



- (51) 국제특허분류: H04B 10/02 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/000036
- (22) 국제출원일: 2012년 1월 3일 (03.01.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2011-0001561 2011년 1월 6일 (06.01.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **영남대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC CO-OPERATION FOUNDATION, YEUNGNAM UNIVERSITY)** [KR/KR]; 경상북도 경산시 대동 214-1, 712-749 Gyeongsangbuk-Do (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **정성윤 (JUNG, Sungyoon)** [KR/KR]; 대구광역시 수성구 사월동 시지 6 차태왕리더스 107 동 507 호, 706-917 Daegu (KR). **박일규 (PARK, Ilkyu)** [KR/KR]; 경상북도 경산시 정평동 한서신혼하이츠 101 동 1603 호, 712-770 Gyeongsangbuk-Do (KR).
- (74) 대리인: **박장원 (PARK, Jang-Won)**; 서울 강남구 논현동 49-4 번지 신영와코루빌딩 3 층, 135-814 Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

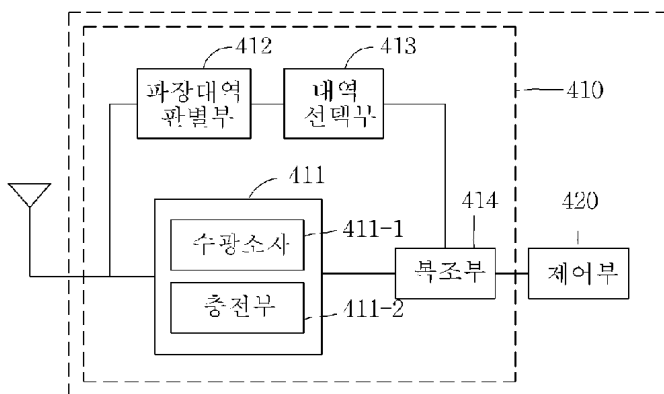
공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: METHOD FOR TRANSCIEIVING POWER AND DATA USING LIGHT SOURCE AND DEVICE THEREOF

(54) 발명의 명칭 : 광원을 이용한 전력 및 데이터 송수신 방법 및 장치

[Fig. 4]



- 411-1 ... Photodetector
- 411-2 ... Charging unit
- 412 ... Wavelength-band determination unit
- 413 ... Band selection unit
- 414 ... Demodulation unit
- 420 ... Control unit

(57) Abstract: The present application pertains to a device for transceiving power and data through a light source, and comprises a modulation unit which modulates data; a wavelength-band selection unit which selects a wavelength-band for transmitting an outputted modulation signal based on the characteristics of the modulation signals outputted from the modulation unit; and a light source module transmitting the outputted modulation signal through the wavelength band selected from the wavelength-band selection unit.

(57) 요약서: 본 명세서는 광원을 통해 전력 및 데이터를 전송하기 위한 장치에 있어서, 데이터를 변조하기 위한 변조부; 상기 변조부로부터 출력된 변조 신호의 특성에 기초하여, 상기 출력된 변조 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택하는 파장 대역 선택부; 및 상기 파장 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해, 상기 출력된 변조 신호를 전송하기 위한 광원 모듈을 포함하여 이루어진다.

명세서

발명의 명칭: 광원을 이용한 전력 및 데이터 송수신 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 명세서는 광원을 이용한 전력 및 데이터 송수신 방법 및 장치에 관한 것으로 특히, 특정 파장의 대역을 통해 데이터를 전송하고, 전송된 광원 신호를 이용하여 전력을 생성 및 충전함과 동시에 데이터를 수신하기 위한 전력 및 데이터 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근에는 RF(Radio Frequency) 대역 주파수 고갈, 여러 무선 통신기술 간의 혼선 가능성, 통신의 보안성 요구 증대, 초고속 유비쿼터스 통신 환경 및 새로운 녹색 기술 기반 융합형 통신 시대의 도래 등으로 인하여 RF 기술과 상호 보완적인 광무선 기술에 대한 관심이 증가하고 있으며, 특히 LED를 이용한 무선통신에 대한 연구가 여러 기업 및 연구소 등에서 진행되고 있다.
- [3] 광선을 이용해서 정보를 전달하는 광원 통신은 안전하며, 그 사용 대역이 넓고 규제를 받지 않고 자유롭게 사용할 수 있다는 점 외에도 광이 도달하는 장소나 진행하는 방향을 예측 가능하기 때문에 정보의 수신범위를 비교적 정확하게 알 수 있다는 장점이 있다.
- [4] 따라서, 보안 측면에서도 신뢰할 수 있고, 전력소모 측면에서도 저전력으로 구동시킬 수 있는 장점이 있다. 따라서 광원 통신은 RF(Radio Frequency) 사용이 제한된 다양한 공간(병원, 비행기 등)에서도 적용이 가능하며, RF를 대신하여 기존 통신 서비스를 대체할 수도 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 명세서는 통신 환경에 따라 파장 대역을 선택하여 광원 신호를 전송하며, 전송된 광원 신호를 이용하여 전력을 생성 및 충전과 동시에 데이터를 수신하기 위한 전력 및 데이터 송수신 방법 및 장치를 제공함에 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [6] 본 명세서는 광원을 통해 전력 및 데이터를 전송하기 위한 장치에 있어서, 데이터를 변조하기 위한 변조부; 상기 변조부로부터 출력된 변조 신호의 특성에 기초하여, 상기 출력된 변조 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택하는 파장 대역 선택부; 및 상기 파장 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해, 상기 출력된 변조 신호를 전송하기 위한 광원 모듈을 포함하여 이루어진다.
- [7] 또한, 제 1 수신부를 더 포함하며, 상기 제 1 수신부는 광원 신호를 통해 전송된 데이터를 수신하기 위한 것임을 특징으로 한다.
- [8] 또한, 상기 제 1 수신부는 상기 광원 신호를 전기 신호로 변경하기 위한 수광 소자; 상기 제 1 수신부를 통해 수신된 광원 신호의 파장의 대역을 판별하기 위한

