

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 9월 1일 (01.09.2022)



(10) 국제공개번호
WO 2022/182195 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/14 (2006.01) *H04L 9/40* (2022.01)
H04L 69/24 (2022.01) *H02J 50/00* (2016.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/002783
- (22) 국제출원일: 2022년 2월 25일 (25.02.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0025812 2021년 2월 25일 (25.02.2021) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김재열 (KIM, Jaeyeol); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이성훈 (LEE, Seonghun); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 윤진호 (YOUN, Jinho); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박용철 (PARK, Yongcheol); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

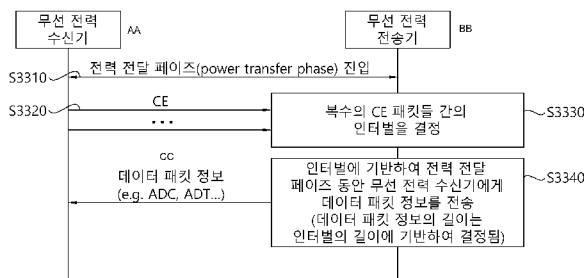
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PREVENTING DATA TRANSMISSION COLLISION IN WIRELESS POWER TRANSMISSION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 전력 전송 시스템에서 데이터 전송 충돌 방지 방법 및 장치



S3310 ... Enter power transfer phase
S3320 ... Determine intervals between plurality of CE packets
S3330 ... Transmit data packet information to wireless power receiver during power transfer phase on basis of intervals (length of data packet information is determined on basis of length of intervals)
AA ... Wireless power transmitter
BB ... Wireless power receiver
CC ... Data packet information

(57) Abstract: The present disclosure relates to a method for transmitting data packet information, wherein the method is performed by a wireless power transmitter in a wireless power transmission system, and comprises the steps of: entering a power transfer phase; receiving a plurality of control error (CE) packets from a wireless power receiver during the power transfer phase; determining the intervals between the plurality of CE packets; and transmitting the data packet information to the wireless power receiver during the power transfer phase on the basis of the intervals, wherein the length of the data packet information is determined on the basis of the length of the intervals.

(57) 요약서: 본 명세서(present disclosure)는 무선 전력 전송 시스템에서 무선 전력 전송기에 의해 수행되는 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법에 있어서, 전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입하고, 상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 수신기로부터 복수의 CE(control error) 패킷들을 수신하고, 상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌을 결정하고 및 상기 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈 동안 상기 무선 전력 수신기에 상기 데이터 패킷 정보를 전송하되, 상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법 및 장치를 제공한다.



WO 2022/182195 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 전력 전송 시스템에서 데이터 전송 충돌 방지 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선 전력 전송에 관련된다.

배경기술

- [2] 무선 전력 전송 기술은 전원 소스와 전자 기기 사이에 무선으로 전력을 전달하는 기술이다. 일 예로 무선 전력 전송 기술은 스마트폰이나 태블릿 등의 무선 단말기를 단지 무선 충전 패드 상에 올려놓는 것만으로 무선 단말기의 배터리를 충전할 수 있도록 함으로써, 기존의 유선 충전 커넥터를 이용하는 유선 충전 환경에 비해 보다 뛰어난 이동성과 편의성 그리고 안전성을 제공할 수 있다. 무선 전력 전송 기술은 무선 단말기의 무선 충전 이외에도, 전기 자동차, 블루투스 이어폰이나 3D 안경 등 각종 웨어러블 디바이스(wearable device), 가전기기, 가구, 지중시설물, 건물, 의료기기, 로봇, 레저 등의 다양한 분야에서 기존의 유선 전력 전송 환경을 대체할 것으로 주목받고 있다.
- [3] 무선전력 전송방식을 비접촉(contactless) 전력 전송방식 또는 무접점(no point of contact) 전력 전송방식, 무선충전(wireless charging) 방식이라 하기도 한다. 무선전력 전송 시스템은, 무선전력 전송방식으로 전기에너지를 공급하는 무선전력 전송장치와, 상기 무선전력 전송장치로부터 무선으로 공급되는 전기에너지를 수신하여 배터리 셀 등 수전장치에 전력을 공급하는 무선전력 수신장치로 구성될 수 있다.
- [4] 무선 전력 전송 기술은 자기 커플링(magnetic coupling)을 통해 전력을 전달하는 방식, 무선 주파수(radio frequency: RF)를 통해 전력을 전달하는 방식, 마이크로웨이브(microwave)를 통해 전력을 전달하는 방식, 초음파를 통해 전력을 전달하는 방식 등 다양하다. 자기 커플링에 기반한 방식은 다시 자기 유도(magnetic induction) 방식과 자기 공진(magnetic resonance) 방식으로 분류된다. 자기유도 방식은 전송 측의 코일과 수신 측의 코일 간의 전자기결합에 따라 전송 측 코일 배터리 셀에서 발생시킨 자기장으로 인해 수신 측 코일에 유도되는 전류를 이용하여 에너지를 전송하는 방식이다. 자기공진 방식은 자기장을 이용한다는 점에서 자기유도 방식과 유사하다. 하지만, 자기공진 방식은 전송 측의 코일과 수신 측의 코일에 특정 공진 주파수가 인가될 때 공진이 발생하고, 이로 인해 전송 측과 수신 측 양단에 자기장이 집중되는 현상에 의해 에너지가 전달되는 측면에서 자기유도와는 차이가 있다.
- [5] 한편, 무선 전력 전송 시스템에서, 무선 전력 전송기와 무선 전력 수신기 간의 데이터 전송의 충돌을 방지하는 방법 및 이를 이용하는 장치를 제공하고자 한다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [6] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 무선 전력 수신기로부터 복수의 CE(control error) 패킷들을 수신하고, 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌을 결정하고 및 인터벌에 기반하여 무선 전력 수신기에게 데이터 패킷 정보를 전송하되, 데이터 패킷 정보의 길이는 인터벌의 길이에 기반하여 결정되는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [7] 본 명세서에 따르면, FSK/ASK 간의 통신을 조율하는 프로토콜이 제공되기에, 무선 전력 수신기와 무선 전력 전송기 상호간의 통신 시 통신 충돌 가능성이 낮아지는 효과가 발생할 수 있다.
- [8] 본 명세서의 구체적인 일례를 통해 얻을 수 있는 효과는 이상에서 나열된 효과로 제한되지 않는다. 예를 들어, 관련된 기술분야의 통상의 지식을 가진 자(a person having ordinary skill in the related art)가 본 명세서로부터 이해하거나 유도할 수 있는 다양한 기술적 효과가 존재할 수 있다. 이에 따라 본 명세서의 구체적인 효과는 본 명세서에 명시적으로 기재된 것에 제한되지 않고, 본 명세서의 기술적 특징으로부터 이해되거나 유도될 수 있는 다양한 효과를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 일 실시예에 따른 무선 전력 시스템(10)의 블록도이다.
- [10] 도 2는 다른 실시예에 따른 무선 전력 시스템(10)의 블록도이다.
- [11] 도 3은 무선 전력 전송 시스템이 도입되는 다양한 전자 기기들의 실시예를 나타낸다.
- [12] 도 4는 무선 전력 전송 시스템에서 WPC NDEF의 일례를 나타낸다.
- [13] 도 5는 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 시스템의 블록도이다.
- [14] 도 6은 본 명세서에 따른 일 실시예가 적용될 수 있는 블루투스 통신 아키텍처(Architecture)의 일 예를 나타낸 도이다.
- [15] 도 7은 일례에 따른 BLE 통신을 사용하는 무선전력 전송 시스템을 도시한 블록도이다.
- [16] 도 8은 다른 예에 따른 BLE 통신을 사용하는 무선전력 전송 시스템을 도시한 블록도이다.
- [17] 도 9는 무선 전력 전송 절차를 설명하기 위한 상태 천이도이다.
- [18] 도 10은 일 실시예에 따른 전력 제어 컨트롤 방법을 나타낸다.
- [19] 도 11은 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 장치의 블록도이다.
- [20] 도 12는 다른 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치를 나타낸다.
- [21] 도 13은 전력 전달 페이즈의 스테이트 다이어그램의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.
- [22] 도 14는 일례에 따른 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치 간에

어플리케이션 레벨의 메시지를 전송/수신하기 위한 계층적 아키텍처를 나타낸 것이다.

[23] 도 15는 일례에 따른 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치 사이의 데이터 전송 스트림을 도시한 것이다.

[24] 도 16은 일 실시예에 따른 ADC 데이터 패킷의 메시지 필드의 포맷을 도시한 도면이고, 도 17은 일 실시예에 따른 ADT 데이터 패킷의 메시지 필드의 포맷을 도시한 도면이다.

[25] 도 18 및 도 19는 홀수(odd)/짝수(even) 메커니즘의 일례를 도시한 것이다.

[26] 도 20은 데이터 트랜스포트 스트림의 리셋에 대한 예시를 개략적으로 도시한 것이다.

[27] 도 21 내지 도 30은 무선 충전 시스템에서의 통신에서 발생할 수 있는 문제점들에 대한 예시를 개략적으로 도시한 것이다.

[28] 도 31은 도 30의 예시에 따른 문제점을 다른 식으로 표현한 것이다.

[29] 도 32는 CE 패킷의 전송 주기의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.

[30] 도 33은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.

[31] 도 34는 도 33의 예시를 다른 식으로 표현한, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.

[32] 도 35는 본 명세서의 다른 실시예에 따른, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.

[33] 도 36은 도 35의 예시를 다른 식으로 표현한, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.

[34] 도 37은 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.

[35] 도 38은 도 37의 예시를 다른 식으로 표현한, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.

[36] 도 39는 본 명세서의 일 실시예에 따른, 무선 전력 전송기 관점에서, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.

[37] 도 40은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 무선 전력 수신기 관점에서, 데이터 패킷 정보를 수신하는 방법의 순서도다.

발명의 실시를 위한 형태

[38] 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “A 및/또는 B(A and/or B)”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 “A, B 또는 C(A, B or C)”는 “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다.

[39] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”을

의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 이에 따라 “A/B”는 “오직 A”, “오직 B”, 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A, B, C”는 “A, B 또는 C”를 의미할 수 있다.

[40] 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”는, “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)”나 “적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)”라는 표현은 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”와 동일하게 해석될 수 있다.

[41] 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”는, “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다. 또한, “적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)”나 “적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)”는 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”를 의미할 수 있다.

[42] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “제어 정보(PDCCH)”로 표시된 경우, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH”가 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 “제어 정보”는 “PDCCH”로 제한(limit)되지 않고, “PDCCH”가 “제어 정보”의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, “제어 정보(즉, PDCCH)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH”가 제안된 것일 수 있다.

[43] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다. 이하에서 사용되는 “무선 전력”이라는 용어는, 물리적인 전자기 전도체들의 사용없이 무선전력 전송기(wireless power transmitter)로부터 무선전력 수신장치(wireless power receiver)로 전달되는 전기장, 자기장, 전자기장 등과 관련된 임의의 형태의 에너지를 의미하도록 사용된다. 무선전력은 무선 전력 신호(wireless power signal)이라고 불릴 수도 있으며, 1차 코일과 2차 코일에 의해 둘러싸이는(enclosed) 진동하는 자속(oscillating magnetic flux)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 이동 전화기, 코드리스 전화기, iPod, MP3 플레이어, 헤드셋 등을 포함하는 디바이스들을 무선으로 충전하기 위해 시스템에서의 전력 변환이 여기에 설명된다. 일반적으로, 무선 전력 전송의 기본적인 원리는, 예를 들어, 자기 커플링(magnetic coupling)을 통해 전력을 전달하는 방식, 무선 주파수(radio frequency: RF)를 통해 전력을 전달하는 방식, 마이크로웨이브(microwave)를 통해 전력을 전달하는 방식, 초음파를 통해 전력을 전달하는 방식을 모두 포함한다.

[44] 도 1은 일 실시예에 따른 무선 전력 시스템(10)의 블록도이다.

[45] 도 1을 참조하면, 무선 전력 시스템(10)은 무선 전력 전송 장치(100)와 무선 전력 수신 장치(200)를 포함한다.

[46] 무선 전력 전송 장치(100)는 외부의 전원 소스(S)로부터 전원을 인가받아

자기장을 발생시킨다. 무선 전력 수신 장치(200)는 발생된 자기장을 이용하여 전류를 발생시켜 무선으로 전력을 수신받는다.

- [47] 또한, 무선 전력 시스템(10)에서 무선 전력 전송 장치(100)와 무선 전력 수신 장치(200)는 무선 전력 전송에 필요한 다양한 정보를 송수신할 수 있다. 여기서, 무선 전력 전송 장치(100)와 무선 전력 수신 장치(200)간의 통신은 무선 전력 전송에 이용되는 자기장을 이용하는 인-밴드 통신(in-band communication)이나 별도의 통신 캐리어를 이용하는 아웃-밴드 통신(out-band communication) 중 어느 하나의 방식에 따라 수행될 수 있다. 아웃-밴드 통신은 아웃-오브-밴드(out-of-band) 통신이라 불릴 수도 있다. 이하에서는 아웃-밴드 통신으로 용어를 통일하여 기술한다. 아웃-밴드 통신의 예로서 NFC, 블루투스(bluetooth), BLE(bluetooth low energy) 등을 포함할 수 있다.
- [48] 여기서, 무선 전력 전송 장치(100)는 고정형 또는 이동형으로 제공될 수 있다. 고정형의 예로는 실내의 천장이나 벽면 또는 테이블 등의 가구에 임베디드(embedded)되는 형태, 실외의 주차장, 버스 정류장이나 지하철역 등에 임플란트 형식으로 설치되는 형태나 차량이나 기차 등의 운송 수단에 설치되는 형태 등이 있다. 이동형인 무선 전력 전송 장치(100)는 이동 가능한 무게나 크기의 이동형 장치나 노트북 컴퓨터의 덮개 등과 같이 다른 장치의 일부로 구현될 수 있다.
- [49] 또 무선 전력 수신 장치(200)는 배터리를 구비하는 각종 전자 기기 및 전원 케이블 대신 무선으로 전원을 공급받아 구동되는 각종 가전 기기를 포함하는 포괄적인 개념으로 해석되어야 한다. 무선 전력 수신 장치(200)의 대표적인 예로는, 이동 단말기(portable terminal), 휴대 전화기(cellular phone), 스마트폰(smart phone), 개인 정보 단말기(PDA: Personal Digital Assistant), 휴대 미디어 플레이어(PMP: Portable Media Player), 와이브로 단말기(Wibro terminal), 태블릿(tablet), 패블릿(phablet), 노트북(notebook), 디지털 카메라, 네비게이션 단말기, 텔레비전, 전기차량(EV: Electronic Vehicle) 등이 있다.
- [50] 도 2는 다른 실시예에 따른 무선 전력 시스템(10)의 블록도이다.
- [51] 도 2를 참조하면, 무선 전력 시스템(10)에서 무선 전력 수신 장치(200)는 하나 또는 복수일 수 있다. 도 1에서는 무선 전력 전송 장치(100)와 무선 전력 수신 장치(200)가 일대일로 전력을 주고 받는 것으로 표현되고 있으나, 도 2와 같이 하나의 무선 전력 전송 장치(100)가 복수의 무선 전력 수신 장치(200-1, 200-2, ..., 200-M)로 전력을 전달하는 것도 가능하다. 특히, 자기 공진 방식으로 무선 전력 전송을 수행하는 경우에는 하나의 무선 전력 전송 장치(100)가 동시 전송 방식이나 시분할 전송 방식을 응용하여 동시에 여러 대의 무선 전력 수신 장치(200-1, 200-2, ..., 200-M)로 전력을 전달할 수 있다.
- [52] 또한, 도 1에는 무선 전력 전송 장치(100)가 무선 전력 수신 장치(200)에 바로 전력을 전달하는 모습이 도시되어 있으나, 무선 전력 전송 장치(100)와 무선 전력 수신 장치(200) 사이에 무선전력 전송 거리를 증대시키기 위한 릴레이(relay)

또는 중계기(repeater)와 같은 별도의 무선 전력 송수신 장치가 구비될 수 있다. 이 경우, 무선 전력 전송 장치(100)로부터 무선 전력 송수신 장치로 전력이 전달되고, 무선 전력 송수신 장치가 다시 무선 전력 수신 장치(200)로 전력을 전달할 수 있다.

