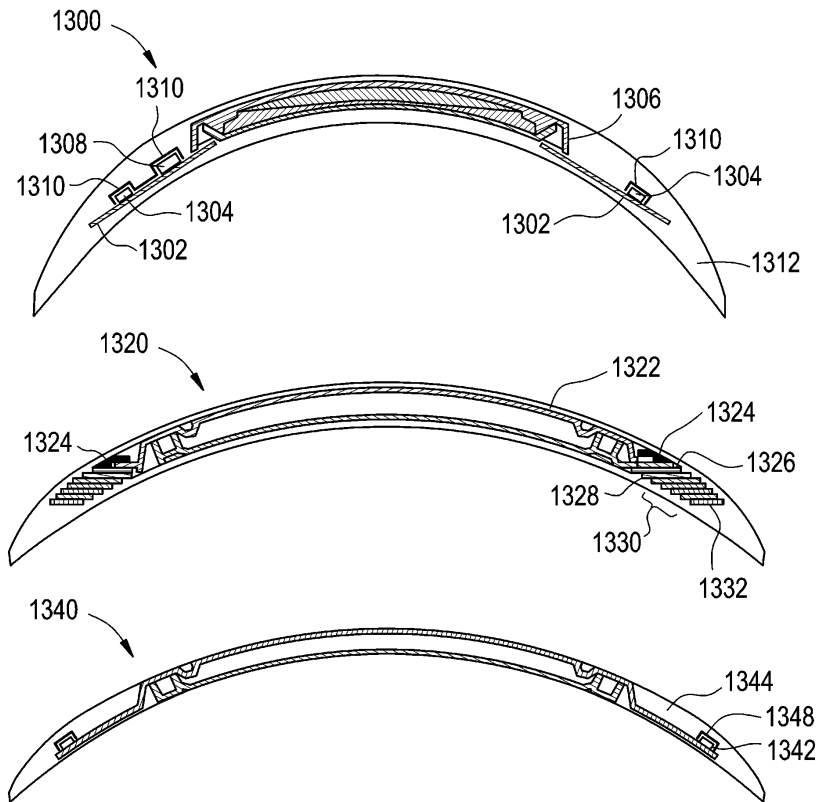
도면11



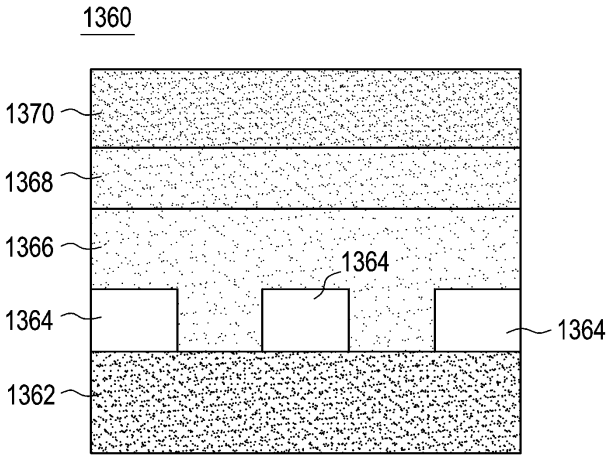
도면12



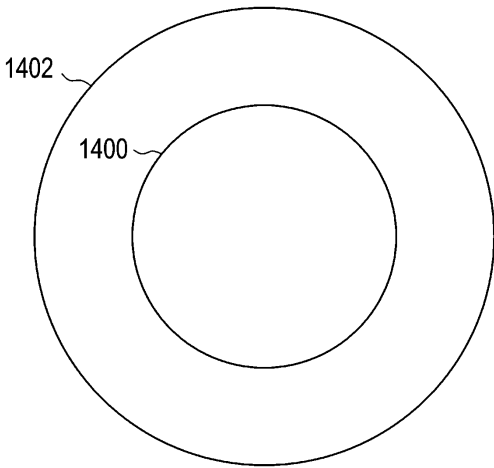
도면13



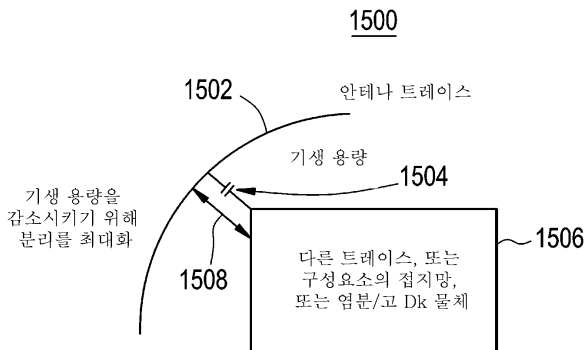
도면13a



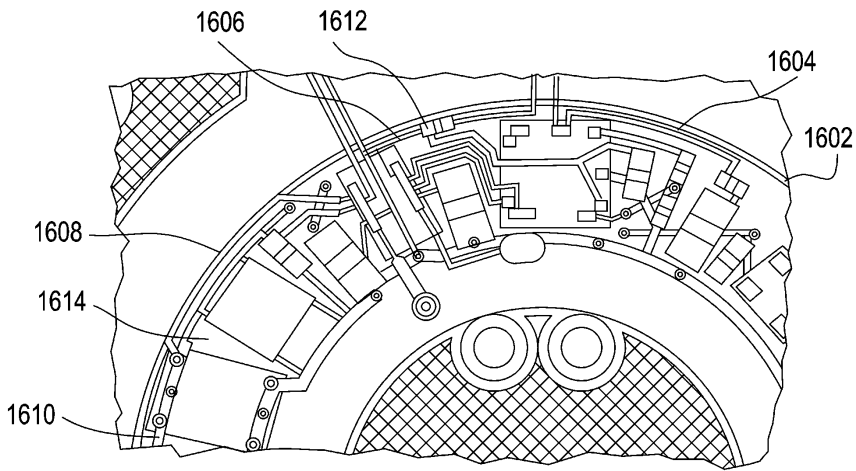
도면14



도면15



도면16a



도면16b