파장 대역 판별부; 상기 파장 대역 판별부에서 판별된 파장 대역 중, 데이터 복조에 이용되는 소정의 파장 대역을 선택하기 위한 대역 선택부; 및 상기 대역 선택부로부터 선택된 소정의 파장 대역을 통해 전송된 데이터를 복조하기 위한 복조부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [9] 또한, 제 2 수신부를 더 포함하며, 상기 제 2 수신부는 RF(Radio Frequency) 신호를 통해 전송된 데이터를 수신하기 위한 것임을 특징으로 한다.
- [10] 또한, 상기 광원 모듈은 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode) 또는 LD (Laser diode) 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [11] 또한, 상기 광원 신호는 자외선(Ultraviolet), 가시 광선(Visible Light) 및 적외선(Infrared Rays) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [12] 또한, 상기 수광소자는 solar cell 또는 포토 디텍터(Photo Detector)인 것을 특징으로 한다.
- [13] 또한, 상기 수광소자는 상기 광원 신호의 지정된 파장 대역을 선택적으로 수광하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 상기 소정의 파장 대역은 상기 판별된 파장 대역 내에 속하는 구간인 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 본 명세서는 광원을 이용하여 전력 및 데이터를 수신하기 위한 장치에 있어서, 광원 신호를 수신하며, 상기 수신된 광원 신호를 이용하여 상기 장치를 구동시키기 위해 사용되는 전력을 생성 및 충전하기 위한 수광부; 상기 수신된 광원 신호의 파장의 대역을 판별하기 위한 파장 대역 판별부; 상기 파장 대역 판별부에서 판별된 파장 대역 중, 데이터 복조에 이용되는 소정의 파장 대역을 선택하기 위한 대역 선택부; 및 상기 대역 선택부로부터 선택된 소정의 파장 대역을 통해 전송된 데이터를 복조하기 위한 복조부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [16] 또한, 상기 소정의 파장 대역은 상기 판별된 파장 대역 내에 속하는 구간인 것을 특징으로 한다.
- [17] 또한, 상기 수광부는 상기 광원 신호를 전기 신호로 변환하는 수광 소자; 및 상기 변환된 전기 신호를 이용하여 전력을 충전하는 충전부로 구성되며 상기 수광 소자는 solar cell, 포토 디텍터(Photo Detector) 중 적어도 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [18] 또한, 상기 수광 소자는 상기 광원 신호의 지정된 파장 대역을 선택적으로 수광하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또한, 제 1 송신부를 더 포함하며, 상기 제 1 송신부는 데이터를 변조하기 위한 변조부; 상기 변조부로부터 출력된 변조 신호의 특성에 기초하여, 상기 변조된 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택하기 위한 파장 대역 선택부; 및 상기 변조된 신호를 상기 파장 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해 전송하기 위한 광원 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 또한, 제 2 송신부를 더 포함하며, 상기 제 2 송신부는 RF(Radio Frequency)

신호를 이용하여 데이터를 전송하기 위한 것임을 특징으로 한다.

- [21] 또한, 상기 수광부에서 충전된 전력과 상기 장치 구동에 요구되는 전력의 임계값을 비교하여, 상기 충전된 전력이 상기 임계값보다 큰 경우, 상기 수신된 광원 신호를 통해 전송되는 데이터의 복조를 수행하도록 제어하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 또한, 상기 광원 모듈은 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode) 또는 LD (Laser diode) 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [23] 또한, 상기 광원 신호는 자외선(Ultraviolet), 가시 광선(Visible Light) 및 적외선(Infrared Rays) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [24] 또한, 본 명세서는 광원을 통해 전력 및 데이터를 송수신하기 위한 시스템에 있어서, 데이터를 전송하기 위한 파장 대역을 선택하여, 상기 선택된 파장 대역을 통해 상기 데이터를 전송하기 위한 송신 장치; 및 광원 신호를 수신하며, 상기 수신된 광원 신호를 이용하여 전력을 생성 및 충전함으로써, 상기 수신된 광원 신호를 통해 전송된 데이터를 복조하기 위한 수신 장치를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [25] 본 명세서는 광원 신호를 이용하여 전력을 변환 및 충전함으로써 데이터 수신 장치를 구동하기 위한 별도의 전원 공급 장치가 필요 없어 하드웨어 복잡도를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 비용 절감 효과도 발생한다.
- [26] 또한, 본 명세서는 통신 환경에 따라 송/수신단의 파장 대역이 선택됨으로 인해, 자연 및 인공 광 간섭 및 유사 송수신 방식의 동일 파장 대역 사용으로 인해 발생할 수 있는 간섭 문제를 해결할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원을 이용하여 전력 및 데이터를 송수신하기 위한 광 기반 전력 및 데이터 전송 시스템을 나타낸 개념도.
- [28] 도 2는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원 송신 장치의 구성을 나타낸 블록도.
- [29] 도 3은 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 광원 송신 장치의 구성을 나타낸 블록도.
- [30] 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원 수신 장치를 나타낸 블록도.
- [31] 도 5는 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 광원 수신 장치를 나타낸 블록도.
- [32] 도 6a는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원 소스(Optical Source)의 데이터 송신 방법을 나타내는 순서도.
- [33] 도 6b는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원 소스(Optical Source)의 데이터 수신 방법을 나타내는 순서도.
- [34] 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원 싱크(Optical Sink)의 데이터 송신 방법을 나타내는 순서도.
- [35] 도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원 싱크(Optical Sink)의 전력 및 데이터

수신 방법을 나타내는 순서도.