- [53] 이하 본 명세서에서 언급되는 무선전력 수신기, 전력 수신기, 수신기는 무선 전력 수신 장치(200)를 지칭한다. 또한 본 명세서에서 언급되는 무선전력 전송기, 전력 전송기, 전송기는 무선 전력 수신 전송 장치(100)를 지칭한다.
- [54] 도 3은 무선 전력 전송 시스템이 도입되는 다양한 전자 기기들의 실시예를 나타낸다.
- [55] 도 3에는 무선 전력 전송 시스템에서 송신 및 수신하는 전력 양에 따라 전자 기기들을 분류하여 도시하였다. 도 3을 참조하면, 스마트 시계(Smart watch), 스마트 글래스(Smart Glass), HMD(Head Mounted Display), 및 스마트 링(Smart ring)과 같은 웨어러블 기기들 및 이어폰, 리모콘, 스마트폰, PDA, 태블릿 PC 등의 모바일 전자 기기들(또는 포터블 전자 기기들)에는 소전력(약 5W이하 또는 약 20W 이하) 무선 충전 방식이 적용될 수 있다.
- [56] 노트북, 로봇 청소기, TV, 음향 기기, 청소기, 모니터와 같은 중/소형 가전 기기들에는 중전력(약 50W이하 또는 약 200W)이하) 무선 충전 방식이 적용될 수 있다. 믹서기, 전자 레인지, 전기 밥솥과 같은 주방용 가전 기기, 월체어, 전기 킥보드, 전기 자전거, 전기 자동차 등의 개인용 이동 기기들(또는, 전자 기기/이동 수단들)은 대전력(약 2kW 이하 또는 22kW이하) 무선 충전 방식이 적용될 수 있다.
- [57] 상술한(또는 도 1에 도시된) 전자 기기들/이동 수단들은 후술하는 무선 전력 수신기를 각각 포함할 수 있다. 따라서, 상술한 전자 기기들/이동 수단들은 무선 전력 송신기로부터 무선으로 전력을 수신하여 충전될 수 있다.
- [58] 이하에서는 전력 무선 충전 방식이 적용되는 모바일 기기를 중심으로 설명하나 이는 실시예에 불과하며, 본 명세서에 따른 무선 충전 방법은 상술한 다양한 전자 기기에 적용될 수 있다.
- [59] 무선전력 전송에 관한 표준(standard)은 WPC(wireless power consortium), AFA(air fuel alliance), PMA(power matters alliance)을 포함한다.
- [60] WPC 표준은 기본 전력 프로파일(baseline power profile: BPP)과 확장 전력 프로파일(extended power profile: EPP)을 정의한다. BPP는 5W의 전력 전송을 지원하는 무선전력 전송장치와 수신장치에 관한 것이고, EPP는 5W보다 크고 30W보다 작은 범위의 전력 전송을 지원하는 무선전력 전송장치와 수신장치에 관한 것이다.
- [61] 서로 다른 전력레벨(power level)을 사용하는 다양한 무선전력 전송장치와 수신장치들이 각 표준별로 커버되고, 서로 다른 전력 클래스(power class) 또는 카테고리로 분류될 수 있다.
- [62] 예를 들어, WPC는 무선전력 전송장치와 수신장치를 전력 클래스(power class

:PC) -1, PC0, PC1, PC2로 분류하고, 각 PC에 대한 표준문서를 제공한다. PC-1 표준은 5W 미만의 보장전력(guaranteed power)을 제공하는 무선전력 전송장치와 수신장치에 관한 것이다. PC-1의 어플리케이션은 스마트 시계와 같은 웨어러블 기기를 포함한다.

- [63] PC0 표준은 5W의 보장전력을 제공하는 무선전력 전송장치와 수신장치에 관한 것이다. PC0 표준은 보장전력이 30W까지인 EPP를 포함한다. 인-밴드(in-band :IB) 통신이 PC0의 필수적인(mandatory) 통신 프로토콜이나, 옵션의 백업 채널로 사용되는 아웃-밴드(out-band : OB) 통신도 사용될 수 있다. 무선전력 수신장치는 OB의 지원 여부를 구성 패킷(configuration packe)내의 OB 플래그를 설정함으로써 식별할 수 있다. OB를 지원하는 무선전력 전송장치는 상기 구성 패킷에 대한 응답으로서, OB 핸드오버를 위한 비트패턴(bit-pattern)을 전송함으로써 OB 핸드오버 페이즈(handover phase)로 진입할 수 있다. 상기 구성 패킷에 대한 응답은 NAK, ND 또는 새롭게 정의되는 8비트의 패턴일 수 있다. PC0의 어플리케이션은 스마트폰을 포함한다.
- [64] PC1 표준은 30W~150W의 보장전력을 제공하는 무선전력 전송장치와 수신장치에 관한 것이다. OB는 PC1을 위한 필수적인 통신 채널이며, IB는 OB로의 초기화 및 링크 수립(link establishment)로서 사용된다. 무선전력 전송장치는 구성 패킷에 대한 응답으로서, OB 핸드오버를 위한 비트패턴을 이용하여 OB 핸드오버 페이즈로 진입할 수 있다. PC1의 어플리케이션은 랩탑이나 전동 공구(power tool)을 포함한다.
- [65] PC2 표준은 200W~2kW의 보장전력을 제공하는 무선전력 전송장치와 수신장치에 관한 것으로서, 그 어플리케이션은 주방가전을 포함한다.
- [66] 이렇듯 전력 레벨에 따라 PC가 구별될 수 있으며, 동일한 PC간 호환성(compatibility)을 지원할지 여부는 선택 또는 필수 사항일 수 있다. 여기서 동일한 PC간 호환성은, 동일한 PC 간에는 전력 송수신이 가능함을 의미한다. 예를 들어, PC x인 무선 전력 전송장치가 동일한 PC x를 갖는 무선 전력 수신장치의 충전이 가능한 경우, 동일한 PC간 호환성이 유지되는 것으로 볼 수 있다. 이와 유사하게 서로 다른 PC간의 호환성 역시 지원 가능할 수 있다. 여기서 서로 다른 PC간 호환성은, 서로 다른 PC 간에도 전력 송수신이 가능함을 의미한다. 예를 들어, PC x인 무선 전력 전송장치가 PC y를 갖는 무선 전력 수신장치의 충전이 가능한 경우, 서로 다른 PC간 호환성이 유지되는 것으로 볼 수 있다.
- [67] PC간 호환성의 지원은 사용자 경험(User Experience) 및 인프라 구축 측면에서 매우 중요한 이슈이다. 다만, PC간 호환성 유지에는 기술적으로 아래와 같은 여러 문제점이 존재한다.
- [68] 동일한 PC간 호환성의 경우, 예를 들어, 연속적으로 전력이 전송되는 경우에만 안정적으로 충전이 가능한 랩-탑 충전(lap-top charging) 방식의 무선 전력 수신장치는, 동일한 PC의 무선 전력 송신장치라 하더라도, 불연속적으로 전력을

전송하는 전동 툴 방식의 무선 전력 송신장치로부터 전력을 안정적으로 공급받는 데 문제가 있을 수 있다. 또한, 서로 다른 PC간 호환성의 경우, 예를 들어, 최소 보장 전력이 200W인 무선 전력 송신장치는 최대 보장 전력이 5W인 무선 전력 수신장치로 전력을 송신하는 경우, 과전압으로 인해 무선전력 수신장치가 파손될 위험이 있다. 그 결과, PC는 호환성을 대표/지시하는 지표/기준으로 삼기 어렵다.

- [69] 무선전력 전송 및 수신장치들은 매우 편리한 사용자 경험과 인터페이스(UX/UI)를 제공할 수 있다. 즉, 스마트 무선충전 서비스가 제공될 수 있다, 스마트 무선충전 서비스는 무선전력 전송장치를 포함하는 스마트폰의 UX/UI에 기초하여 구현될 수 있다. 이러한 어플리케이션을 위해, 스마트폰의 프로세서와 무선충전 수신장치간의 인터페이스는 무선전력 전송장치와 수신장치간의 "드롭 앤 플레이(drop and play)" 양방향 통신을 허용한다.
- [70] 이하에서는 호환성을 대표/지시하는 지표/기준으로 '프로필(profile)'을 새롭게 정의하기로 한다. 즉, 동일한 '프로필'을 갖는 무선 전력 송수신 장치간에는 호환성이 유지되어 안정적인 전력 송수신이 가능하며, 서로 다른 '프로필'을 갖는 무선 전력 송수신장치간에는 전력 송수신이 불가능한 것으로 해석될 수 있다. 프로필은 전력 클래스와 무관하게(또는 독립적으로) 호환 가능 여부 및/또는 어플리케이션에 따라 정의될 수 있다.
- [71] 프로필은 크게 i) 모바일 및 컴퓨팅, ii) 전동 툴, 및 iii) 주방 이렇게 3가지로 구분될 수 있다.
- [72] 또는, 프로필은 크게 i) 모바일, ii) 전동 툴, iii) 주방 및 iv) 웨어러블 이렇게 4가지로 구분될 수 있다.
- [73] '모바일' 프로필의 경우, PC는 PC0 및/또는 PC1, 통신 프로토콜/방식은 IB 및 OB, 동작 주파수는 87~205kHz로 정의될 수 있으며, 어플리케이션의 예시로는 스마트폰, 랩-탑 등이 존재할 수 있다.
- [74] '전동 툴' 프로필의 경우, PC는 PC1, 통신 프로토콜/방식은 IB, 동작 주파수는 87~145kHz로 정의될 수 있으며, 어플리케이션의 예시로는 전동 툴 등이 존재할 수 있다.
- [75] '주방' 프로필의 경우, PC는 PC2, 통신 프로토콜/방식은 NFC-기반, 동작 주파수는 100kHz 미만으로 정의될 수 있으며, 어플리케이션의 예시로는 주방/가전 기기 등이 존재할 수 있다.
- [76] 전동 툴과 주방 프로필의 경우, 무선전력 전송장치와 수신장치 간에 NFC 통신이 사용될 수 있다. 무선전력 전송장치와 수신장치는 WPC NDEF(NFC Data Exchange Profile Format)을 교환함으로써 상호간에 NFC 기기임을 확인할 수 있다.
- [77] 도 4는 무선 전력 전송 시스템에서 WPC NDEF의 일례를 나타낸다.
- [78] 도 4를 참조하면, WPC NDEF는 예를 들어, 어플리케이션 프로파일(application profile) 필드(예를 들어 1B), 버전 필드(예를 들어 1B), 및 프로파일 특정

데이터(profile specific data, 예를 들어 1B)를 포함할 수 있다. 어플리케이션 프로파일 필드는 해당 장치가 i) 모바일 및 컴퓨팅, ii) 전동 툴, 및 iii) 주방 중 어느 것인지를 지시하고, 버전 필드의 상위 니블(upper nibble)은 메이저 버전(major version)을 지시하고 하위 니블(lower nibble)은 마이너 버전(minor version)을 지시한다. 또한 프로파일 특정 데이터는 주방을 위한 콘텐츠를 정의한다.

- [79] '웨어러블' 프로파일의 경우, PC는 PC-1, 통신 프로토콜/방식은 IB, 동작 주파수는 87~205kHz으로 정의될 수 있으며, 어플리케이션의 예시로는 사용자 몸에 착용하는 웨어러블 기기 등이 존재할 수 있다.
- [80] 동일한 프로파일간에는 호환성 유지는 필수 사항일 수 있으며, 다른 프로파일간의 호환성 유지는 선택 사항일 수 있다.
- [81] 상술한 프로파일(모바일 프로파일, 전동 툴 프로파일, 주방 프로파일 및 웨어러블 프로파일)들은 제1 내지 제n 프로파일로 일반화되어 표현될 수 있으며, WPC 규격 및 실시예에 따라 새로운 프로파일의 추가/대체될 수 있다.
- [82] 이와 같이 프로파일의 정의되는 경우, 무선 전력 전송장치가 자신과 동일한 프로파일의 무선 전력 수신장치에 대해서만 선택적으로 전력 송신을 수행하여 보다 안정적으로 전력 송신이 가능하다. 또한 무선 전력 전송장치의 부담이 줄어들고, 호환이 불가능한 무선 전력 수신장치로의 전력 송신을 시도하지 않게 되므로 무선 전력 수신장치의 파손 위험이 줄어든다는 효과가 발생한다.
- [83] '모바일' 프로파일 내의 PC1은 PC0를 기반으로 OB와 같은 선택적 확장을 차용함으로써 정의될 수 있으며, '전동 툴' 프로파일의 경우, PC1 '모바일' 프로파일의 단순히 변경된 버전으로서 정의될 수 있다. 또한, 현재까지는 동일한 프로파일간의 호환성 유지를 목적으로 정의되었으나, 추후에는 서로 다른 프로파일간의 호환성 유지 방향으로 기술이 발전될 수 있다. 무선 전력 전송장치 또는 무선 전력 수신장치는 다양한 방식을 통해 자신의 프로파일을 상대방에게 알려줄 수 있다.
- [84] AFA 표준은 무선 전력 전송장치를 PTU(power transmitting circuit)이라 칭하고, 무선 전력 수신장치를 PRU(power receiving circuit)이라 칭하며, PTU는 표 1과 같이 다수의 클래스로 분류되고, PRU는 표 2와 같이 다수의 카테고리 분류된다.

[85] [표1]

PTU	$P_{TX_IN_MAX}$	최소 카테고리 지원 요구사항	지원되는 최대 기기 개수를 위한 최소값
Class 1	2W	1x 카테고리 1	1x 카테고리 1
Class 2	10W	1x 카테고리 3	2x 카테고리 2
Class 3	16W	1x 카테고리 4	2x 카테고리 3
Class 4	33W	1x 카테고리 5	3x 카테고리 3
Class 5	50W	1x 카테고리 6	4x 카테고리 3
Class 6	70W	1x 카테고리 7	5x 카테고리 3

[86] [표2]

PRU	$P_{RX_OUT_MAX}$	예시 어플리케이션
Category 1	TBD	블루투스 헤드셋
Category 2	3.5W	피쳐폰
Category 3	6.5W	스마트폰
Category 4	13W	태블릿, 패플릿
Category 5	25W	작은 폼팩터 랩탑
Category 6	37.5W	일반 랩탑
Category 7	50W	가전

[87] 표 1에서와 같이, 클래스 n PTU의 최대 출력 전력 성능(capability)은 해당 클래스의 $P_{TX_IN_MAX}$ 값보다 크거나 같다. PRU는 해당 카테고리에서 명세된(specified) 전력보다 더 큰 전력을 끌어당길(draw) 수는 없다. 도 5는 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 시스템의 블록도이다.

[88] 도 5를 참조하면, 무선 전력 전송 시스템(10)은 무선으로 전력을 수신하는 모바일 기기(Mobile Device)(450) 및 무선으로 전력을 송신하는 베이스 스테이션(Base Station)(400)을 포함한다.

[89] 베이스 스테이션(400)은 유도 전력 또는 공진 전력을 제공하는 장치로서, 적어도 하나의 무선 전력 전송장치(power transmitter, 100) 및 시스템 회로(405)를 포함할 수 있다. 무선 전력 전송장치(100)는 유도 전력 또는 공진 전력을 전송하고, 전송을 제어할 수 있다. 무선 전력 전송장치(100)는, 1차 코일(primary coil(s))을 통해 자기장을 생성함으로써 전기 에너지를 전력 신호로 변환하는 전력 변환 회로(power conversion circuit, 110) 및 적절한 레벨로 전력을 전달하도록 무선 전력 수신장치(200)와의 통신 및 전력 전달을 컨트롤하는 통신/컨트롤 회로(communications & control circuit, 120)를 포함할 수 있다. 시스템

회로(405)은 입력 전력 프로비저닝(provisioning), 복수의 무선전력 전송장치들의 컨트롤 및 사용자 인터페이스 제어와 같은 베이스 스테이션(400)의 기타 동작 제어를 수행할 수 있다.