발명의 실시를 위한 형태

- [36] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니됨을 유의해야 한다. 본 발명의 사상은 첨부된 도면외에 모든 변경, 균등물 내지 대체물에까지도 확장되는 것으로 해석되어야 한다.
- [37] 광 기반 전력 및 데이터 전송 시스템
- [38] 도 1은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원을 이용하여 데이터를 송수신하기 위한 광 기반 전력 및 데이터 전송 시스템(100)을 나타낸 개념도이다.
- [39] 상기와 같은 광 기반 전력 및 데이터 전송 시스템은 자가 발전 광원 센서 시스템(일 예로, 하이 패스, 마트 Tag, 창고 물건 정보 수집, 전자 금융(T-money), 식물 공장 모니터링, 자동차 상태 모니터링 센서 시스템, 교통정보 제공 및 수집 시스템, 스마트 조명 시스템, 군용 식별 시스템...) 및 광 기반 무선 전력 전송 시스템(일 예로, 가정용 무선 충전기, 산업용 무선 충전기, 스마트 그리드 사업, 스마트 조명 시스템 ...) 및 광 기반 데이터 전송 시스템(교통정보 제공 및 수집 시스템, 홈네트워크, 지능형 조명 등)과 같은 곳에 이용 가능하다. 이외에도 상기 광 기반 전력 및 데이터 전송 시스템은 다양한 통신 분야에 활용 가능하다.
- [40] 상기 광원 통신 시스템(100)은 광원을 이용하여 데이터를 전송하기 위한 광원 송신 장치(110)(일 예로, Optical Source) 및 광원을 통해 전송된 데이터를 수신하기 위한 광원 수신 장치(120)(일 예로, Optical Sink)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [41] 상기 Optical Source는 데이터를 다양한 변조 방식 중 어느 하나를 통해 변조 후, 상기 변조된 신호를 상기 변조된 신호의 특성에 맞는 파장 대역을 통해 광원을 이용하여 전송한다.
- [42] 또한, 상기 Optical Sink는 광원을 수신하며, 상기 수신된 광원을 이용하여 상기 Optical Sink를 구동하기 위한 전력을 생성한다. 여기서, 상기 Optical Sink를 구동한다 함은 상기 Optical Source와의 통신을 수행함을 의미할 수 있다.
- [43] 상기 광원 통신 시스템의 구성 요소인 광원 송신 장치 및 광원 수신 장치는 Tag와 같은 소형 센서, 휴대폰, PDA 등과 같은 이동 단말의 형태일 수도 있으며, 데스크 탑 형태의 고정 단말의 형태일 수도 있다. 또한, 상기 광원 통신 시스템은 유, 무선 통신의 다른 통신 매체를 사용하는 통신 시스템과 결합하여 더욱 효율적으로 사용할 수 있다.

- [44] 광원 송신 장치(Optical Source)
- [45] 도 2는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 Optical Source의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [46] 먼저, Optical Source는 광원을 이용하여 데이터를 전송하기 위한 장치로서, 변조부(210), 파장 대역 선택부(220), 광원 모듈(230) 및 제어부(240)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [47] 변조부(210)는 데이터를 변조하기 위한 것으로서, 다양한 방식의 변조 방식을 적용함으로써 데이터를 변조할 수 있다. 예를 들어, 상기 변조부는 OOK(On Off Keying), PWM(Pulse Width Modulation), PPM(Pulse Position Modulation), PAM(Pulse Amplitude Modulation), ASK(Amplitude Shift Keying), M-PSK(M-ary Phase Shift Keying), M-QAM(M-ary Quadrature Amplitude Modulation) 등의 변조 방식 중 어느 하나의 변조 방식에 따라 데이터 변조를 수행하거나 이를 기반으로 응용된 변조 방식을 통해 데이터 변조를 수행할 수 있다.
- [48] 파장 대역 선택부(220)는 상기 변조부로부터 출력된 변조 신호의 특성에 기초하여, 상기 출력된 변조 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택한다. 일 예로, 파장 대역 선택부는 하기에서 설명할 제 1 수신부의 파장 대역 판별부의 결과를 활용하여 상기 변조 신호의 특성을 훼손시키지 않을(즉, 간섭의 영향을 가장 잘 받지 않을) 파장 대역을 선택할 수 있다.
- [49] 광원 모듈(230)은 상기 파장 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해, 상기 출력된 변조 신호를 전송한다. 즉, 광원 모듈은 광원을 통해 데이터를 전송할 수 있도록 광원 신호를 생성한다. 여기서, 광원 모듈로부터 출력된 데이터를 실은 광원은 사람의 눈으로는 볼 수 없고, 다른 일반적인 조명과 외관상으로 전혀 차이가 없는 상태로 데이터를 전송하게 된다.
- [50] 상기 광원 모듈은 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode) 또는 LD (Laser diode) 중 어느 하나일 수 있다. 또한, 상기 광원 모듈로부터 생성되는 광원 신호는 자외선(Ultraviolet), 가시 광선(Visible Light) 및 적외선(Infrared Rays) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [51] 제어부(240)는 상기 Optical Source의 전반적인 동작을 제어한다.
- [52] 또한, 상기 Optical Source는 메모리, 디스플레이부, 사용자 인터페이스부를 더 포함할 수 있다.
- [53] 상기 디스플레이부는 단말의 여러 정보를 디스플레이하며, LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes) 등 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스부는 키패드나 터치 스크린 등 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [54] 도 3은 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 Optical Source의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [55] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 Optical Source는 상기 변조부(210), 파장 대역 선택부(220) 및 광원 모듈(230) 이외에도 데이터를 수신하기 위한 제 1

수신부(310), 제 2 수신부(320)를 더 포함할 수 있다.