- [90] 1차 코일은 교류 전력(또는 전압 또는 전류)을 이용하여 전자기장을 발생시킬 수 있다. 1차 코일은 전력 변환 회로(110)에서 출력되는 특정 주파수의 교류전력(또는 전압 또는 전류)을 인가받고, 이에 따라 특정 주파수의 자기장을 발생시킬 수 있다. 자기장은 비방사형 또는 방사형으로 발생할 수 있는데, 무선 전력 수신 장치(200)는 이를 수신하여 전류를 생성하게 된다. 다시 말해 1차 코일은 무선으로 전력을 전송하는 것이다.
- [91] 자기 유도 방식에서, 1차 코일과 2차 코일은 임의의 적합한 형태들을 가질 수 있으며, 예컨대, 페라이트 또는 비정질 금속과 같은 고투자율의 형성물의 주위에 감긴 동선일 수 있다. 1차 코일은 전송 코일(transmitting coil), 1차 코어(primary core), 1차 와인딩(primary winding), 1차 루프 안테나(primary loop antenna) 등으로 불릴 수도 있다. 한편, 2차 코일은 수신 코일(receiving coil), 2차 코어(secondary core), 2차 와인딩(secondary winding), 2차 루프 안테나(secondary loop antenna), 픽업 안테나(pickup antenna) 등으로 불릴 수도 있다.
- [92] 자기 공진 방식을 이용하는 경우에는 1차 코일과 2차 코일은 각각 1차 공진 안테나와 2차 공진 안테나 형태로 제공될 수 있다. 공진 안테나는 코일과 캐패시터를 포함하는 공진 구조를 가질 수 있다. 이때 공진 안테나의 공진 주파수는 코일의 인덕턴스와 캐패시터의 캐패시턴스에 의해 결정된다. 여기서, 코일은 루프의 형태로 이루어질 수 있다. 또 루프의 내부에는 코어가 배치될 수 있다. 코어는 페라이트 코어(ferrite core)와 같은 물리적인 코어나 공심 코어(air core)를 포함할 수 있다.
- [93] 1차 공진 안테나와 2차 공진 안테나 간의 에너지 전송은 자기장의 공진 현상을 통해 이루어질 수 있다. 공진 현상이란 하나의 공진 안테나에서 공진 주파수에 해당하는 근접장이 발생할 때 주위에 다른 공진 안테나가 위치하는 경우, 양 공진 안테나가 서로 커플링되어 공진 안테나 사이에서 높은 효율의 에너지 전달이 일어나는 현상을 의미한다. 1차 공진 안테나와 2차 공진 안테나 안테나 사이에서 공진 주파수에 해당하는 자기장이 발생하면, 1차 공진 안테나와 2차 공진 안테나가 서로 공진하는 현상이 발생되고, 이에 따라 일반적인 경우 1차 공진 안테나에서 발생한 자기장이 자유공간으로 방사되는 경우에 비해 보다 높은 효율로 2차 공진 안테나를 향해 자기장이 집속되며, 따라서 1차 공진 안테나로부터 2차 공진 안테나에 높은 효율로 에너지가 전달될 수 있다. 자기 유도 방식은 자기 공진 방식과 유사하게 구현될 수 있으나 이때에는 자기장의 주파수가 공진 주파수일 필요가 없다. 대신 자기 유도 방식에서는 1차 코일과 2차 코일을 구성하는 루프 간의 정합이 필요하며 루프 간의 간격이 매우 근접해야 한다.
- [94] 도면에 도시되지 않았으나, 무선 전력 전송장치(100)는 통신 안테나를 더

포함할 수도 있다. 통신 안테나는 자기장 통신 이외의 통신 캐리어를 이용하여 통신 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 통신 안테나는 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 블루투스 LE, 직비(ZigBee), NFC 등의 통신 신호를 송수신할 수 있다.

- [95] 통신/컨트롤 회로(120)은 무선 전력 수신 장치(200)와 정보를 송수신할 수 있다. 통신/컨트롤 회로(120)은 IB 통신 모듈 또는 OB 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [96] IB 통신 모듈은 특정 주파수를 중심 주파수로 하는 자기파를 이용하여 정보를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 통신/컨트롤 회로(120)은 무선전력 전송의 동작 주파수에 통신 정보를 실어 1차 코일을 통해 전송하거나 또는 정보가 담긴 동작 주파수를 1차 코일을 통해 수신함으로써 인-밴드 통신을 수행할 수 있다. 이때, 이진 위상 편이(BPSK: binary phase shift keying), 주파수 편이(FSK: Frequency Shift Keying) 또는 진폭 편이(ASK: amplitude shift keying) 등의 변조 방식과 맨체스터(Manchester) 코딩 또는 넌 제로 복귀 레벨(NZR-L: non-return-to-zero level) 코딩 등의 코딩 방식을 이용하여 자기파에 정보를 담거나 정보가 담긴 자기파를 해석할 수 있다. 이러한 IB 통신을 이용하면 통신/컨트롤 회로(120)은 수 kbps의 데이터 전송율로 수 미터에 이르는 거리까지 정보를 송수신할 수 있다.
- [97] OB 통신 모듈은 통신 안테나를 통해 아웃-밴드 통신을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 통신/컨트롤 회로(120)은 근거리 통신 모듈로 제공될 수 있다. 근거리 통신 모듈의 예로는 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 블루투스 LE, 직비(ZigBee), NFC 등의 통신 모듈이 있다.
- [98] 통신/컨트롤 회로(120)은 무선 전력 전송 장치(100)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 통신/컨트롤 회로(120)은 각종 정보의 연산 및 처리를 수행하고, 무선 전력전송 장치(100)의 각 구성 요소를 제어할 수 있다.
- [99] 통신/컨트롤 회로(120)은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합을 이용하여 컴퓨터나 이와 유사한 장치로 구현될 수 있다. 하드웨어적으로 통신/컨트롤 회로(120)은 전기적인 신호를 처리하여 제어 기능을 수행하는 전자 회로 형태로 제공될 수 있으며, 소프트웨어적으로는 하드웨어적인 통신/컨트롤 회로(120)을 구동시키는 프로그램 형태로 제공될 수 있다.
- [100] 통신/컨트롤 회로(120)은 동작 포인트(operating point)를 컨트롤함으로써 송신 전력을 컨트롤할 수 있다. 컨트롤하는 동작 포인트는 주파수(또는 위상), 듀티 사이클(duty cycle), 듀티 비(duty ratio) 및 전압 진폭의 조합에 해당될 수 있다. 통신/컨트롤 회로(120)은 주파수(또는 위상), 듀티 사이클, 듀티비 및 전압 진폭 중 적어도 하나를 조절하여 송신 전력을 컨트롤할 수 있다. 또한, 무선 전력 전송장치(100)는 일정한 전력을 공급하고, 무선 전력 수신장치(200)가 공진 주파수를 컨트롤함으로써 수신 전력을 컨트롤할 수도 있다.
- [101] 모바일 기기(450)는 2차 코일(Secondary Coil)을 통해 무선 전력을 수신하는 무선전력 수신장치(power receiver, 200)와 무선전력 수신장치(200)에서 수신된

- 전력을 전력을 전달받아 저장하고 기기에 공급하는 부하(load, 455)를 포함한다.
- [102] 무선전력 수신장치(200)는 전력 픽업 회로(power pick-up circuit, 210) 및 통신/컨트롤 회로(communications & control circuit, 220)을 포함할 수 있다. 전력 픽업 회로(210)은 2차 코일을 통해 무선 전력을 수신하여 전기 에너지로 변환할 수 있다. 전력 픽업 회로(210)은 2차 코일을 통해 얻어지는 교류 신호를 정류하여 직류 신호로 변환한다. 통신/컨트롤 회로(220)은 무선 전력의 송신과 수신(전력 전달 및 수신)을 제어할 수 있다.
- [103] 2차 코일은 무선 전력 전송 장치(100)에서 전송되는 무선 전력을 수신할 수 있다. 2차 코일은 1차 코일에서 발생하는 자기장을 이용하여 전력을 수신할 수 있다. 여기서, 특정 주파수가 공진 주파수인 경우에는 1차 코일과 2차 코일 간에 자기 공진 현상이 발생하여 보다 효율적으로 전력을 전달받을 수 있다.
- [104] 도 5에는 도시되지 않았으나 통신/컨트롤 회로(220)은 통신 안테나를 더 포함할 수도 있다. 통신 안테나는 자기장 통신 이외의 통신 캐리어를 이용하여 통신 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 통신 안테나는 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 블루투스 LE, 직비(ZigBee), NFC 등의 통신 신호를 송수신할 수 있다.
- [105] 통신/컨트롤 회로(220)은 무선 전력 전송 장치(100)와 정보를 송수신할 수 있다. 통신/컨트롤 회로(220)은 IB 통신 모듈 또는 OB 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [106] IB 통신 모듈은 특정 주파수를 중심 주파수로 하는 자기파를 이용하여 정보를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 통신/컨트롤 회로(220)은 자기파에 정보를 실어 2차 코일을 통해 송신하거나 또는 정보가 담긴 자기파를 2차 코일을 통해 수신함으로써 IB 통신을 수행할 수 있다. 이때, 이진 위상 편이(BPSK: binary phase shift keying), 주파수 편이(FSK: Frequency Shift Keying) 또는 진폭 편이(ASK: amplitude shift keying) 등의 변조 방식과 맨체스터(Manchester) 코딩 또는 넌 제로 복귀 레벨(NZR-L: non-return-to-zero level) 코딩 등의 코딩 방식을 이용하여 자기파에 정보를 담거나 정보가 담긴 자기파를 해석할 수 있다. 이러한 IB 통신을 이용하면 통신/컨트롤 회로(220)은 수 kbps의 데이터 전송율로 수 미터에 이르는 거리까지 정보를 송수신할 수 있다.
- [107] OB 통신 모듈은 통신 안테나를 통해 아웃-밴드 통신을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 통신/컨트롤 회로(220)은 근거리 통신 모듈로 제공될 수 있다.
- [108] 근거리 통신 모듈의 예로는 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 블루투스 LE, 직비(ZigBee), NFC 등의 통신 모듈이 있다.
- [109] 통신/컨트롤 회로(220)은 무선 전력 수신 장치(200)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 통신/컨트롤 회로(220)은 각종 정보의 연산 및 처리를 수행하고, 무선 전력수신 장치(200)의 각 구성 요소를 제어할 수 있다.
- [110] 통신/컨트롤 회로(220)은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합을 이용하여 컴퓨터나 이와 유사한 장치로 구현될 수 있다. 하드웨어적으로 통신/컨트롤

회로(220)은 전기적인 신호를 처리하여 제어 기능을 수행하는 전자 회로 형태로 제공될 수 있으며, 소프트웨어적으로는 하드웨어적인 통신/컨트롤 회로(220)을 구동시키는 프로그램 형태로 제공될 수 있다.

- [111] 통신/컨트롤 회로(120)과 통신/컨트롤 회로(220)이 OB 통신 모듈 또는 근거리 통신 모듈로서 블루투스 또는 블루투스 LE일 경우, 통신/컨트롤 회로(120)과 통신/컨트롤 회로(220)은 각각 도 6와 같은 통신 아키텍처로 구현되어 동작할 수 있다.
- [112] 도 6은 본 명세서에 따른 일 실시예가 적용될 수 있는 블루투스 통신 아키텍처(Architecture)의 일 예를 나타낸 도이다.
- [113] 도 6를 참고하면, 도 6의 (a)는 GATT를 지원하는 블루투스 BR(Basic Rate)/EDR(Enhanced Data Rate)의 프로토콜 스택의 일 예를 나타내며, (b)는 블루투스 LE(Low Energy)의 프로토콜 스택의 일 예를 나타낸다.
- [114] 구체적으로, 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 블루투스 BR/EDR 프로토콜 스택은 호스트 컨트롤러 인터페이스(Host Controller Interface, HCI, 18)를 기준으로 상부의 컨트롤러 스택(Controller stack, 460)과 하부의 호스트 스택(Host Stack, 470)을 포함할 수 있다.
- [115] 상기 호스트 스택(또는 호스트 모듈)(470)은 2.4GHz의 블루투스 신호를 받는 무선 송수신 모듈과 블루투스 패킷을 전송하거나 수신하기 위한 하드웨어를 말하며, 상기 컨트롤러 스택(460)은 블루투스 모듈과 연결되어 블루투스 모듈을 제어하고 동작을 수행한다.
- [116] 상기 호스트 스택(470)은 BR/EDR PHY 계층(12), BR/EDR Baseband 계층(14), 링크 매니저 계층(Link Manager, 16)을 포함할 수 있다.
- [117] 상기 BR/EDR PHY 계층(12)은 2.4GHz 무선 신호를 송수신하는 계층으로, GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying) modulation을 사용하는 경우 79 개의 RF 채널을 hopping 하여 데이터를 전송할 수 있다.
- [118] 상기 BR/EDR Baseband 계층(14)은 Digital Signal을 전송하는 역할을 담당하며, 초당 1400번 hopping 하는 채널 시퀀스를 선택하며, 각 채널 별 625us 길이의 time slot을 전송한다.
- [119] 상기 링크 매니저 계층(16)은 LMP(Link Manager Protocol)을 활용하여 Bluetooth Connection의 전반적인 동작(link setup, control, security)을 제어한다.
- [120] 상기 링크 매니저 계층(16)은 아래와 같은 기능을 수행할 수 있다.
- [121] - ACL/SCO logical transport, logical link setup 및 control을 한다.
- [122] - Detach: connection을 중단하고, 중단 이유를 상대 디바이스에게 알려준다.
- [123] - Power control 및 Role switch를 한다.
- [124] - Security(authentication, pairing, encryption) 기능을 수행한다.
- [125] 상기 호스트 컨트롤러 인터페이스 계층(18)은 Host 모듈과 Controller 모듈 사이의 인터페이스를 제공하여 Host 가 command와 Data를 Controller에게 제공하게 하며, Controller가 event와 Data를 Host에게 제공할 수 있도록 해준다.

- [126] 상기 호스트 스택(또는 호스트 모듈, 20)은 논리적 링크 제어 및 적응 프로토콜(L2CAP, 21), 속성 프로토콜(Protocol, 22), 일반 속성 프로파일(Generic Attribute Profile, GATT, 23), 일반 접근 프로파일(Generic Access Profile, GAP, 24), BR/EDR 프로파일(25)을 포함한다.
- [127] 상기 논리적 링크 제어 및 적응 프로토콜(L2CAP, 21)은 특정 프로토콜 또는 프로파일에게 데이터를 전송하기 위한 하나의 양방향 채널을 제공할 수 있다.
- [128] 상기 L2CAP(21)은 블루투스 상위에서 제공하는 다양한 프로토콜, 프로파일 등을 멀티플렉싱(multiplexing)할 수 있다.
- [129] 블루투스 BR/EDR의 L2CAP에서는 dynamic 채널 사용하며, protocol service multiplexer, retransmission, streaming mode를 지원하고, Segmentation 및 reassembly, per-channel flow control, error control을 제공한다.
- [130] 상기 일반 속성 프로파일(GATT, 23)은 서비스들의 구성 시에 상기 속성 프로토콜(22)이 어떻게 이용되는지를 설명하는 프로토콜로서 동작 가능할 수 있다. 예를 들어, 상기 일반 속성 프로파일(23)은 ATT 속성들이 어떻게 서비스들로 함께 그룹화되는지를 규정하도록 동작 가능할 수 있고, 서비스들과 연계된 특징들을 설명하도록 동작 가능할 수 있다.
- [131] 따라서, 상기 일반 속성 프로파일(23) 및 상기 속성 프로토콜(ATT, 22)은 디바이스의 상태와 서비스들을 설명하고, 특징들이 서로 어떻게 관련되며 이들이 어떻게 이용되는지를 설명하기 위하여, 특징들을 사용할 수 있다.
- [132] 상기 속성 프로토콜(22) 및 상기 BR/EDR 프로파일(25)은 블루투스 BR/EDR를 이용하는 서비스(profile)의 정의 및 이들 데이터를 주고 받기 위한 application 프로토콜을 정의하며, 상기 일반 접근 프로파일(Generic Access Profile, GAP, 24)은 디바이스 발견, 연결, 및 보안 수준을 정의한다.
- [133] 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 블루투스 LE 프로토콜 스택은 타이밍이 중요한 무선장치 인터페이스를 처리하도록 동작 가능한 컨트롤러 스택(Controller stack, 480)과 고레벨(high level) 데이터를 처리하도록 동작 가능한 호스트 스택(Host stack, 490)을 포함한다.
- [134] 먼저, 컨트롤러 스택(480)은 블루투스 무선장치를 포함할 수 있는 통신 모듈, 예를 들어, 마이크로프로세서와 같은 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있는 프로세서 모듈을 이용하여 구현될 수 있다.
- [135] 호스트 스택(490)은 프로세서 모듈 상에서 작동되는 OS의 일부로서, 또는 OS 위의 패키지(package)의 인스턴스 생성(instantiation)으로서 구현될 수 있다.
- [136] 일부 사례들에서, 컨트롤러 스택 및 호스트 스택은 프로세서 모듈 내의 동일한 프로세싱 디바이스 상에서 작동 또는 실행될 수 있다.
- [137] 상기 컨트롤러 스택(480)은 물리 계층(Physical Layer, PHY, 32), 링크 레이어(Link Layer, 34) 및 호스트 컨트롤러 인터페이스(Host Controller Interface, 36)를 포함한다.
- [138] 상기 물리 계층(PHY, 무선 송수신 모듈, 32)은 2.4 GHz 무선 신호를 송수신하는

- 계층으로 GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying) modulation과 40 개의 RF 채널로 구성된 frequency hopping 기법을 사용한다.
- [139] 블루투스 패킷을 전송하거나 수신하는 역할을 하는 상기 링크 레이어(34)는 3개의 Advertising 채널을 이용하여 Advertising, Scanning 기능을 수행한 후에 디바이스 간 연결을 생성하고, 37개 Data 채널을 통해 최대 257bytes 의 데이터 패킷을 주고 받는 기능을 제공한다.
- [140] 상기 호스트 스택은 GAP(Generic Access Profile, 40), 논리적 링크 제어 및 적응 프로토콜(L2CAP, 41), 보안 매니저(Security Manager, SM, 42), 속성 프로토콜(Attribute Protocol, ATT, 440), 일반 속성 프로파일(Generic Attribute Profile, GATT, 44), 일반 접근 프로파일(Generic Access Profile, 25), LT 프로파일(46)을 포함할 수 있다. 다만, 상기 호스트 스택(490)은 이것으로 한정되지는 않고 다양한 프로토콜들 및 프로파일들을 포함할 수 있다.
- [141] 호스트 스택은 L2CAP을 사용하여 블루투스 상위에서 제공하는 다양한 프로토콜, 프로파일 등을 다중화(multiplexing)한다.
- [142] 먼저, L2CAP(Logical Link Control and Adaptation Protocol, 41)은 특정 프로토콜 또는 프로파일에게 데이터를 전송하기 위한 하나의 양방향 채널을 제공할 수 있다.
- [143] 상기 L2CAP(41)은 상위 계층 프로토콜들 사이에서 데이터를 다중화(multiplex)하고, 패키지(package)들을 분할(segment) 및 재조립(reassemble)하고, 멀티캐스트 데이터 송신을 관리하도록 동작 가능할 수 있다.
- [144] 블루투스 LE 에서는 3개의 고정 채널(signaling CH을 위해 1개, Security Manager를 위해 1개, Attribute protocol을 위해 1개)을 기본적으로 사용한다. 그리고, 필요에 따라 동적 채널을 사용할 수도 있다.
- [145] 반면, BR/EDR(Basic Rate/Enhanced Data Rate)에서는 동적인 채널을 기본적으로 사용하며, protocol service multiplexer, retransmission, streaming mode 등을 지원한다.
- [146] SM(Security Manager, 42)은 디바이스를 인증하며, 키 분배(key distribution)를 제공하기 위한 프로토콜이다.
- [147] ATT(Attribute Protocol, 43)는 서버-클라이언트(Server-Client) 구조로 상대 디바이스의 데이터를 접근하기 위한 규칙을 정의한다. ATT에는 아래의 6이지의 메시지 유형(Request, Response, Command, Notification, Indication, Confirmation)이 있다.
- [148] ① Request 및 Response 메시지: Request 메시지는 클라이언트 디바이스에서 서버 디바이스로 특정 정보 요청 및 전달 하기 위한 메시지이며, Response 메시지는 Request 메시지에 대한 응답 메시지로서, 서버 디바이스에서 클라이언트 디바이스로 전송하는 용도로 사용할 수 있는 메시지를 말한다.
- [149] ② Command 메시지: 클라이언트 디바이스에서 서버 디바이스로 주로 특정

동작의 명령을 지시하기 위해 전송하는 메시지로, 서버 디바이스는 Command 메시지에 대한 응답을 클라이언트 디바이스로 전송하지 않는다.

[150] ③ Notification 메시지: 서버 디바이스에서 클라이언트 디바이스로 이벤트 등과 같은 통지를 위해 전송하는 메시지로, 클라이언트 디바이스는 Notification 메시지에 대한 확인 메시지를 서버 디바이스로 전송하지 않는다.

[151] ④ Indication 및 Confirm 메시지: 서버 디바이스에서 클라이언트 디바이스로 이벤트 등과 같은 통지를 위해 전송하는 메시지로, Notification 메시지와는 달리, 클라이언트 디바이스는 Indication 메시지에 대한 확인 메시지(Confirm message)를 서버 디바이스로 전송한다.

[152] 본 명세서는 상기 속성 프로토콜(ATT, 43)을 사용하는 GATT 프로파일에서 긴 데이터 요청 시 데이터 길이에 대한 값을 전송하여 클라이언트가 데이터 길이를 명확히 알 수 있게 하며, UUID를 이용하여 서버로부터 특성(Characteristic) 값을 전송 받을 수 있다.

[153] 상기 일반 접근 프로파일(GAP, 45)은 블루투스 LE 기술을 위해 새롭게 구현된 계층으로, 블루투스 LE 디바이스들 간의 통신을 위한 역할 선택, 멀티 프로파일 작동이 어떻게 일어나는지를 제어하는데 사용된다.

[154] 또한, 상기 일반 접근 프로파일(45)은 디바이스 발견, 연결 생성 및 보안 절차 부분에 주로 사용되며, 사용자에게 정보를 제공하는 방안을 정의하며, 하기와 같은 attribute의 type을 정의한다.

[155] ① Service: 데이터와 관련된 behavior의 조합으로 디바이스의 기본적인 동작을 정의

[156] ② Include: 서비스 사이의 관계를 정의

[157] ③ Characteristics: 서비스에서 사용되는 data 값

[158] ④ Behavior: UUID(Universal Unique Identifier, value type)로 정의된 컴퓨터가 읽을 수 있는 포맷

[159] 상기 LE 프로파일(46)은 GATT에 의존성을 가지는 profile 들로 주로 블루투스 LE 디바이스에 적용된다. LE 프로파일(46)은 예를 들면, Battery, Time, FindMe, Proximity, Time 등이 있을 수 있으며, GATT-based Profiles의 구체적인 내용은 하기와 같다.

[160] ①Battery: 배터리 정보 교환 방법

[161] ②Time: 시간 정보 교환 방법

[162] ③FindMe: 거리에 따른 알람 서비스 제공

[163] ④Proximity: 배터리 정보 교환 방법

[164] ⑤Time: 시간 정보 교환 방법

[165] 상기 일반 속성 프로파일(GATT, 44)은 서비스들의 구성 시에 상기 속성 프로토콜(43)이 어떻게 이용되는지를 설명하는 프로토콜로서 동작 가능할 수 있다. 예를 들어, 상기 일반 속성 프로파일(44)은 ATT 속성들이 어떻게 서비스들로 함께 그룹화되는지를 규정하도록 동작 가능할 수 있고, 서비스들과

연계된 특징들을 설명하도록 동작 가능할 수 있다.

[166] 따라서, 상기 일반 속성 프로파일(44) 및 상기 속성 프로토콜(ATT, 43)은 디바이스의 상태와 서비스들을 설명하고, 특징들이 서로 어떻게 관련되며 이들이 어떻게 이용되는지를 설명하기 위하여, 특징들을 사용할 수 있다.

[167] 이하에서, 블루투스 저전력 에너지(Bluetooth Low Energy:BLE) 기술의 절차(Procedure)들에 대해 간략히 살펴보기로 한다.

[168] BLE 절차는 디바이스 필터링 절차(Device Filtering Procedure), 광고 절차(Advertising Procedure), 스캐닝 절차(Scanning Procedure), 디스커버링 절차(Discovering Procedure), 연결 절차(Connecting Procedure) 등으로 구분될 수 있다.

[169] 디바이스 필터링 절차(Device Filtering Procedure)

[170] 디바이스 필터링 절차는 컨트롤러 스택에서 요청, 지시, 알림 등에 대한 응답을 수행하는 디바이스들의 수를 줄이기 위한 방법이다.

[171] 모든 디바이스에서 요청 수신 시, 이에 대해 응답하는 것이 불필요하기 때문에, 컨트롤러 스택은 요청을 전송하는 개수를 줄여서, BLE 컨트롤러 스택에서 전력 소비가 줄 수 있도록 제어할 수 있다.

[172] 광고 디바이스 또는 스캐닝 디바이스는 광고 패킷, 스캔 요청 또는 연결 요청을 수신하는 디바이스를 제한하기 위해 상기 디바이스 필터링 절차를 수행할 수 있다.

[173] 여기서, 광고 디바이스는 광고 이벤트를 전송하는 즉, 광고를 수행하는 디바이스를 말하며, 광고자(Advertiser)라고도 표현된다.

[174] 스캐닝 디바이스는 스캐닝을 수행하는 디바이스, 스캔 요청을 전송하는 디바이스를 말한다.

[175] BLE에서는, 스캐닝 디바이스가 일부 광고 패킷들을 광고 디바이스로부터 수신하는 경우, 상기 스캐닝 디바이스는 상기 광고 디바이스로 스캔 요청을 전송해야 한다.

[176] 하지만, 디바이스 필터링 절차가 사용되어 스캔 요청 전송이 불필요한 경우, 상기 스캐닝 디바이스는 광고 디바이스로부터 전송되는 광고 패킷들을 무시할 수 있다.

[177] 연결 요청 과정에서도 디바이스 필터링 절차가 사용될 수 있다. 만약, 연결 요청 과정에서 디바이스 필터링이 사용되는 경우, 연결 요청을 무시함으로써 상기 연결 요청에 대한 응답을 전송할 필요가 없게 된다.

[178] **광고 절차(Advertising Procedure)**

[179] 광고 디바이스는 영역 내 디바이스들로 비지향성의 브로드캐스트를 수행하기 위해 광고 절차를 수행한다.

[180] 여기서, 비지향성의 브로드캐스트(Undirected Advertising)는 특정 디바이스를 향한 브로드캐스트가 아닌 전(모든) 디바이스를 향한 광고(Advertising)이며, 모든 디바이스가 광고(Advertising)을 스캔(Scan)하여 추가 정보 요청이나 연결

요청을 할 수 있다.

- [181] 이와 달리, 지향성 브로드캐스트(Directed advertising)는 수신 디바이스로 지정된 디바이스만 광고(Advertising)를 스캔(Scan)하여 추가 정보 요청이나 연결 요청을 할 수 있다.
- [182] 광고 절차는 근처의 개시 디바이스와 블루투스 연결을 확립하기 위해 사용된다.
- [183] 또는, 광고 절차는 광고 채널에서 리스닝을 수행하고 있는 스캐닝 디바이스들에게 사용자 데이터의 주기적인 브로드캐스트를 제공하기 위해 사용될 수 있다.
- [184] 광고 절차에서 모든 광고(또는 광고 이벤트)는 광고 물리 채널을 통해 브로드캐스트된다.
- [185] 광고 디바이스들은 광고 디바이스로부터 추가적인 사용자 데이터를 얻기 위해 리스닝을 수행하고 있는 리스닝 디바이스들로부터 스캔 요청을 수신할 수 있다. 광고 디바이스는 스캔 요청을 수신한 광고 물리 채널과 동일한 광고 물리 채널을 통해, 스캔 요청을 전송한 디바이스로 스캔 요청에 대한 응답을 전송한다.
- [186] 광고 패킷들의 일 부분으로서 보내지는 브로드캐스트 사용자 데이터는 동적인 데이터인 반면에, 스캔 응답 데이터는 일반적으로 정적인 데이터이다.
- [187] 광고 디바이스는 광고 (브로드캐스트) 물리 채널 상에서 개시 디바이스로부터 연결 요청을 수신할 수 있다. 만약, 광고 디바이스가 연결 가능한 광고 이벤트를 사용하였고, 개시 디바이스가 디바이스 필터링 절차에 의해 필터링 되지 않았다면, 광고 디바이스는 광고를 멈추고 연결 모드(connected mode)로 진입한다. 광고 디바이스는 연결 모드 이후에 다시 광고를 시작할 수 있다.
- [188] **스캐닝 절차(Scanning Procedure)**
- [189] 스캐닝을 수행하는 디바이스 즉, 스캐닝 디바이스는 광고 물리 채널을 사용하는 광고 디바이스들로부터 사용자 데이터의 비지향성 브로드캐스트를 청취하기 위해 스캐닝 절차를 수행한다.
- [190] 스캐닝 디바이스는 광고 디바이스로부터 추가적인 데이터를 요청 하기 위해, 광고 물리 채널을 통해 스캔 요청을 광고 디바이스로 전송한다. 광고 디바이스는 광고 물리 채널을 통해 스캐닝 디바이스에서 요청한 추가적인 데이터를 포함하여 상기 스캔 요청에 대한 응답인 스캔 응답을 전송한다.
- [191] 상기 스캐닝 절차는 BLE 피코넷에서 다른 BLE 디바이스와 연결되는 동안 사용될 수 있다.
- [192] 만약, 스캐닝 디바이스가 브로드캐스트되는 광고 이벤트를 수신하고, 연결 요청을 개시할 수 있는 개시자 모드(initiator mode)에 있는 경우, 스캐닝 디바이스는 광고 물리 채널을 통해 광고 디바이스로 연결 요청을 전송함으로써 광고 디바이스와 블루투스 연결을 시작할 수 있다.
- [193] 스캐닝 디바이스가 광고 디바이스로 연결 요청을 전송하는 경우, 스캐닝 디바이스는 추가적인 브로드캐스트를 위한 개시자 모드 스캐닝을 중지하고,

연결 모드로 진입한다.

[194] 디스커버링 절차(Discovering Procedure)

[195] 블루투스 통신이 가능한 디바이스(이하, '블루투스 디바이스'라 한다.)들은 근처에 존재하는 디바이스들을 발견하기 위해 또는 주어진 영역 내에서 다른 디바이스들에 의해 발견되기 위해 광고 절차와 스캐닝 절차를 수행한다.

[196] 디스커버링 절차는 비대칭적으로 수행된다. 주위의 다른 디바이스를 찾으려고 하는 블루투스 디바이스를 디스커버링 디바이스(discovering device)라 하며, 스캔 가능한 광고 이벤트를 광고하는 디바이스들을 찾기 위해 리스닝한다. 다른 디바이스로부터 발견되어 이용 가능한 블루투스 디바이스를 디스커버러블 디바이스(discoverable device)라 하며, 적극적으로 광고 (브로드캐스트) 물리 채널을 통해 다른 디바이스가 스캔 가능하도록 광고 이벤트를 브로드캐스트한다.

[197] 디스커버링 디바이스와 디스커버러블 디바이스 모두 피코넷에서 다른 블루투스 디바이스들과 이미 연결되어 있을 수 있다.

[198] 연결 절차(Connecting Procedure)

[199] 연결 절차는 비대칭적이며, 연결 절차는 특정 블루투스 디바이스가 광고 절차를 수행하는 동안 다른 블루투스 디바이스는 스캐닝 절차를 수행할 것을 요구한다.

[200] 즉, 광고 절차가 목적이 될 수 있으며, 그 결과 단지 하나의 디바이스만 광고에 응답할 것이다. 광고 디바이스로부터 접속 가능한 광고 이벤트를 수신한 이후, 광고 (브로드캐스트) 물리 채널을 통해 광고 디바이스로 연결 요청을 전송함으로써 연결을 개시할 수 있다.

[201] 다음으로, BLE 기술에서의 동작 상태 즉, 광고 상태(Advertising State), 스캐닝 상태(Scanning State), 개시 상태(Initiating State), 연결 상태(connection state)에 대해 간략히 살펴보기로 한다.

[202] 광고 상태(Advertising State)

[203] 링크 계층(LL)은 호스트 (스택)의 지시에 의해, 광고 상태로 들어간다. 링크 계층이 광고 상태에 있을 경우, 링크 계층은 광고 이벤트들에서 광고 PDU(Packet Data Circuit)들을 전송한다.

[204] 각각의 광고 이벤트는 적어도 하나의 광고 PDU들로 구성되며, 광고 PDU들은 사용되는 광고 채널 인덱스들을 통해 전송된다. 광고 이벤트는 광고 PDU가 사용되는 광고 채널 인덱스들을 통해 각각 전송되었을 경우, 종료되거나 광고 디바이스가 다른 기능 수행을 위해 공간을 확보할 필요가 있을 경우 좀 더 일찍 광고 이벤트를 종료할 수 있다.

[205] 스캐닝 상태(Scanning State)

[206] 링크 계층은 호스트 (스택)의 지시에 의해 스캐닝 상태로 들어간다. 스캐닝 상태에서, 링크 계층은 광고 채널 인덱스들을 리스닝한다.