- [56] 도 3에 도시된 바와 같이, 변조부, 파장 대역 선택부 및 광원 모듈은 도 2에 나타난 구성과 동일하므로 설명은 생략하고 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 한다. 여기서, 제 1 수신부(310) 및 제 2 수신부(320)는 Optical Source에 모두 구비될 수도 있으며, 이 중 어느 하나만 Optical Source에 구비될 수도 있다. 상기 제 1 수신부(310) 및 제 2 수신부(320)는 상기 Optical Source로 수신된 신호가 광원 신호인지 또는 RF(Radio Frequency) 신호인지에 따라 상기 Optical Source로 수신된 데이터를 복조한다. 즉, 상기 제 1 및 제 2 수신부는 상기 Optical Source로 수신되는 신호의 종류에 따라 그에 맞는 데이터를 복조하기 위한 구성 요소들을 더 포함할 수 있다.
- [57] 먼저, 상기 제 1 수신부(310)는 상기 광원 신호를 통해 전송되는 데이터를 복조하기 위하여 수광 소자(311), 파장 대역 판별부(312), 대역 선택부(313) 및 제 1 복조부(314)를 더 포함한다.
- [58] 상기 수광 소자(311)는 상기 수신된 광원 신호를 전기 신호로 변환하며, solar cell 또는 포토 디텍터(Photo Detector)일 수 있다. 여기서, 포토 디텍터는 반도체 소자의 하나로서, 수신되는 광신호에 대응되는 전류를 발생함으로써 광신호 검출에 주로 사용되는 포토다이오드(Photo-diode) 또는 포토트랜지스터(Photo-transistor)등과 같은 광전 변환 소자로 구성된다. 또한, solar cell은 수신된 광원 신호를 이용하여 전력을 생성하여, 상기 Optical Source로 수신되는 데이터 복조에 필요한 전력으로 이용될 수 있다. 또한, 상기 수광 소자는 광원 신호의 지정된 파장 대역을 선택적으로 수광할 수 있다.
- [59] 상기 파장 대역 판별부(312)는 상기 수광 소자를 통해 검출된 신호의 파장의 대역을 판별한다.
- [60] 상기 대역 선택부(313)는 상기 파장 대역 판별부를 통해 판별된 대역 중 데이터 복조에 이용되는 소정의 파장 대역을 선택한다. 여기서, 상기 소정의 파장 대역이란 상기 파장 대역 판별부를 통해 판별된 대역 내에 속하는 구간을 말한다. 일 예로, 상기 파장 대역 판별부를 통해 판별된 대역이 가시광선에 해당하는 파장 대역인 경우, 상기 소정의 파장 대역은 상기 가시광선에 해당하는 파장 범위 내의 일부 대역을 의미한다.
- [61] 상기 제 1 복조부(314)는 상기 파장 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해 전송된 데이터를 복조한다. 상기 제 1 복조부에서 수행되는 복조 방식은 상기 변조부에서 수행되는 변조 방식과 동일한 방식을 채택한다. 따라서, 제 1 복조부는 예를 들어 OOK(On Off Keying), PWM(Pulse Width Modulation), PPM(Pulse Position Modulation), PAM(Pulse Amplitude Modulation), ASK(Amplitude Shift Keying), M-PSK(M-ary Phase Shift Keying), M-QAM(M-ary Quadrature Amplitude Modulation) 등의 복조 방식 중 어느 하나의 복조 방식 또는 이를 기반으로 응용된 변조 신호의 복조 방식에 따라 변조된 데이터에 대한 복조를 수행한다.

- [62] 또한, 상기 제 2 수신부(320)는 RF 신호를 통해 전송된 데이터를 수신하기 위한 RF 수신부 및 상기 수신된 RF 신호를 복조하기 위한 제 2 복조부를 더 포함한다. 즉, 상기 제 2 복조부는 Optical Source로 수신된 증폭된 RF 신호를 베이스 밴드 신호로 낮추어 데이터 복조를 수행한다.
- [63] 제어부(240)는 상기 Optical Source의 데이터 송수신을 위해 데이터를 처리하기 위한 동작을 제어하며, 상기 제 1 수신부 및 제 2 수신부를 통해 수신되는 데이터를 복조하기 위한 동작을 제어한다.
- [64] 광원 수신 장치(Optical Sink)
- [65] 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 광원 수신 장치(일 예로, Optical Sink)를 나타낸 블록도이다.
- [66] 먼저, Optical Sink는 수신부(410) 및 제어부(420)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [67] 수신부(410)는 상기 Optical Sink로 수신되는 광원 신호를 이용하여 상기 Optical Sink를 구동시키기 위한 전력을 생성하며, 상기 생성된 전력을 이용함으로써 상기 광원 신호를 통해 전송되는 데이터를 복조한다. 따라서, 상기 수신부(410)는 수광부(411), 파장 대역 판별부(412), 대역 선택부(413) 및 복조부(414)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [68] 상기 수광부(411)는 광원 신호를 수신하며, 상기 수신된 광원 신호를 이용하여 상기 장치를 구동시키기 위해 사용되는 전력을 생성한다. 즉, 상기 수광부(411)는 수광 소자(411-1) 및 충전부(411-2)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 수광 소자는 상기 광원 신호를 전기 신호로 변환하며, solar cell 및 포토 디텍터(photodetector) 중 적어도 하나일 수 있다. 또한, 상기 수광 소자는 광원 신호의 지정된 파장 대역을 선택적으로 수광할 수 있다.
- [69] 상기 충전부(411-2)는 상기 변환된 전기 신호를 이용하여 전력을 충전한다. 상기 충전된 전력을 이용함으로써, 광원 신호를 통해 통신을 수행하게 된다.
- [70] 상기 파장 대역 판별부(412)는 상기 수광부로부터 수신된 광원 신호의 파장의 대역을 판별한다.
- [71] 상기 대역 선택부(413)는 상기 파장 대역 판별부를 통해 판별된 대역 중 데이터 복조에 이용되는 소정의 파장 대역을 선택한다. 여기서, 상기 소정의 파장 대역이란 상기 파장 대역 판별부를 통해 판별된 대역 내에 속하는 구간을 말한다. 일 예로, 상기 파장 대역 판별부를 통해 판별된 대역이 가시광선에 해당하는 파장 대역인 경우, 상기 소정의 파장 대역은 상기 가시광선에 해당하는 파장 범위 내의 일부 대역을 의미한다.
- [72] 복조부(414)는 상기 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해 전송된 데이터를 복조한다. 상기 복조부(414)에서 수행되는 복조 방식은 변조부에서 수행되는 변조 방식과 동일한 방식을 채택한다. 따라서, 복조부는 예를 들어 OOK(On Off Keying), PWM(Pulse Width Modulation), PPM(Pulse Position Modulation), PAM(Pulse Amplitude Modulation), ASK(Amplitude Shift Keying), M-PSK(M-ary Phase Shift Keying), M-QAM(M-ary Quadrature Amplitude

Modulation)등의 복조 방식 중 어느 하나의 복조 방식 또는 이를 기반으로 응용된 변조 신호의 복조 방식에 따라 변조된 데이터에 대한 복조를 수행한다.