[207] 스캐닝 상태에는 수동적 스캐닝(passive scanning), 적극적 스캐닝(active

- scanning)의 두 타입이 있으며, 각 스캐닝 타입은 호스트에 의해 결정된다.
- [208] 스캐닝을 수행하기 위한 별도의 시간이나 광고 채널 인덱스가 정의되지는 않는다.
- [209] 스캐닝 상태 동안, 링크 계층은 스캔윈도우(scanWindow) 구간(duration) 동안 광고 채널 인덱스를 리스닝한다. 스캔인터벌(scanInterval)은 두 개의 연속적인 스캔 윈도우의 시작점 사이의 간격(인터벌)으로서 정의된다.
- [210] 링크 계층은 스케줄링의 충돌이 없는 경우, 호스트에 의해 지시되는 바와 같이 스캔윈도우의 모든 스캔인터벌 완성을 위해 리스닝해야한다. 각 스캔윈도우에서, 링크 계층은 다른 광고 채널 인덱스를 스캔해야한다. 링크 계층은 사용 가능한 모든 광고 채널 인덱스들을 사용한다.
- [211] 수동적인 스캐닝일 때, 링크 계층은 단지 패킷들만 수신하고, 어떤 패킷들도 전송하지 못한다.
- [212] 능동적인 스캐닝일 때, 링크 계층은 광고 디바이스로 광고 PDU들과 광고 디바이스 관련 추가적인 정보를 요청할 수 있는 광고 PDU 타입에 의존하기 위해 리스닝을 수행한다.
- [213] **개시 상태(Initiating State)**
- [214] 링크 계층은 호스트 (스택)의 지시에 의해 개시 상태로 들어간다.
- [215] 링크 계층이 개시 상태에 있을 때, 링크 계층은 광고 채널 인덱스들에 대한 리스닝을 수행한다.
- [216] 개시 상태 동안, 링크 계층은 스캔윈도우 구간 동안 광고 채널 인덱스를 리스닝한다.
- [217] **연결 상태(connection state)**
- [218] 링크 계층은 연결 요청을 수행하는 디바이스 즉, 개시 디바이스가 CONNECT_REQ PDU를 광고 디바이스로 전송할 때 또는 광고 디바이스가 개시 디바이스로부터 CONNECT_REQ PDU를 수신할 때 연결 상태로 들어간다.
- [219] 연결 상태로 들어간 이후, 연결이 생성되는 것으로 고려된다. 다만, 연결이 연결 상태로 들어간 시점에서 확립되도록 고려될 필요는 없다. 새로 생성된 연결과 기 확립된 연결 간의 유일한 차이는 링크 계층 연결 감독 타임아웃(supervision timeout) 값뿐이다.
- [220] 두 디바이스가 연결되어 있을 때, 두 디바이스들은 다른 역할로 활동한다.
- [221] 마스터 역할을 수행하는 링크 계층은 마스터로 불리며, 슬레이브 역할을 수행하는 링크 계층은 슬레이브로 불린다. 마스터는 연결 이벤트의 타이밍을 조절하고, 연결 이벤트는 마스터와 슬레이브 간 동기화되는 시점을 말한다.
- [222] 이하에서, 블루투스 인터페이스에서 정의되는 패킷에 대해 간략히 살펴보기로 한다. BLE 디바이스들은 하기에서 정의되는 패킷들을 사용한다.
- [223] **패킷 포맷(Packet Format)**
- [224] 링크 계층(Link Layer)은 광고 채널 패킷과 데이터 채널 패킷 둘 다를 위해 사용되는 단지 하나의 패킷 포맷만을 가진다.

- [225] 각 패킷은 프리앰블(Preamble), 접속 주소(Access Address), PDU 및 CRC 4개의 필드로 구성된다.
- [226] 하나의 패킷이 광고 채널에서 송신될 때, PDU는 광고 채널 PDU가 될 것이며, 하나의 패킷이 데이터 채널에서 전송될 때, PDU는 데이터 채널 PDU가 될 것이다.
- [227] 광고 채널 PDU(Advertising Channel PDU)
- [228] 광고 채널 PDU(Packet Data Circuit)는 16비트 헤더와 다양한 크기의 페이로드를 가진다.
- [229] 헤더에 포함되는 광고 채널 PDU의 PDU 타입 필드는 하기 표 3에서 정의된 바와 같은 PDU 타입을 나타낸다.
- [230] [표3]

PDU Type	Packet Name
0000	ADV_IND
0001	ADV_DIRECT_IND
0010	ADV_NONCONN_IND
0011	SCAN_REQ
0100	SCAN_RSP
0101	CONNECT_REQ
0110	ADV_SCAN_IND
0111-1111	Reserved

- [231] 광고 PDU(Advertising PDU)아래 광고 채널 PDU 타입들은 광고 PDU로 불리고 구체적인 이벤트에서 사용된다.
- [232] ADV_IND: 연결 가능한 비지향성 광고 이벤트
- [233] ADV_DIRECT_IND: 연결 가능한 지향성 광고 이벤트
- [234] ADV_NONCONN_IND: 연결 가능하지 않은 비지향성 광고 이벤트
- [235] ADV_SCAN_IND: 스캔 가능한 비지향성 광고 이벤트
- [236] 상기 PDU들은 광고 상태에서 링크 계층(Link Layer)에서 전송되고, 스캐닝 상태 또는 개시 상태(Initiating State)에서 링크 계층에 의해 수신된다.
- [237] 스캐닝 PDU(Scanning PDU)
- [238] 아래 광고 채널 PDU 타입은 스캐닝 PDU로 불리며, 하기에서 설명되는 상태에서 사용된다.
- [239] SCAN_REQ: 스캐닝 상태에서 링크 계층에 의해 전송되며, 광고 상태에서 링크 계층에 의해 수신된다.
- [240] SCAN_RSP: 광고 상태에서 링크 계층에 의해 전송되며, 스캐닝 상태에서 링크 계층에 의해 수신된다.

- [241] 개시 PDU(Initiating PDU)
- [242] 아래 광고 채널 PDU 타입은 개시 PDU로 불린다.
- [243] CONNECT_REQ: 개시 상태에서 링크 계층에 의해 전송되며, 광고 상태에서 링크 계층에 의해 수신된다.
- [244] 데이터 채널 PDU(Data Channel PDU)
- [245] 데이터 채널 PDU는 16 비트 헤더, 다양한 크기의 페이로드를 가지고, 메시지 무결점 체크(Message Integrity Check: MIC) 필드를 포함할 수 있다.
- [246] 앞에서 살펴본, BLE 기술에서의 절차, 상태, 패킷 포맷 등은 본 명세서에서 제안하는 방법들을 수행하기 위해 적용될 수 있다.
- [247] 다시 도 5를 참조하면, 부하(455)는 배터리일 수 있다. 배터리는 전력 픽업 회로(210)으로부터 출력되는 전력을 이용하여 에너지를 저장할 수 있다. 한편, 모바일 기기(450)에 배터리가 반드시 포함되어야 하는 것은 아니다. 예를 들어, 배터리는 탈부착이 가능한 형태의 외부 구성으로 제공될 수 있다. 다른 예를 들어, 무선 전력 수신 장치(200)에는 전자 기기의 다양한 동작을 구동하는 구동 수단이 배터리 대신 포함될 수도 있다.
- [248] 모바일 기기(450)는 무선전력 수신장치(200)를 포함하는 것을 도시되어 있고, 베이스 스테이션(400)은 무선전력 전송장치(100)를 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 넓은 의미에서는 무선전력 수신장치(200)는 모바일 기기(450)와 동일시될 수 있고 무선전력 전송장치(100)는 베이스 스테이션(400)과 동일시 될 수도 있다.
- [249] 통신/컨트롤 회로(120)과 통신/컨트롤 회로(220)이 IB 통신 모듈 이외에 OB 통신 모듈 또는 근거리 통신 모듈로서 블루투스 또는 블루투스 LE를 포함하는 경우, 통신/컨트롤 회로(120)을 포함하는 무선전력 전송장치(100)와 통신/컨트롤 회로(220)을 포함하는 무선전력 수신장치(200)은 도 7과 같은 단순화된 블록도로 표현될 수 있다.
- [250] 도 7은 일례에 따른 BLE 통신을 사용하는 무선전력 전송 시스템을 도시한 블록도이다.
- [251] 도 7를 참조하면, 무선전력 전송장치(100)는 전력 변환 회로(110)과 통신/컨트롤 회로(120)를 포함한다. 통신/컨트롤 회로(120)은 인밴드 통신 모듈(121) 및 BLE 통신 모듈(122)를 포함한다.
- [252] 한편 무선전력 수신장치(200)는 전력 픽업 회로(210)과 통신/컨트롤 회로(220)을 포함한다. 통신/컨트롤 회로(220)은 인밴드 통신 모듈(221) 및 BLE 통신 모듈(222)를 포함한다.
- [253] 일 측면에서, BLE 통신 모듈들(122, 222)은 도 6에 따른 아키텍처 및 동작을 수행한다. 예를 들어, BLE 통신 모듈들(122, 222)은 무선전력 전송장치(100)와 무선전력 수신장치(200) 사이의 접속을 수립하고, 무선전력 전송에 필요한 제어 정보와 패킷들을 교환하는데 사용될 수도 있다.
- [254] 다른 측면에서, 통신/컨트롤 회로(120)은 무선충전을 위한 프로파일을

동작시키도록 구성될 수 있다. 여기서, 무선충전을 위한 프로파일은 BLE 전송을 사용하는 GATT일 수 있다.

- [255] 도 8은 다른 예에 따른 BLE 통신을 사용하는 무선전력 전송 시스템을 도시한 블록도이다.
- [256] 도 8를 참조하면, 통신/컨트롤 회로들(120, 220)은 각각 인밴드 통신 모듈들(121, 221)만을 포함하고, BLE 통신 모듈들(122, 222)은 통신/컨트롤 회로들(120, 220)과 분리되어 구비되는 형태도 가능하다.
- [257] 이하에서 코일 또는 코일부는 코일 및 코일과 근접한 적어도 하나의 소자를 포함하여 코일 어셈블리, 코일 셀 또는 셀로서 지칭할 수도 있다.
- [258] 도 9는 무선 전력 전송 절차를 설명하기 위한 상태 천이도이다.
- [259] 도 9를 참조하면, 본 명세서의 일 실시예에 따른 무선전력 전송장치로부터 수신기로의 파워 전송은 크게 선택 단계(selection phase, 510), 핑 단계(ping phase, 520), 식별 및 구성 단계(identification and configuration phase, 530), 협상 단계(negotiation phase, 540), 보정 단계(calibration phase, 550), 전력 전송 단계(power transfer phase, 560) 단계 및 재협상 단계(renegotiation phase, 570)로 구분될 수 있다.
- [260] 선택 단계(510)는 파워 전송을 시작하거나 파워 전송을 유지하는 동안 특정 오류 또는 특정 이벤트가 감지되면, 천이되는 단계-예를 들면, 도면 부호 S502, S504, S508, S510 및 S512를 포함함-일 수 있다. 여기서, 특정 오류 및 특정 이벤트는 이하의 설명을 통해 명확해질 것이다. 또한, 선택 단계(510)에서 무선전력 전송장치는 인터페이스 표면에 물체가 존재하는지를 모니터링할 수 있다. 만약, 무선전력 전송장치가 인터페이스 표면에 물체가 놓여진 것이 감지되면, 핑 단계(520)로 천이할 수 있다. 선택 단계(510)에서 무선전력 전송장치는 매우 짧은 구간(duration)에 해당하는 전력 신호(또는 펄스)인 아날로그 핑(Analog Ping) 신호를 전송하며, 송신 코일 또는 1차 코일(Primary Coil)의 전류 변화에 기반하여 인터페이스 표면의 활성 영역(Active Area)에 물체가 존재하는지를 감지할 수 있다.
- [261] 선택 단계(510)에서 물체가 감지되는 경우, 무선전력 전송장치는 무선전력 공진 회로(예를 들어 전력전송 코일 및/또는 공진 캐패시터)의 품질 인자를 측정할 수 있다. 본 명세서의 일 실시예에서는 선택단계(510)에서 물체가 감지되면, 충전 영역에 이물질과 함께 무선전력 수신장치가 놓였는지 판단하기 위하여 품질 인자를 측정할 수 있다. 무선전력 전송장치에 구비되는 코일은 환경 변화에 의해 인덕턴스 및/또는 코일 내 직렬저항 성분이 감소될 수 있고, 이로 인해 품질 인자 값이 감소하게 된다. 측정된 품질 인자 값을 이용하여 이물질의 존재 여부를 판단하기 위해, 무선전력 전송장치는 충전 영역에 이물질이 배치되지 않은 상태에서 미리 측정된 기준 품질 인자 값을 무선전력 수신장치로부터 수신할 수 있다. 협상 단계(540)에서 수신된 기준 품질 인자 값과 측정된 품질 인자 값을 비교하여 이물질 존재 여부를 판단할 수 있다. 그러나

기준 품질 인자 값이 낮은 무선전력 수신장치의 경우-일 예로, 무선전력 수신장치의 타입, 용도 및 특성 등에 따라 특정 무선전력 수신장치는 낮은 기준 품질 인자 값을 가질 수 있음-, 이물질이 존재하는 경우에 측정되는 품질 인자 값과 기준 품질 인자 값 사이의 큰 차이가 없어 이물질 존재 여부를 판단하기 어려운 문제가 발생할 수 있다. 따라서 다른 판단 요소를 더 고려하거나, 다른 방법을 이용하여 이물질 존재 여부를 판단해야 한다.

- [262] 본 명세서의 또 다른 실시예에서는 선택 단계(510)에서 물체가 감지되면, 충전 영역에 이물질과 함께 배치되었는지 판단하기 위하여 특정 주파수 영역 내(ex 동작 주파수 영역) 품질 인자 값을 측정할 수 있다. 무선전력 전송장치의 코일은 환경 변화에 의해 인덕턴스 및/또는 코일 내 직렬 저항 성분이 감소될 수 있고, 이로 인해 무선전력 전송장치의 코일의 공진 주파수가 변경(시프트)될 수 있다. 즉, 동작 주파수 대역 내 최대 품질 인자 값이 측정되는 주파수인 품질 인자 피크(peak) 주파수가 이동될 수 있다.
- [263] 핑 단계(520)에서 무선전력 전송장치는 물체가 감지되면, 수신기를 활성화(Wake up)시키고, 감지된 물체가 무선 전력 수신기인지를 식별하기 위한 디지털 핑(Digital Ping)을 전송한다. 핑 단계(520)에서 무선전력 전송장치는 디지털 핑에 대한 응답 시그널-예를 들면, 신호 세기 패킷-을 수신기로부터 수신하지 못하면, 다시 선택 단계(510)로 천이할 수 있다. 또한, 핑 단계(520)에서 무선전력 전송장치는 수신기로부터 파워 전송이 완료되었음을 지시하는 신호-즉, 충전 완료 패킷-을 수신하면, 선택 단계(510)로 천이할 수도 있다.
- [264] 핑 단계(520)가 완료되면, 무선전력 전송장치는 수신기를 식별하고 수신기 구성 및 상태 정보를 수집하기 위한 식별 및 구성 단계(530)로 천이할 수 있다.
- [265] 식별 및 구성 단계(530)에서 무선전력 전송장치는 원하지 않은 패킷이 수신되거나(unexpected packet), 미리 정의된 시간 동안 원하는 패킷이 수신되지 않거나(time out), 패킷 전송 오류가 있거나(transmission error), 파워 전송 계약이 설정되지 않으면(no power transfer contract) 선택 단계(510)로 천이할 수 있다.
- [266] 무선전력 전송장치는 식별 및 구성 단계(530)에서 수신된 구성 패킷(Configuration packet)의 협상 필드(Negotiation Field) 값에 기반하여 협상 단계(540)로의 진입이 필요한지 여부를 확인할 수 있다. 확인 결과, 협상이 필요하면, 무선전력 전송장치는 협상 단계(540)로 진입하여 소정 FOD 검출 절차를 수행할 수 있다. 반면, 확인 결과, 협상이 필요하지 않은 경우, 무선전력 전송장치는 곧바로 전력 전송 단계(560)로 진입할 수도 있다.
- [267] 협상 단계(540)에서, 무선전력 전송장치는 기준 품질 인자 값이 포함된 FOD(Foreign Object Detection) 상태 패킷을 수신할 수 있다. 또는 기준 피크 주파수 값이 포함된 FOD 상태 패킷을 수신할 수 있다. 또는 기준 품질 인자 값 및 기준 피크 주파수 값이 포함된 상태 패킷을 수신할 수 있다. 이때, 무선전력 전송장치는 기준 품질 인자 값에 기반하여 FO 검출을 위한 품질 계수 임계치를 결정할 수 있다. 무선전력 전송장치는 기준 피크 주파수 값에 기반하여 FO

검출을 위한 피크 주파수 임계치를 결정할 수 있다.