- [73] 제어부(420)는 상기 Optical Sink의 전반적인 동작을 제어한다.
- [74] 또한, 상기 Optical Sink는 메모리, 디스플레이부, 사용자 인터페이스부를 더 포함할 수 있다.
- [75] 상기 디스플레이부는 단말의 여러 정보를 디스플레이하며, LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes) 등 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스부는 키패드나 터치 스크린 등 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [76] 도 5는 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 광원 수신 장치(일 예로, Optical Sink)를 나타낸 블록도이다.
- [77] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 Optical Sink는 도 4에 나타난 수신부(410) 및 제어부(420) 이외에도 데이터를 전송하기 위한 송신부를 더 포함할 수 있다. 상기 Optical Sink는 데이터를 전송하기 위해 상기 수광부에서 충전된 전력을 이용한다.
- [78] 상기 송신부는 전송하고자 하는 데이터를 변조하여, 상기 변조된 데이터를 광원 신호 또는 RF 신호를 통해 전송한다. 즉, 상기 송신부는 데이터를 전송하기 위해, 제 1 전송부(510) 및 제 2 전송부(520)로 구성될 수 있다. 상기 제 1 전송부(510) 및 제 2 전송부(520)는 상기 Optical Sink에 모두 구비될 수도 있으며, 필요에 따라 하나의 전송부만 구비될 수 있다.
- [79] 제 1 전송부(510)는 상기 변조된 신호를 광원을 이용하여 전송하기 위한 것이다. 따라서, 상기 제 1 전송부는 데이터를 변조하기 위한 제 1 변조부(511), 상기 변조된 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택하는 파장 대역 선택부(512) 및 상기 변조된 신호를 상기 파장 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해 전송하기 위한 광원 모듈(513)을 더 포함할 수 있다.
- [80] 제 1 변조부(511)는 데이터를 변조하기 위한 것으로서, 다양한 방식의 변조 방식을 적용함으로써 데이터를 변조할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 변조부는 OOK(On Off Keying), PWM(Pulse Width Modulation), PPM(Pulse Position Modulation), PAM(Pulse Amplitude Modulation), ASK(Amplitude Shift Keying), M-PSK(M-ary Phase Shift Keying), M-QAM(M-ary Quadrature Amplitude Modulation) 등의 변조 방식 중 어느 하나의 변조 방식 또는 이를 기반으로 응용된 변조 방식에 따라 변조를 수행할 수 있다.
- [81] 여기서, 광원 모듈(513)은 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode) 또는 LD (Laser diode) 중 어느 하나일 수 있다. 또한, 상기 광원 모듈로부터 생성되는 광원 신호는 자외선, 가시광선 및 적외선 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [82] 제 2 전송부(520)는 상기 변조된 신호를 RF 신호를 이용하여 전송하기 위한 것이다. 따라서, 상기 제 2 전송부는 데이터를 변조하기 위한 제 2 변조부(521) 및

상기 변조된 신호를 RF 신호로 증폭하여 전송하기 위해 RF 송신부(522)를 더 포함할 수 있다.

- [83] 제어부(420)는 상기 Optical Sink의 데이터 송수신을 위해 데이터를 처리하기 위한 동작을 제어한다.
- [84] 또한, 상기 제어부(420)는 상기 수광부에서 충전된 전력과 상기 장치 구동에 요구되는 전력의 임계값을 비교하여, 상기 충전된 전력이 상기 임계값보다 큰 경우, 상기 수신된 광원 신호를 통해 전송되는 데이터의 복조를 수행하도록 제어한다. 여기서, 상기 임계값은 미리 설정되어 변경이 불가능한 값이거나 사용자에게 의해 변경 가능한 값일 수 있다.
- [85] 도 6a는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 Optical Source의 데이터 송신 방법을 나타내는 순서도이며, 도 6b는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 Optical Source의 데이터 수신 방법을 나타내는 순서도이다.
- [86] 먼저 도 6a를 참조하면, Optical Source는 전송하고자 하는 데이터를 다양한 변조 방식 중 어느 하나를 이용하여 변조 신호를 생성한다.(S610) 다음, Optical Source는 상기 생성된 변조 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택한다.(S620) 상기 파장의 대역은 상기 변조 신호의 특성, 통신을 수행하는 환경 및 데이터 전송률 등을 고려함으로써 선택될 수 있다.
- [87] 다음, Optical Source는 상기 선택된 파장을 통해 상기 변조 신호를 전송하기 위해, 광원 모듈을 통해 광원 신호를 생성하고, 상기 생성된 광원 신호를 전송한다.(S630)
- [88] 도 6b를 참조하면, Optical Source는 상기 Optical Source로 수신되는 신호의 종류에 따라 제 1 수신부 또는 제 2 수신부 중 어느 하나를 통해, 상기 수신된 신호를 통해 전송되는 데이터의 복조를 수행한다. 즉, Optical Source는 수신되는 신호가 광원 신호인지 RF 신호인지를 판단한다.(S640) 상기 판단 결과, 상기 Optical Source로 수신되는 신호가 광원 신호인 경우, 상기 광원 신호를 통해 전송되는 데이터는 제 1 수신부를 통해 데이터 복조가 수행된다. 즉, 수신된 광원 신호는 수광 소자를 통해 전기 신호로 변환되며(S650), 상기 변환된 전기 신호의 파장 대역을 판별하고(S660), 데이터 복조에 이용될 파장을 선택하여 상기 선택된 파장을 통해 전송된 데이터에 대한 복조를 수행한다.(S670)
- [89] 또한, 상기 판단 결과 상기 Optical Source로 수신되는 신호가 RF 신호인 경우, 상기 RF 신호를 통해 전송되는 데이터는 제 2 수신부를 통해 데이터 복조가 수행된다. 즉, 상기 수신된 RF 신호는 베이스 밴드의 신호로 변환되며(S680), 상기 변환된 신호를 이용하여 데이터 복조를 수행한다.(S670)
- [90] 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 Optical Sink의 데이터 송신 방법을 나타내는 순서도이다.
- [91] 먼저 도 7을 참조하면, Optical Sink는 상기 Optical Sink에서 전송되는 신호의 종류에 따라 제 1 송신부 또는 제 2 송신부 중 어느 하나를 통해, 데이터를 전송한다. 상기 제 1 송신부 또는 제 2 송신부를 통한 데이터 전송의 처리 동작은

제어부에 의해 제어된다.

- [92] 상기 Optical Sink는 전송하고자 하는 데이터를 다양한 변조 방식 중 어느 하나를 적용하여 변조 신호를 생성한다.(S710)
- [93] 다음, Optical Sink는 광원 신호를 이용하여 데이터를 전송하고자 하는 경우(S720), 상기 변조 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택한다.(S730) 여기서, 변조 신호를 전송하기 위한 파장의 대역은 상기 변조 신호의 특성, 통신 환경, 데이터 전송률 등을 고려하여 선택될 수 있다.
- [94] 다음, Optical Sink는 상기 선택된 파장을 통해 상기 변조 신호를 전송하기 위해, 광원 모듈을 통하여 광원 신호를 생성한 후, 상기 생성된 광원 신호를 전송한다.(S740) 또는, 상기 Optical Sink가 RF 신호를 이용하여 데이터를 전송하고자 하는 경우, 상기 변조 신호를 RF 신호로 증폭한 후(S750), 상기 증폭된 RF 신호를 통해 데이터를 전송하게 된다.(S760)
- [95] 도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 Optical Sink의 데이터 수신 방법을 나타내는 순서도이다.
- [96] 도 8을 참조하면, Optical Sink는 수광 소자 일 예로, solar cell을 통해 광원 신호를 수신하고(S810), 상기 수신된 광원 신호를 이용하여 상기 Optical Sink 구동에 필요한 전력으로 변환 및 충전한다(S820). 상기 충전된 전력은 상기 Optical Sink를 통해 수신된 데이터 복조 및 상기 Optical Sink를 통해 데이터를 전송하기 위해 필요한 전력으로 이용된다.
- [97] 다음, Optical Sink는 상기 충전된 전력이 상기 Optical Sink 구동에 요구되는 전력 임계값과의 크기를 비교한다.(S830) 상기 비교 결과, Optical Sink에서 충전된 전력값이 상기 전력 임계값보다 큰 경우, 상기 Optical Sink로 수신되는 광원의 파장의 대역을 판별하고(S840), 상기 비교 결과, Optical Sink에서 충전된 전력값이 상기 전력 임계값보다 작은 경우, Optical Sink는 상기 Optical Sink로 수신되는 광원 신호를 통해, 구동을 위해 필요한 전력의 충전을 계속 수행한다.
- [98] 다음, Optical Sink는 상기 판별된 파장의 대역 중, 데이터 복조에 이용될 소정의 대역을 선택한다.(S850)
- [99] 다음, Optical Sink는 데이터 복조에 이용될 소정의 대역 선택 결과, 적합한 대역이 없다고 판단되면(S860), S840 단계로 돌아가서 수신되는 광원 신호의 파장 대역 판별을 다시 수행한다.
- [100] 다음, Optical Sink는 데이터 복조에 이용될 소정의 대역이 선택되는 경우, 상기 선택된 파장의 대역을 통해 전송된 데이터에 대한 복조를 수행한다.(S870)
- [101] 이상에서 설명한 실시예들 및 변형예들은 조합될 수 있다. 따라서, 각 실시예가 단독으로만 구현되는 것이 아니라, 필요에 따라 조합되어 구현될 수 있다. 이러한 조합에 대해서는, 본 명세서를 읽은 당업자라면, 용이하게 구현할 수 있는바, 이하 그 조합에 대해서는 상세하게 설명하지 않기로 한다. 다만, 설명하지 않더라도, 본 발명에서 배제되는 것이 아니며, 본 발명의 범주에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

- [102] 이상에서 실시예들 및 변형예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다. 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [103] 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 광원을 통해 전력 및 데이터를 전송하기 위한 장치에 있어서,
데이터를 변조하기 위한 변조부;
상기 변조부로부터 출력된 변조 신호의 특성에 기초하여, 상기
출력된 변조 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택하는 파장
대역 선택부; 및
상기 파장 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해, 상기
출력된 변조 신호를 전송하기 위한 광원 모듈을 포함하여
이루어지는 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
제 1 수신부를 더 포함하며, 상기 제 1 수신부는 광원 신호를 통해
전송된 데이터를 수신하기 위한 것임을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서, 상기 제 1 수신부는,
상기 광원 신호를 전기 신호로 변경하기 위한 수광 소자;
상기 제 1 수신부를 통해 수신된 광원 신호의 파장의 대역을
판별하기 위한 파장 대역 판별부;
상기 파장 대역 판별부에서 판별된 파장 대역 중, 데이터 복조에
이용되는 소정의 파장 대역을 선택하기 위한 대역 선택부; 및
상기 대역 선택부로부터 선택된 소정의 파장 대역을 통해 전송된
데이터를 복조하기 위한 복조부를 더 포함하는 것을 특징으로
하는 장치.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
제 2 수신부를 더 포함하며, 상기 제 2 수신부는 RF(Radio
Frequency) 신호를 통해 전송된 데이터를 수신하기 위한 것임을
특징으로 하는 장치.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 광원 모듈은 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light
Emitting Diode) 또는 LD (Laser diode) 중 어느 하나인 것을
특징으로 하는 장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 광원 신호는 자외선(Ultraviolet), 가시 광선(Visible Light) 및
적외선(Infrared Rays) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는
장치.
- [청구항 7] 제 3항에 있어서,
상기 수광소자는 상기 광원 신호의 지정된 파장 대역을
선택적으로 수광하는 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 8] 제 3항에 있어서,

- 상기 소정의 파장 대역은 상기 판별된 파장 대역 내에 속하는 구간인 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 9] 제 3항에 있어서,
상기 수광소자는 솔러 셀(solar cell) 및 포토 디텍터(Photo Detector)중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 10] 광원을 통해 전송되는 전력 및 데이터를 수신하기 위한 장치에 있어서,
광원 신호를 수신하며, 상기 수신된 광원 신호를 이용하여 상기 장치를 구동시키기 위해 사용되는 전력을 생성 및 충전하기 위한 수광부;
상기 수광부로부터 수신된 광원 신호의 파장의 대역을 판별하기 위한 파장 대역 판별부;
상기 파장 대역 판별부에서 판별된 파장 대역 중, 데이터 복조에 이용되는 소정의 파장 대역을 선택하기 위한 대역 선택부; 및
상기 대역 선택부로부터 선택된 소정의 파장 대역을 통해 전송된 데이터를 복조하기 위한 복조부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 소정의 파장 대역은 상기 판별된 파장 대역 내에 속하는 구간인 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 12] 제 10항에 있어서, 상기 수광부는,
상기 광원 신호를 전기 신호로 변환하는 수광 소자; 및
상기 변환된 전기 신호를 이용하여 전력을 충전하는 충전부로 구성되며, 상기 수광소자는 솔러 셀(solar cell) 및 포토 디텍터(Photo Detector) 중 적어도 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 수광 소자는 상기 광원 신호의 지정된 파장 대역을 선택적으로 수광하는 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 14] 제 10항에 있어서,
제 1 송신부를 더 포함하며, 상기 제 1 송신부는,
데이터를 변조하기 위한 변조부;
상기 변조된 신호를 전송하기 위한 파장의 대역을 선택하기 위한 파장 대역 선택부; 및
상기 변조된 신호를 상기 파장 대역 선택부로부터 선택된 파장의 대역을 통해 전송하기 위한 광원 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 15] 제 10항에 있어서,

제 2 송신부를 더 포함하며, 상기 제 2 송신부는 RF(Radio Frequency) 신호를 이용하여 데이터를 전송하기 위한 것임을 특징으로 하는 장치.