- [268] 무선전력 전송장치는 결정된 FO 검출을 위한 품질 계수 임계치 및 현재 측정된 품질 인자 값(평균 단계 이전에 측정된 품질인자 값)을 이용하여 충전 영역에 FO가 존재하는지를 검출할 수 있으며, FO 검출 결과에 따라 전력 전송을 제어할 수 있다. 일 예로, FO가 검출된 경우, 전력 전송이 중단될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [269] 무선전력 전송장치는 결정된 FO 검출을 위한 피크 주파수 임계치 및 현재 측정된 피크 주파수 값(평균 단계 이전에 측정된 피크 주파수 값)을 이용하여 충전 영역에 FO가 존재하는지를 검출할 수 있으며, FO 검출 결과에 따라 전력 전송을 제어할 수 있다. 일 예로, FO가 검출된 경우, 전력 전송이 중단될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [270] FO가 검출된 경우, 무선전력 전송장치는 선택 단계(510)로 회귀할 수 있다. 반면, FO가 검출되지 않은 경우, 무선전력 전송장치는 보정 단계(550)를 거쳐 전력 전송 단계(560)로 진입할 수도 있다. 상세하게, 무선전력 전송장치는 FO가 검출되지 않은 경우, 무선전력 전송장치는 보정 단계(550)에서 수신단에 수신된 전력의 세기를 결정하고, 송신단에서 전송한 전력의 세기를 결정하기 위해 수신단과 송신단에서의 전력 손실을 측정할 수 있다. 즉, 무선전력 전송장치는 보정 단계(550)에서 송신단의 송신 파워와 수신단의 수신 파워 사이의 차이에 기반하여 전력 손실을 예측할 수 있다. 일 실시예에 따른 무선전력 전송장치는 예측된 전력 손실을 반영하여 FOD 검출을 위한 임계치를 보정할 수도 있다.
- [271] 전력 전송 단계(560)에서, 무선전력 전송장치는 원하지 않은 패킷이 수신되거나(unexpected packet), 미리 정의된 시간 동안 원하는 패킷이 수신되지 않거나(time out), 기 설정된 파워 전송 계약에 대한 위반이 발생되거나(power transfer contract violation), 충전이 완료된 경우, 선택 단계(510)로 천이할 수 있다.
- [272] 또한, 전력 전송 단계(560)에서, 무선전력 전송장치는 무선전력 전송장치 상태 변화 등에 따라 파워 전송 계약을 재구성할 필요가 있는 경우, 재협상 단계(570)로 천이할 수 있다. 이때, 재협상이 정상적으로 완료되면, 무선전력 전송장치는 전력 전송 단계(560)로 회귀할 수 있다.
- [273] 본 실시예에서는 보정 단계(550)와 전력 전송 단계(560)를 별개의 단계로 구분하였지만, 보정 단계(550)는 전력 전송 단계(560)에 통합될 수 있다. 이 경우 보정 단계(550)에서의 동작들은 전력 전송 단계(560)에서 수행될 수 있다.
- [274] 상기한 파워 전송 계약은 무선전력 전송장치와 수신기의 상태 및 특성 정보에 기반하여 설정될 수 있다. 일 예로, 무선전력 전송장치 상태 정보는 최대 전송 가능한 파워량에 대한 정보, 최대 수용 가능한 수신기 개수에 대한 정보 등을 포함할 수 있으며, 수신기 상태 정보는 요구 전력에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [275] 도 10은 일 실시예에 따른 전력 제어 컨트롤 방법을 나타낸다.
- [276] 도 10에서 전력 전송 단계(560)에서, 무선전력 전송장치(100) 및 무선전력

수신장치(200)는 전력 송수신과 함께 통신을 병행함으로써 전달되는 전력의 양을 컨트롤할 수 있다. 무선전력 전송장치 및 무선전력 수신장치는 특정 컨트롤 포인트에서 동작한다. 컨트롤 포인트는 전력 전달이 수행될 때 무선전력 수신장치의 출력단(output)에서 제공되는 전압 및 전류의 조합(combination)을 나타낸다.

- [277] 더 상세히 설명하면, 무선전력 수신장치는 원하는 컨트롤 포인트(desired Control Point)- 원하는 출력 전류/전압, 모바일 기기의 특정 위치의 온도 등을 선택하고, 추가로 현재 동작하고 있는 실제 컨트롤 포인트(actual control point)를 결정한다. 무선전력 수신장치는 원하는 컨트롤 포인트와 실제 컨트롤 포인트를 사용하여, 컨트롤 에러 값(control error value)을 산출하고, 이를 컨트롤 에러 패킷으로서 무선전력 전송장치로 전송할 수 있다.
- [278] 그리고 무선전력 전송장치는 수신한 컨트롤 에러 패킷을 사용하여 새로운 동작 포인트- 진폭, 주파수 및 듀티 사이클-를 설정/컨트롤하여 전력 전달을 제어할 수 있다. 따라서 컨트롤 에러 패킷은 전력 전달 단계에서 일정 시간 간격으로 전송/수신되며, 실시예로서 무선전력 수신장치는 무선전력 전송장치의 전류를 저감하려는 경우 컨트롤 에러 값을 음수로, 전류를 증가시키려는 경우 컨트롤 에러 값을 양수로 설정하여 전송할 수 있다. 이와 같이 유도 모드에서는 무선전력 수신장치가 컨트롤 에러 패킷을 무선전력 전송장치로 송신함으로써 전력 전달을 제어할 수 있다.
- [279] 이하에서 설명할 공진 모드에서는 유도 모드에서와는 다른 방식으로 동작할 수 있다. 공진 모드에서는 하나의 무선전력 전송장치가 복수의 무선전력 수신장치를 동시에 서빙할 수 있어야 한다. 다만 상술한 유도 모드와 같이 전력 전달을 컨트롤하는 경우, 전달되는 전력이 하나의 무선전력 수신장치와의 통신에 의해 컨트롤되므로 추가적인 무선전력 수신장치들에 대한 전력 전달은 컨트롤이 어려울 수 있다. 따라서 본 명세서의 공진 모드에서는 무선전력 전송장치는 기본 전력을 공통적으로 전달하고, 무선전력 수신장치가 자체의 공진 주파수를 컨트롤함으로써 수신하는 전력량을 컨트롤하는 방법을 사용하고자 한다. 다만, 이러한 공진 모드의 동작에서도 도 10에서 설명한 방법이 완전히 배제되는 것은 아니며, 추가적인 송신 전력의 제어를 도 10의 방법으로 수행할 수도 있다.
- [280] 도 11은 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 장치의 블록도이다.
- [281] 이는 자기 공진 방식 또는 셰어드 모드(shared mode)의 무선 전력 전송 시스템에 속할 수 있다. 셰어드 모드는 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치간에 1대다 통신 및 충전을 수행하는 모드를 지칭할 수 있다. 셰어드 모드는 자기 유도 방식 또는 공진 방식으로 구현될 수 있다.
- [282] 도 11을 참조하면, 무선 전력 전송 장치(700)는 코일 어셈블리를 덮는 커버(720), 전력 송신기(740)로 전력을 공급하는 전력 어답터(730), 무선 전력을 송신하는 전력 송신기(740) 또는 전력 전달 진행 및 다른 관련 정보를 제공하는

사용자 인터페이스(750) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히, 사용자 인터페이스(750)는 읍서널하게 포함되거나, 무선 전력 전송 장치(700)의 다른 사용자 인터페이스(750)로서 포함될 수도 있다.

- [283] 전력 송신기(740)는 코일 어셈블리(760), 임피던스 매칭 회로(770), 인버터(780), 통신 회로(790) 또는 컨트롤 회로(710) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [284] 코일 어셈블리(760)는 자기장을 생성하는 적어도 하나의 1차 코일을 포함하며, 코일 셀로 지칭될 수도 있다.
- [285] 임피던스 매칭 회로(770)는 인버터와 1차 코일(들) 간의 임피던스 매칭을 제공할 수 있다. 임피던스 매칭 회로(770)는 1차 코일 전류를 부스팅(boost)하는 적합한(suitable) 주파수에서 공진(resonance)을 발생시킬 수 있다. 다중-코일(multi-coil) 전력 송신기(740)에서 임피던스 매칭 회로는 인버터에서 1차 코일들의 서브세트에 신호를 라우팅하는 멀티플렉스를 추가로 포함할 수도 있다. 임피던스 매칭 회로는 탱크 회로(tank circuit)로 지칭될 수도 있다.
- [286] 임피던스 매칭 회로(770)는 캐패시터, 인덕터 및 이들의 연결을 스위칭하는 스위칭 소자를 포함할 수 있다. 임피던스의 매칭은 코일 어셈블리(760)를 통해 전송되는 무선전력의 반사파를 검출하고, 검출된 반사파에 기초하여 스위칭 소자를 스위칭하여 캐패시터나 인덕터의 연결 상태를 조정하거나 캐패시터의 캐패시턴스를 조정하거나 인덕터의 인덕턴스를 조정함으로써 수행될 수 있다. 경우에 따라 임피던스 매칭 회로(770)는 생략되어 실시될 수도 있으며, 본 명세서에서는 임피던스 매칭 회로(770)가 생략된 무선전력 전송장치(700)의 실시에도 포함한다.
- [287] 인버터(780)는 DC 인풋을 AC 신호로 전환할 수 있다. 인버터(780)는 가변(adjustable) 주파수의 펄스 웨이브 및 듀티 사이클을 생성하도록 하프-브리지 또는 풀-브리지로 구동될 수 있다. 또한 인버터는 입력 전압 레벨을 조정하도록 복수의 스테이지들을 포함할 수도 있다.
- [288] 통신 회로(790)는 전력 수신기와 통신을 수행할 수 있다. 전력 수신기는 전력 송신기에 대한 요청 및 정보를 통신하기 위해 로드(load) 변조를 수행한다. 따라서 전력 송신기(740)는 통신 회로(790)를 사용하여 전력 수신기가 전송하는 데이터를 복조하기 위해 1차 코일의 전류 및/또는 전압의 진폭 및/또는 위상을 모니터링할 수 있다.
- [289] 또한, 전력 송신기(740)는 통신 회로(790)를 통해 FSK(Frequency Shift Keying) 방식 등을 사용하여 데이터를 전송하도록 출력 전력을 컨트롤할 수도 있다.
- [290] 컨트롤 회로(710)는 전력 송신기(740)의 통신 및 전력 전달을 컨트롤할 수 있다. 컨트롤 회로(710)는 상술한 동작 포인트를 조정하여 전력 전송을 제어할 수 있다. 동작 포인트는, 예를 들면, 동작 주파수, 듀티 사이클 및 입력 전압 중 적어도 하나에 의해 결정될 수 있다.
- [291] 통신 회로(790) 및 컨트롤 회로(710)는 별개의 회로/소자/칩셋으로 구비되거나, 하나의 회로/소자/칩셋으로 구비될 수도 있다.

- [292] 도 12는 다른 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치를 나타낸다.
- [293] 이는 자기 공진 방식 또는 셰어드 모드(shared mode)의 무선 전력 전송 시스템에 속할 수 있다.
- [294] 도 12에서, 무선전력 수신 장치(800)는 전력 전달 진행 및 다른 관련 정보를 제공하는 사용자 인터페이스(820), 무선 전력을 수신하는 전력 수신기(830), 로드 회로(load circuit, 840) 또는 코일 어셈블리를 받치며 커버하는 베이스(850) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히, 사용자 인터페이스(820)는 옵션되게 포함되거나, 전력 수신 장비의 다른 사용자 인터페이스(82)로서 포함될 수도 있다.
- [295] 전력 수신기(830)는 전력 컨버터(860), 임피던스 매칭 회로(870), 코일 어셈블리(880), 통신 회로(890) 또는 컨트롤 회로(810) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [296] 전력 컨버터(860)는 2차 코일로부터 수신하는 AC 전력을 로드 회로에 적합한 전압 및 전류로 전환(convert)할 수 있다. 실시예로서, 전력 컨버터(860)는 정류기(rectifier)를 포함할 수 있다. 정류기는 수신된 무선 전력을 정류하여 교류에서 직류로 변환할 수 있다. 정류기는 다이오드나 트랜지스터를 이용하여 교류를 직류로 변환하고, 캐패시터와 저항을 이용하여 이를 평활할 수 있다. 정류기로는 브릿지 회로 등으로 구현되는 전파 정류기, 반파 정류기, 전압 체배기 등이 이용될 수 있다. 추가로, 전력 컨버터는 전력 수신기의 반사(reflected) 임피던스를 적용(adapt)할 수도 있다.
- [297] 임피던스 매칭 회로(870)는 전력 컨버터(860) 및 로드 회로(840)의 조합과 2차 코일 간의 임피던스 매칭을 제공할 수 있다. 실시예로서, 임피던스 매칭 회로는 전력 전달을 강화할 수 있는 100kHz 근방의 공진을 발생시킬 수 있다. 임피던스 매칭 회로(870)는 캐패시터, 인덕터 및 이들의 조합을 스위칭하는 스위칭 소자로 구성될 수 있다. 임피던스의 정합은 수신되는 무선 전력의 전압값이나 전류값, 전력값, 주파수값 등에 기초하여 임피던스 매칭 회로(870)를 구성하는 회로의 스위칭 소자를 제어함으로써 수행될 수 있다. 경우에 따라 임피던스 매칭 회로(870)는 생략되어 실시될 수도 있으며, 본 명세서는 임피던스 매칭 회로(870)가 생략된 무선전력 수신장치(200)의 실시예도 포함한다.
- [298] 코일 어셈블리(880)는 적어도 하나의 2차 코일을 포함하며, 옵션되게는 자기장으로부터 수신기의 금속 부분을 쉴딩(shield)하는 엘리먼트(element)를 더 포함할 수도 있다.
- [299] 통신 회로(890)은 전력 송신기로 요청(request) 및 다른 정보를 통신하기 위해 로드 변조를 수행할 수 있다.
- [300] 이를 위해 전력 수신기(830)는 반사 임피던스를 변경하도록 저항 또는 커패시터를 스위칭할 수도 있다.
- [301] 컨트롤 회로(810)은 수신 전력을 컨트롤할 수 있다. 이를 위해 컨트롤 회로(810)은 전력 수신기(830)의 실제 동작 포인트와 원하는 동작 포인트의

차이를 결정/산출할 수 있다. 그리고 컨트롤 회로(810)은 전력 송신기의 반사 임피던스의 조정 및/또는 전력 송신기의 동작 포인트 조정 요청을 수행함으로써 실제 동작 포인트와 원하는 동작 포인트의 차이를 조정/저감할 수 있다. 이 차이를 최소화하는 경우 최적의 전력 수신을 수행할 수 있다.

[302] 통신 회로(890) 및 컨트롤 회로(810)은 별개의 소자/칩셋으로 구비되거나, 하나의 소자/칩셋으로 구비될 수도 있다.

[303] 도 9 등에서 설명한 바와 같이, 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치는 핑 단계(Ping Phase), 구성 단계(Configuration Phase)를 거쳐 협상 단계(Negotiation Phase)로 진입하거나, 핑 단계, 구성 단계, 협상 단계를 거쳐 전력 전송 단계(Power Transfer Phase)에 진입하였다가 재협상 단계(Re-negotiation Phase)로 진입할 수 있다.

[304] 도 13은 전력 전달 페이즈의 스테이트 다이어그램의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.

[305] 도 13에 따르면, 무선 전력 전송기 및 무선 전력 수신기는 협상 페이즈 이후 전력 전달 페이즈에 진입할 수 있다.

[306] 여기서, 스테이트 11에서, 무선 전력 수신기와 무선 전력 전송기는 상호간에 데이터를 주고 받을 수 있다. 보다 구체적으로, 스테이트 11은 무선 전력기로부터 무선 전력 전송기로 데이터를 보내는 과정으로써, RP, ADC, ADT, PROP, SRQ/en, DSR, NEGQ 등의 데이터 패킷을 보낼 수 있다.

[307] 스테이트 13은 무선 전력 전송기가 무선 전력 수신기로 응답을 보내는 과정으로, 무선 전력 전송기는 스테이트 11에서의 RP, ADC, ADT, PROP에 대하여 ACK/NAK/ND/ATN 등의 응답을 보낸다.

[308] 스테이트 15는 무선 전력 전송기가 무선 전력 수신기로 데이터를 보내는 과정으로, 무선 전력 전송기는 무선 전력 수신기에게 ADC, ADT, CAP, ID, NULL, PROP 등의 데이터 패킷을 보낼 수 있다.

[309] 여기서, RP(received power)는 수신되는 전력 레벨을 나타내는 정보일 수 있다. 아울러, 구체적인 내용은 후술하겠지만, ADC(Auxiliary Data Control)는 및 ADT(Auxiliary Data Transport)는 데이터 트랜스포트 스트림에 포함되는 정보에 해당할 수 있다. 여기서, ADC는 데이터 트랜스포트 스트림의 전단에 위치하여 데이터 스트림을 시작하는 정보일 수 있고, ADT는 실제 메시지를 포함하는 데이터 패킷일 수 있다.

[310] 도 14는 일례에 따른 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치 간에 어플리케이션 레벨의 메시지를 전송/수신하기 위한 계층적 아키텍처를 나타낸 것이다.

[311] 도 14를 참조하면, 데이터 스트림 개시자(data stream initiator)와 데이터 스트림 응답자(data stream responder)는 응용 계층과 전송 계층을 이용해 어플리케이션 레벨의 메시지를 복수의 데이터 패킷으로 분할한 데이터 전송 스트림을 전송/수신한다.