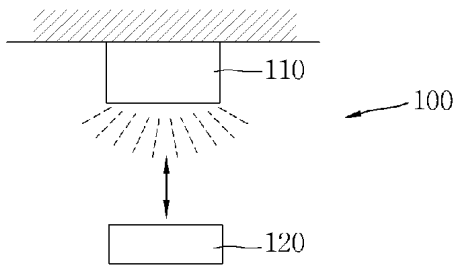
[청구항 16]

제 10항에 있어서,
상기 수광부에서 충전된 전력과 상기 장치 구동에 요구되는 전력의 임계값을 비교하여, 상기 충전된 전력이 상기 임계값보다 큰 경우, 상기 수신된 광원 신호를 통해 전송되는 데이터의 복조를 수행하도록 제어하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

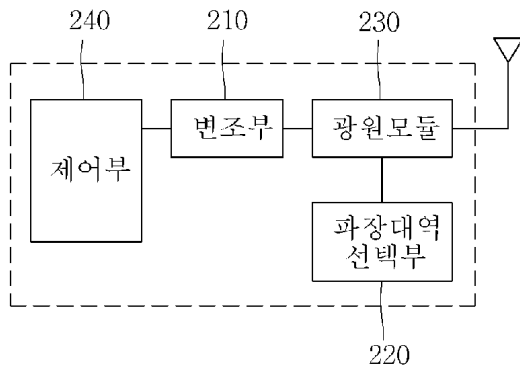
[청구항 17]

광원을 통해 전력 및 데이터를 송수신하기 위한 시스템에 있어서,
전력 및 데이터를 전송하기 위한 파장 대역을 선택하여, 상기 선택된 파장 대역을 통해 상기 전력 및 데이터를 전송하기 위한 송신 장치; 및
광원 신호를 수신하며, 상기 수신된 광원 신호를 이용하여 전력을 생성 및 충전함으로써, 상기 수신된 광원 신호를 통해 전송된 데이터를 복조하기 위한 수신 장치를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 시스템.

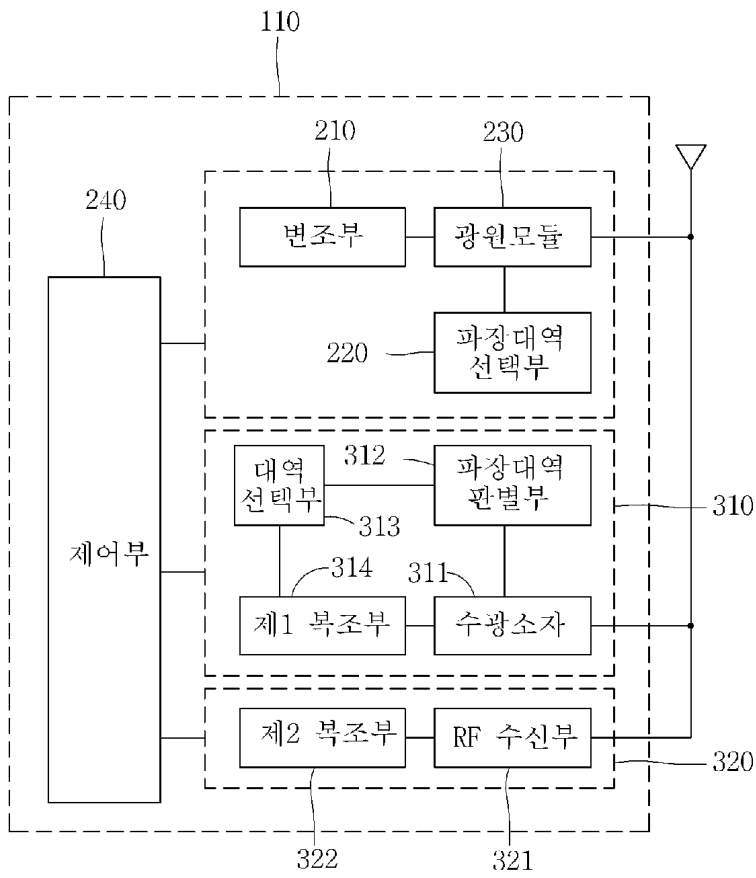
[Fig. 1]



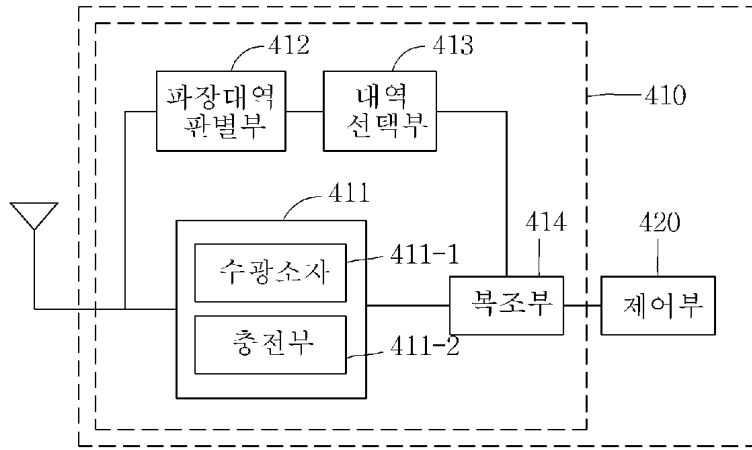
[Fig. 2]



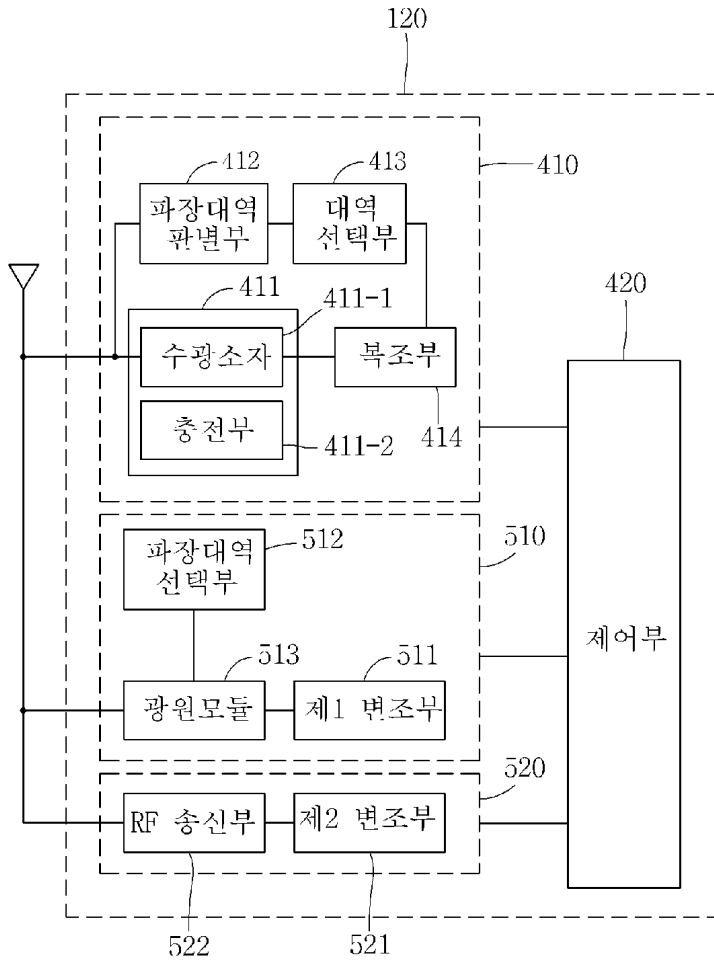
[Fig. 3]



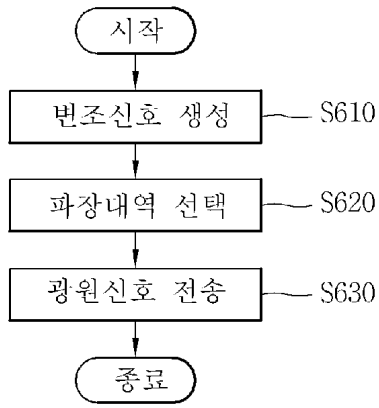
[Fig. 4]



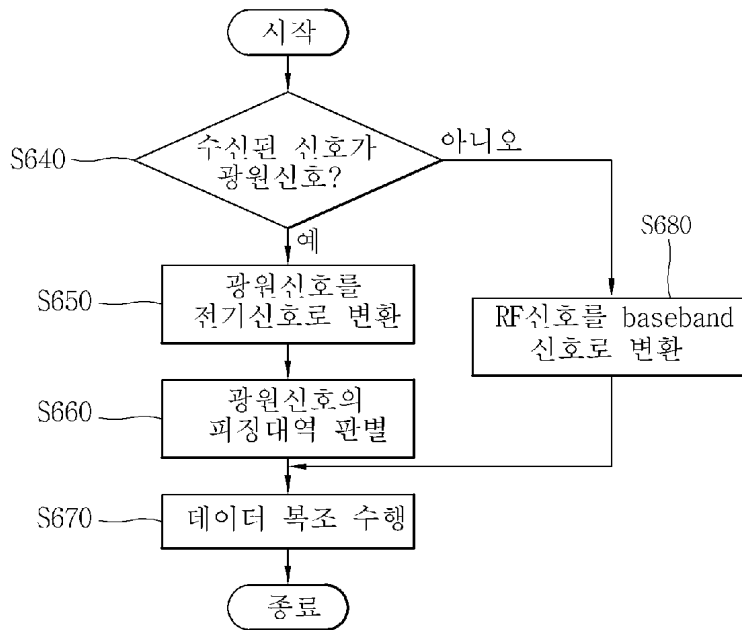
[Fig. 5]



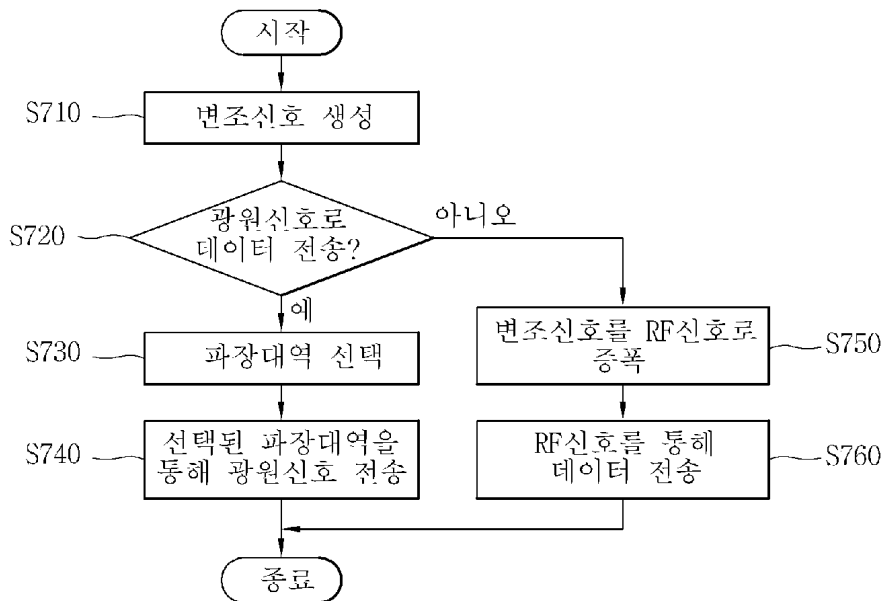
[Fig. 6a]



[Fig. 6b]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