- [312] 무선전력 전송장치(1010)와 무선전력 수신장치(1020)는 모두 데이터 스트림 개시자 또는 응답자가 될 수 있다. 예를 들어 데이터 스트림 개시자가 무선전력 수신장치(1020)일 경우 데이터 스트림 응답자는 무선전력 전송장치(1010)이고, 데이터 스트림 개시자가 무선전력 전송장치(1010)일 경우 데이터 스트림 응답자는 무선전력 수신장치(1020)이다.
- [313] 데이터 스트림 개시자의 응용계층은 어플리케이션 레벨의 메시지(응용 메시지, 예를 들어 인증 관련 메시지 등)를 생성하고 이를 응용계층(application layer)이 관리하는 버퍼(buffer)에 저장한다. 그리고 데이터 스트림 개시자의 응용계층은 응용계층의 버퍼에 저장된 응용 메시지를 전송계층(transport layer)으로 제공(submit)한다. 데이터 스트림 개시자의 전송계층은 제공받은 응용 메시지를 전송 계층이 관리하는 버퍼(buffer)에 저장한다. 전송계층의 버퍼의 크기는 예를 들어 적어도 107바이트일 수 있다.
- [314] 데이터 스트림 개시자의 전송계층은 데이터 전송 스트림(data transport stream)을 이용하여 응용 메시지를 무선채널을 통해 데이터 스트림 응답자에게 전송한다. 이때, 응용 메시지는 다수의 데이터 패킷들로 슬라이스(slice)되어 전송되는데, 응용 메시지가 분할되어 연속적으로 전송되는 다수의 데이터 패킷들을 데이터 전송 스트림이라 할 수 있다.
- [315] 데이터 패킷들의 전송 과정에서 오류가 발생하는 경우, 데이터 스트림 개시자는 오류가 발생한 패킷의 재전송을 수행할 수 있으며, 이때 데이터 스트림 개시자의 전송계층은 응용계층에 대해 메시지 전송의 성공 또는 실패에 관한 피드백(feedback)을 수행할 수 있다.
- [316] 데이터 스트림 응답자는 무선채널을 통해 데이터 전송 스트림을 수신한다. 수신된 데이터 전송 스트림은 데이터 스트림 개시자가 응용 메시지를 데이터 전송 스트림으로 전송한 절차의 역과정으로 복조 및 복호화된다. 예를 들어, 데이터 스트림 응답자는 전송계층이 관리하는 버퍼에 데이터 전송 스트림을 저장하고, 이를 병합하여 전송계층에서 응용계층으로 전달하며, 응용계층은 전달받은 메시지를 응용계층이 관리하는 버퍼에 저장할 수 있다.
- [317] 도 15는 일례에 따른 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치 사이의 데이터 전송 스트림을 도시한 것이다.
- [318] 도 15을 참조하면, 데이터 전송 스트림은 보조 데이터 제어(auxiliary data control, ADC) 데이터 패킷과, 연속되는 복수의 보조 데이터 전송(auxiliary data transport, ADT) 데이터 패킷을 포함할 수 있다.
- [319] 데이터 스트림 개시자는 ADC 데이터 패킷을 이용해 데이터 전송 스트림을 시작(open)하고, 데이터 전송 스트림을 종료할 수 있다. 즉, 데이터 스트림 개시자는 ADC 데이터 패킷(ADC/gp/8)을 전송하여 데이터 전송 스트림을 시작하거나 데이터 전송 스트림의 시작을 요청하고, 응용 메시지가 슬라이드 된 복수의 ADT 데이터 패킷을 전송하고, ADC 데이터 패킷(ADC/end)을 전송하여 데이터 전송 스트림을 종료(end)하거나 데이터 전송 스트림의 종료를 요청할 수

있다.

- [320] 또한, 데이터 스트림 개시자는 ADC 데이터 패킷을 이용해 데이터 전송 스트림을 리셋할 수도 있다.
- [321] 도 16은 일 실시예에 따른 ADC 데이터 패킷의 메시지 필드의 포맷을 도시한 도면이고, 도 17은 일 실시예에 따른 ADT 데이터 패킷의 메시지 필드의 포맷을 도시한 도면이다.
- [322] 도 16을 참고하면, ADC 데이터 패킷의 메시지 필드는 2바이트로 구성될 수 있으며(헤더를 포함하는 ADC 데이터 패킷은 3 바이트), 요청(Request) 필드를 포함하는 바이트(B0)와 파라미터(Parameter) 필드를 포함하는 바이트(B1)를 포함할 수 있다.
- [323] ADC 데이터 패킷은 요청 필드의 값에 따라, 데이터 전송 스트림을 시작하는(또는 데이터 전송 스트림의 시작을 요청하는) ADC, 데이터 전송 스트림을 종료하는(또는 데이터 전송 스트림의 종료를 요청하는) ADC, 데이터 전송 스트림을 리셋하는(또는 데이터 전송 스트림의 리셋을 요청하는) ADC로 구별될 수 있다. 또한, ADC 데이터 패킷은 요청 필드의 값에 따라, 어떠한 응용 메시지를 전송하기 위한 데이터 전송 스트림을 시작하는 ADC인지 구별될 수 있다.
- [324] 예를 들어, 요청 필드의 값이 0인 ADC 데이터 패킷은 데이터 전송 스트림을 종료하거나 데이터 전송 스트림의 종료를 요청하는 ADC(ADC/end)이고, 요청 필드의 값이 2인 ADC 데이터 패킷은 인증 관련 메시지를 전송하는 데이터 전송 스트림을 시작하거나 인증 관련 메시지를 전송하는 데이터 전송 스트림의 시작을 요청하는 ADC(ADC/auth)이고, 요청 필드의 값이 5인 ADC 데이터 패킷은 데이터 전송 스트림을 리셋하거나 데이터 전송 스트림의 리셋을 요청하는 ADC(ADC/rst)일 수 있다. 요청 필드의 값이 0x10 ~ 0x1F 중 어느 하나인 ADC 데이터 패킷은 인증 이외의 다른 데이터(예를 들어, *proprietary data*)를 전송하는 데이터 전송 스트림을 시작하거나 데이터 전송 스트림의 시작을 요청하는 ADC(ADC/ prop)일 수 있다.
- [325] ADC 데이터 패킷은 데이터 전송 스트림의 바이트 수(the number of data bytes)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이를 위해 데이터 전송 스트림을 시작하는 ADC 데이터 패킷의 파라미터 필드는 데이터 전송 스트림의 바이트 수에 대한 정보를 포함할 수 있다. 데이터 전송 스트림을 종료하는 ADC(ADC/end) 및/또는 데이터 전송 스트림을 리셋하는 ADC(ADC/rst)의 파라미터 필드는 0으로 세팅될 수 있다.
- [326] 다시 도 15을 참고하면, 데이터 스트림 개시자로서 무선전력 수신장치가 무선전력 전송장치로 전송하는 ADC 데이터 패킷에 대해 무선전력 전송장치는 ACK, NAK, ND 및 ATN 중 어느 하나로 응답할 수 있다. 무선전력 전송장치는 수신된 ADC 데이터 패킷에 따른 요청을 성공적으로 수행한 경우에 ACK로 응답하고, 수신된 ADC 데이터 패킷에 따른 요청을 수행하지 못한 경우에

NAK으로 응답하고, 무선전력 전송장치가 수신된 ADC 데이터 패킷에 의해 요청된 데이터 전송 스트림을 지원하지 않는 경우에 ND로 응답하고, 무선전력 전송장치가 무선전력 수신장치에게 통신의 허가를 요청하는 경우에 ATN으로 응답할 수 있다.

- [327] 데이터 스트림 개시자로서 무선전력 전송장치가 무선전력 수신장치로 전송하는 ADC 데이터 패킷에 대해 무선전력 수신장치는 1 바이트의 메시지 필드를 갖는 데이터 스트림 응답(Data Stream Response, DSR) 데이터 패킷을 이용해 응답할 수 있다. 예를 들어, 무선전력 수신장치는 DSR/ack, DSR/nak, DSR/nd, DSR/poll 중 어느 하나로 응답할 수 있다. 무선전력 수신장치는 수신된 ADC 데이터 패킷에 따른 요청을 성공적으로 수행한 경우에 DSR/ack로 응답하고, 수신된 ADC 데이터 패킷에 따른 요청을 수행하지 못한 경우에 NAK으로 응답하고, 무선전력 수신장치가 수신된 ADC 데이터 패킷에 의한 요청 또는 요청된 데이터 전송 스트림을 지원하지 않는 경우에 ND로 응답하고, 무선전력 전송장치가 전송한 마지막 데이터 패킷을 수신하지 못한 경우에 DSR/poll로 응답할 수 있다.
- [328] 도 17를 참조하면, ADT 데이터 패킷의 메시지 필드는 N 바이트의 데이터 필드를 포함한다. ADT 데이터 패킷의 메시지 필드는 1 내지 7 바이트의 크기를 가질 수 있다. 데이터 필드에는 데이터 전송 스트림을 통해 전송되는 응용 메시지의 조각이 포함된다. 즉, 데이터 전송 스트림을 통해 전송되는 응용 메시지는 복수의 ADT 데이터 패킷으로 슬라이스되어 전송/수신된다.
- [329] 다시 도 15을 참고하면, 데이터 스트림 개시자로서 무선전력 수신장치가 무선전력 전송장치로 전송하는 ADT 데이터 패킷에 대해 무선전력 전송장치는 ACK, NAK, ND 및 ATN 중 어느 하나로 응답할 수 있다. 무선전력 전송장치는 수신된 ADT 데이터 패킷 내의 데이터를 정확하게 처리한 경우에 ACK로 응답하고, 수신된 ADT 데이터 패킷 내의 데이터를 처리하지 못한 경우에 NAK으로 응답하고, 무선전력 전송장치가 수신 중인 데이터 전송 스트림이 없는 경우에 ND로 응답하고, 무선전력 전송장치가 무선전력 수신장치에게 통신의 허가를 요청하는 경우에 ATN으로 응답할 수 있다.
- [330] 데이터 스트림 개시자로서 무선전력 전송장치가 무선전력 수신장치로 전송하는 ADT 데이터 패킷에 대해 무선전력 수신장치는 1 바이트의 메시지 필드를 갖는 DSR 데이터 패킷을 이용해 응답할 수 있다. 예를 들어, 무선전력 수신장치는 DSR/ack, DSR/nak, DSR/nd, DSR/poll 중 어느 하나로 응답할 수 있다. 무선전력 수신장치는 수신된 ADT 데이터 패킷 내의 데이터를 정확하게 처리한 경우에 DSR/ack로 응답하고, 수신된 ADT 데이터 패킷 내의 데이터를 처리하지 못한 경우에 NAK으로 응답하고, 무선전력 수신장치가 수신 중인 데이터 전송 스트림이 없는 경우에 ND로 응답하고, 무선전력 전송장치가 전송한 마지막 데이터 패킷을 수신하지 못한 경우에 DSR/poll로 응답할 수 있다.
- [331] 상술한 데이터 전송 스트림은 전력 전송 단계에서 전송/수신될 수 있다.

- [332] 다만, 전력 전송 단계에서, 무선전력 수신장치(1020)는 제어오류패킷(CE)와 수신전력패킷(RP)을 각각 요구되는 타이밍 제약(timing constraint)에 맞추어 반복적으로 전송하여야 하므로, 데이터 전송 스트림의 ADC 데이터 패킷 및/또는 ADT 패킷의 전송 또는 수신은 제어오류패킷(CE)들의 간격 및 수신전력패킷(RP)들의 간격 내에서 이루어져야 한다.
- [333] 한편, 전력 전송 단계에서, 무선전력 전송장치(1010)와 무선전력 수신장치(1020)는 서로, 인밴드 통신만으로 통신하거나, 인밴드 통신과 아웃밴드 통신을 혼용하여 통신하거나, 아웃밴드 통신만으로 통신할 수 있다.
- [334] 무선전력 수신장치(1020)는 협상 단계 또는 재협상 단계에서, 전력 전송 단계에서 사용될 통신 모드를 결정할 수 있다.
- [335] 도 18 및 도 19는 홀수(odd)/짝수(even) 메커니즘의 일례를 도시한 것이다.
- [336] 여기서, 도 18은 무선 전력 수신기로부터 무선 전력 전송기에게로의 데이터 트랜스포트 스트림의 홀수/짝수 메커니즘의 예시이며, 도 19는 무선 전력 전송기로부터 무선 전력 수신기에게로의 데이터 트랜스포트 스트림의 홀수/짝수 메커니즘의 예시이다. 여기서, 홀수/짝수 메커니즘은 예컨대, 데이터 패킷(예컨대, ADT)의 헤더 토글(toggle) 메커니즘이라고 명명될 수도 있다.
- [337] 보다 구체적으로, 앞서 설명한 바와 같이, 데이터 전송은 크게 ADC/ADT로 구성되며, ADC는 데이터의 시작과 끝을 알려주고, ADT에는 실제 데이터가 담겨있다. 여기서, 도 18 및 도 19에서 도시된 바와 같이, 중복된 데이터 전송을 피하기 위해서 짝수(Even)/홀수(Odd) ADT 메커니즘이 존재한다.
- [338] 실제 데이터가 담겨있는 ADT를 전송하기 위해서, ADT가 짝수의 헤더로써 전송되고, 이후, 홀수-짝수-홀수-짝수 등의 순서대로 데이터가 전송될 수 있다. 이처럼, ADT 패킷의 헤더가 홀수/짝수로 번갈아 가면서 전송되기에, 중간에 통신 오류/실패로 인하여 홀수가 연속적으로 전송되거나 짝수가 연속적으로 전송되는 경우에는, 무선 전력 수신기/무선 전력 전송기는 어느 데이터가 전송되고 있는지 알 수 있게 된다. 즉, 위 알고리즘을 통하여, 무선 전력 수신기/무선 전력 전송기는 어느 데이터가 전송되는지를 알 수 있게 된다.
- [339] 도 20은 데이터 트랜스포트 스트림의 리셋에 대한 예시를 개략적으로 도시한 것이다.
- [340] 도 20에 따르면, 무선 전력 전송기 및/또는 무선 전력 수신기는 데이터 트랜스포트 스트림의 전송 중에, 새로운 데이터 트랜스포트 스트림을 전송하고자 할 수 있다. 즉, 무선 전력 전송기 및/또는 무선 전력 수신기는 데이터를 리셋하고자 할 수 있다. 그리고, 이때 새로운 데이터 스트림을 전송하는 예시는 예컨대, 데이터 전송 중 예상치 못한 오류가 발생했을 경우와 같은 예시가 있다.
- [341] 여기서, 도면에서 도시된 바와 같이, 무선 전력 전송기/무선 전력 수신기 상관 없이, ADC/rst 패킷을 통하여 현재 송신/수신중인 데이터를 초기화할 수 있다. 달리 말하면, ADC/rst 패킷이 무선 전력 전송기에 의해 전송되면서 새로운

데이터 스트림이 개시될 수 있으며, 반대로, ADC/rst 패킷이 무선 전력 수신기에 의해 전송되면서 새로운 데이터 스트림이 개시될 수도 있다.

[342] 아울러, 도 20의 두 번째 예시와 네 번째 예시에서 도시된 바와 같이, ADC/rst 패킷의 전송에 대한 응답이 없을 경우, 무선 전력 전송기/무선 전력 수신기는 ADC/rst 패킷을 상대방에게 다시 전송할 수도 있다.

[343] 이하, 본 명세서에 대해 보다 구체적으로 설명한다.

[344] 무선 충전 방식에는 1차 코일과 2차 코일간의 자기 유도 현상을 이용한 자기 유도 방식과, 수십kHz에서 수MHz 대역의 주파수를 사용하여 자기적 공명을 이루어 전력을 전송하는 자기 공명 방식이 있다. 여기서, 자기 공명 방식에 대한 무선 충전 표준은 A4WP라는 협의회에서 주도하며 자기 유도 방식은 WPC(Wireless Power Consortium)에서 표준을 주도한다. 여기서, WPC에서는 무선 충전 시스템과 관련된 다양한 상태 정보 및 명령어를 인 밴드로 주고 받을 수 있도록 설계되어 있다.

[345] 한편, WPC에서 사용되는 통신 방법은 ASK/FSK로 구분이 되고, 프로토콜로는 BPP/EPP로 구분된다. BPP는 무선 전력 수신기에서 무선 전력 전송기로의 ASK통신의 단방향 통신을 지원하며, EPP는 ASK 통신에 더하여 무선 전력 전송기에서 무선 전력 수신기로 FSK통신이 추가되어 양방향 통신을 지원한다.

[346] WPC Qi v1.3에서는 인증(Authentication)이 추가되어 데이터를 주고 받는 TPL(Data transport layer)기능이 추가됨으로써, 몇 가지 알고리즘에 기반하여 데이터가 주고받아질 수 있다.

[347] 이때, 현재 TPL(Data transport stream)에서는 통신을 수행하는 양측 간에 통신 오류/통신ロス/동시 통신(ASK/FSK동시 통신)으로 인한 충돌과 같은 문제가 발생하여 통신의 안정성이 떨어지는 문제점이 존재한다. 또한, 데이터 통신 시, 데이터 통신/전력 제어 통신 간의 우선순위가 불분명하여 데이터/전력 제어 통신 간에 통신 오류/충돌이 발생할 여지가 있다.

[348] 예컨대, 데이터 통신(TPL)에서는 무선 전력 수신기 -> 무선 전력 전송기 / 무선 전력 전송기 -> 무선 전력 수신기로의 양방향 통신이 지원되지만, 전력 제어를 위한 통신(Power control packet)에서는 무선 전력 수신기 → 무선 전력 전송기로의 통신만이 지원된다. 이로 인해, 통신의 우선 순위, 통신 권한이 설정되어 있지 않은 현재 표준에서는 데이터 통신과 전력 제어를 위한 통신 간에 충돌이 발생할 가능성이 존재한다.

[349] 이하, 현재 무선 충전에 따른 통신에서 발생할 수 있는 다양한 문제점에 대해서도 면을 통해 설명하도록 한다.

[350] 도 21 내지 도 30은 무선 충전 시스템에서의 통신에서 발생할 수 있는 문제점들에 대한 예시를 개략적으로 도시한 것이다.

[351] 도 21에 따르면, 무선 충전 전송기가 ADC 또는 ADT를 무선 충전 수신기에게 전송하는 상황에서, 무선 전력 전송기가 ADT/ADC를 보냈지만, 무선 전력 수신기가 이해하지 못하는 경우가 발생할 수 있다.

- [352] 이와 같은 경우, 무선 충전 수신기는 무선 충전 전송기가 전송한 ADT 또는 ADC를 이해하지 못하였기 때문에, 무선 전력 수신기가 DSR/Poll을 무선 충전 전송기에게 전송할 수 있다. 이후, 무선 충전 전송기가 DSR/Poll을 수신함에 기반하여 무선 전력 전송기는 기존의 ADT/ADC를 다시 무선 충전 수신기에게 보내지만, 수신한 신호를 무선 전력 수신기가 또다시 이해하지 못하여, 무선 충전 수신기가 DSR/Poll을 다시 전송할 수 있다. 즉, 본 상황에서는 무선 전력 전송기와 무선 전력 수신기가 같은 정보를 반복하여 전송하는 문제가 발생하는 상황이 존재할 수 있다.
- [353] 도 22에 따르면, 무선 충전 전송기가 ADC 또는 ADT를 무선 충전 수신기에게 전송하는 상황에서, 무선 전력 전송기가 ADT/ADC를 보냈지만, 무선 전력 수신기가 이해하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이에 더하여, 무선 전력 수신기가 무선 전력 전송기에게 DSR/Poll을 전송하였으나, 무선 전력 전송기가 무선 전력 수신기로부터 전송되는 DSR/poll을 이해하지 못하는 상황이 발생할 수 있다.
- [354] 달리 말하면, 무선 전력 전송기와 무선 전력 수신기가 ADT/ADC를 주고받는 상황에서는, 무선 전력 전송기가 보낸 ADC/ADT를 Com/Error로 무선 전력 수신기가 받지 못하고, 무선 전력 수신기가 무선 전력 전송기에게 DSR/Poll을 전송하지만 DSR/Poll마저 Com/Error로 인해 무선 전력 전송기가 수신하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이와 같은 경우에는, 무선 전력 수신기/무선 전력 전송기가 서로의 데이터를 무기한 기다리게 되는 문제가 발생할 수 있다.
- [355] 도 23에 따르면, 무선 전력 전송기와 무선 전력 수신기 상호 간에 정의되지 않은 ADC/ADT가 전송되는 상황이 존재할 수 있다.
- [356] 이와 같은 경우, 무선 전력 전송기 또는 무선 전력 수신기가 ADC/ADT 모두 정의되지 않는 데이터 패킷을 받는 경우에는, ND를 상대방에게 전송하지만, 상대방은 ADC를 계속하여 전송하는 문제가 발생할 수 있다.
- [357] 도 24에 따르면, 무선 전력 전송기가 무선 전력 수신기에게 ADC를 전송하는 상황이 존재할 수 있다.
- [358] 이와 같은 경우에서, 무선 전력 수신기가 무선 전력 전송기로부터 ADC/Auth를 수신하고, 무선 전력 수신기가 무선 전력 전송기에게 DSR/ACK를 전송하여 데이터 스트림이 성공적으로 오픈되었음에도 불구하고, 데이터 스트림의 전송 중간에 ADC가 다시 전송되는 문제가 발생할 수 있다.
- [359] 도 25에 따르면, 무선 전력 전송기가 ADC/END를 무선 전력 수신기에게 전송하고, 무선 전력 수신기가 ADC/END를 수신한 이후, 무선 전력 수신기가 무선 전력 전송기에게 ACK를 전송할 수 있다. 이후, 무선 전력 수신기는 무선 전력 수신기는 데이터 스트림을 닫았음에도 불구하고, COM/ERROR의 발생으로 인해 무선 전력 수신기가 ACK를 수신하지 못할 수 있다. 이와 같은 경우, 무선 전력 전송기는 데이터 스트림을 닫지 못하였으나, 무선 전력 수신기는 기존의 데이터 스트림을 닫았음에 기반하여, 무선 전력 수신기가 다음 ADC를 무선 전력

전송기에게 전송할 수 있다. 이와 같은 경우, 무선 전력 전송기는 무선 전력 수신기로부터 수신한 다음 ADC를 어떤 식으로 해석해야 하는지가 문제될 수 있다.

- [360] 도 26에 따르면, 무선 전력 수신기가 무선 전력 전송기에게 ADT/E와 ADT/O가 번갈아 가면서 전송하여야 하지만(즉, ADT 헤더가 전송될 때 마다 짝수/홀수 토글(toggle)되어야 하지만), 같은 헤더를 가지는 데이터가 연속적으로 전송되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [361] 도 27에 따르면, 무선 전력 수신기가 무선 전력 전송기에게 ADT/E와 ADT/O가 번갈아 가면서 전송하여야 하지만(즉, ADT 헤더가 전송될 때 마다 짝수/홀수 토글(toggle)되어야 하지만), 같은 헤더를 가지는 데이터가 연속적으로 전송되는 문제점이 발생하는 또 다른 예시가 존재할 수 있다.
- [362] 도 28에 따르면, 무선 전력 전송기가 ADT를 무선 전력 수신기에게 전송하였으나, 무선 전력 수신기로부터의 응답을 받지 못한 경우, 무선 전력 전송기가 어떤 식으로 동작할 것인지가 문제될 수 있다. 예컨대, 무선 전력 전송기가 ATN을 전송할 것인지 또는 기존에 전송된 ADT/ADC 즉, 데이터를 재전송할 것인지가 불명확하다는 점이 문제될 수 있다.
- [363] 도 29에 따르면, 무선 전력 수신기가 ADC를 무선 전력 전송기에게 전송하고, 무선 전력 전송기가 위 ADC를 수신한 이후 무선 전력 전송기는 ACK를 무선 전력 수신기에게 보낼 수 있다. 이때, 무선 전력 전송기에서는 스트림이 오픈되었지만, Comm/error에 의해 응답(예컨대, ACK)을 무선 전력 수신기가 수신하지 못할 수 있다. 이와 같은 경우, 무선 전력 수신기가 다시 ADC를 무선 전력 전송기에게 보내지만, 무선 전력 전송기에서는 스트림이 이미 오픈되어 무선 전력 전송기가 Nak을 무선 전력 수신기에게 전송할 수 있으며, 이때의 경우 ADC/NAK가 무한 반복되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [364] 도 30에 따르면, 무선 전력 수신기가 데이터 패킷을 무선 전력 전송기에게 전송한 이후 무선 전력 전송기로부터의 응답을 기다리거나, 혹은 무선 전력 전송기에게 응답을 보낸 이후 다음 데이터 패킷을 기다리는 동안 cep/rp 인터벌이 도래할 수 있다. 이와 같은 경우에는 무선 전력 수신기가 전력 제어 패킷을 무선 전력 전송기에게 전송하게 되는데, 이 와중에 무선 전력 전송기로부터 데이터 통신이 수신되는 경우, 즉, 통신 듀플리케이션이 발생할 수 있다.
- [365] 도 31은 도 30의 예시에 따른 문제점을 다른 식으로 표현한 것이다.
- [366] 도 30에서의 예시와 같이 FSK 응답과 ASK CE 패킷이 충돌되는 경우, 도 31에서 도시된 바와 같이 FSK 응답과 ASK CE 패킷이 중첩될 수 있다.
- [367] 여기서와 같이, FSK 데이터(예컨대, ADC, ADT, ACK 등)와 ASK CE 패킷이 충돌할 경우, 무선 전력 전송기/무선 전력 수신기 간에 전달되는 데이터에는 체크섬(checksum) 에러가 발생할 수 있다. 이때, 무선 전력 전송기/무선 전력 수신기는 위 체크섬 에러가 발생함에 기반하여, 데이터 패킷과 CE 패킷 간에

중첩(또는 충돌)이 발생했음을 감지할 수 있다. 여기서, 체크섬 에러는 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 하나의 예시에 불과하다. 즉, 본 명세서의 무선 전력 전송기/무선 전력 수신기는 다양한 방법을 통해 패킷 간 중첩/충돌을 감지할 수 있다.

[368] 지금까지 설명했던 문제점과 이에 대한 원인을 다시 정리하면 아래와 같을 수 있다.

[369] 무선 전력 수신기/무선 전력 전송기는 서로 각각 ASK/FSK 통신을 바탕으로 데이터 통신(TPL communication)과 전력 제어 통신(Power control communication)을 수행할 수 있다.

[370] TPL은 데이터/응답 순으로 그리고 ADC/ADT/ADC 순으로 진행됨으로써 데이터 스트림의 오픈(open)/클로즈(close)가 진행되기에, 데이터 통신 간에는 서로 충돌될 가능성은 높지 않다.

[371] 전력 제어 통신 역시, CEP, RP/응답 순으로 진행되기에, 전력 제어 통신 간에는 서로 충돌될 일이 없으며, 또한 각 패킷에 대한 인터벌이 상당히 길기 때문에, ASK/FSK 통신이 충돌될 가능성 또한 높지 않다.

[372] 문제는 데이터 통신과 전력 제어 통신 간의 통신 충돌의 가능성이다. 즉, TPL과 전력 제어 통신은 도 30의 예시에서와 같이 상호 간에 정해진 규칙이 없기에, 양자 간의 통신이 충돌될 가능성이 있다.

[373] 즉, 전력 제어 통신에서는 대부분 무선 전력 수신기에서 무선 전력 전송기로 통신이 진행되고 데이터 통신에서는 무선 전력 전송기에서 무선 전력 수신기로의 통신이 진행될 수 있기에, 이때의 경우, 전력 제어 통신과 데이터 통신이 서로 충돌될 수 있다.

[374] 이에 따라, 예컨대 도 30에서 도시된 바와 같이, 무선 전력 수신기는 무선 전력 전송기가 언제 어느 시간 동안 데이터 통신을 하는지 모르기 때문에, 무선 전력 수신기가 CEP를 전송해야 하는 인터벌이 도래할 때 CEP를 무선 전력 전송기에게 전송할 수 있다. 하지만, 무선 전력 전송기는 CEP가 언제 수신되는지 알 수 없기에 무선 전력 전송기는 데이터 통신을 수행해버리므로, 무선 전력 통신과 데이터 통신이 충돌되는 경우가 존재할 수 있다.

[375] 위와 같은 FSK/ASK 간의 통신을 조율하는 프로토콜이 종래에는 없다는 점에 더하여, CE 패킷의 전송 주기가 특정 범위 내에서 정해진다는 점 또한, FSK를 통해 전송되는 데이터 패킷과 ASK를 통해 전송되는 CE 패킷이 충돌하는 원인이 될 수 있다. 이하, CE 패킷의 전송 주기에 대한 내용을 설명하도록 한다.

[376] 도 32는 CE 패킷의 전송 주기의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.

[377] 도 32에 따르면, CE 패킷에 대한 인터벌, 그리고 타임아웃이 무선 전력 전송기 및 무선 전력 수신기 각각의 관점에서 정의될 수 있다.

[378] 여기서, CE 인터벌의 최대 시간은 예컨대, 350 또는 700의 값을 가질 수 있다. 이때, 350의 경우, 베이스라인 프로토콜에 적용될 수 있다. 아울러, 350의 경우, 전력 송신기와 전력 수신기 중 하나 또는 모두가 ID 데이터 패킷에서 버전 1.2

이하를 보고할 때 확장 프로토콜에도 적용될 수 있다. 700의 경우, 전력 송신기와 전력 수신기가 모두 ID 데이터 패킷에서 버전 1.3 이상을 보고하는 경우 확장 프로토콜에 적용될 수 있으며, 전력 수신기는 전력 송신기에서 보낸 데이터 패킷을 수용하는 데 필요한 경우에만 $t_{\text{interval}} > 350\text{ms}$ 를 사용할 수 있다.

[379] 여기서, WPC의 전력 제어 패킷(e.g. ASK CE 패킷)은 주기적으로, 무선 전력 수신기로부터 무선 전력 전송기에게 전송될 수 있다.

[380] 이때 CE 패킷의 신호는 일정한 주기로 발생하고, 이에 따라, CE 패킷은 일정한 주기로 무선 전력 수신기로부터 무선 전력 전송기에게 전송된다. 여기서의 주기는 도 32에서와 같이 350ms 내지 700ms로 정해질 수 있다.

[381] 한편, 위와 같은 상황에서, 무선 전력 전송기에 의해 발송되는 데이터 패킷은 CE 패킷과 CE 패킷 사이에 전송되어야 한다. 즉, 무선 전력 전송기는 데이터 패킷과 CE 패킷이 겹치지 않도록 데이터 패킷을 무선 전력 수신기에게 보내어야 한다.

[382] 이를 위해, 무선 전력 전송기는 CE 패킷의 인터벌 내에 보낼 수 있는 만큼의 데이터 패킷(예컨대, ADC/ADT 등)을 무선 전력 수신기에게 전송하여야 한다. 즉, 무선 전력 전송기는 데이터 스트림을 CE 패킷의 인터벌 내에 보낼 수 있을 만큼의 데이터 정보로 분할함으로써, 무선 전력 전송기의 데이터 패킷과 무선 전력 수신기의 제어 패킷이 서로 충돌하지 않도록 할 수 있다.

[383] 이때, CE 패킷의 전송 주기가 350 - 750ms 내에서 가변적으로 변할 수 있다는 점은 앞서 설명한 바와 같이 CE 인터벌 내에 데이터 패킷을 전송하여, 데이터 패킷과 CE 패킷 간의 통신 충돌을 방지하는 것을 어렵게 하는 원인이 된다.

[384] 즉, 무선 전력 수신기가 CE 패킷의 인터벌을 350 - 700ms의 범위 내에서 어느 하나의 값으로 자의적으로 선정하고, 무선 전력 수신기는 위 인터벌을 기준으로 CE를 규칙적으로 무선 전력 전송기에게 전송하기에, 도 30에서 예시한 바와 같이 데이터 패킷과 CE 패킷 간의 충돌이 발생할 여지가 생길 수 있다.

[385] 위와 같은 문제를 해결하기 위해서, 무선 전력 전송기는 어느 정도의 간격으로 무선 전력 수신기가 예컨대 CE 패킷을 보낼지에 대해 파악하여야 한다. 하지만, 종래의 경우, 무선 전력 수신기의 CE 패킷 인터벌에 대한 결정 방법이 제공되지 않고 있다.

[386] 게다가, 앞서 설명한 바와 같이, 무선 전력 수신기의 필요에 따라서 얼마든지 패킷 인터벌이 변경될 수 있기 때문에, CE 패킷 인터벌에 대한 기준 및 무선 전력 수신기와 무선 전력 전송기 상호간에 CE 패킷 인터벌을 조율할 수 있는 예시가 필요하다. 하지만, 종래의 경우, 위 기준 및 조율 방법에 대한 구성이 제공되지 않고 있다.

[387] 이에, 본 명세서에서는 FSK 통신 및 ASK 통신이 충돌되지 않도록 하는 구성, 즉, 무선 전력 전송기로부터 무선 전력 수신기에게 전송되는 데이터 패킷과 무선 전력 수신기로부터 무선 전력 전송기에게 전송되는 CE가 상호 충돌되지 않도록 하는 구성을 제공하고자 한다.

- [388] 더 나아가, 본 명세서에서는 무선 전력 전송기에 의해 전송되는 데이터 패킷과 무선 전력 수신기에 의해 전송되는 CE가 상호 충돌하지 않으면서, 데이터 패킷을 보다 효율 높게 전송하는 구성을 제공하고자 한다. 이를 위해, 무선 전력 전송기가, CE들 간의 인터벌 동안 최대한 많은 데이터 패킷을 전송하는 구성을 제공하고자 한다.
- [389] 아울러, 본 명세서에서는 무선 전력 수신기에 의해 전송되는 CE의 인터벌이 변경되어, 무선 전력 전송기에 의해 전송되는 데이터 패킷과 위 CE 간에 충돌이 발생하는 경우에, 위 충돌 문제를 해결하는 구성을 제공하고자 한다.
- [390] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [391] 도 33은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.
- [392] 도 33에 따르면, 무선 전력 전송기는 전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입할 수 있다(S3310). 여기서, 전력 전달 페이즈에 대한 예시는 앞서 설명한 바와 같이, 무선 전력이 무선 전력 전송기로부터 무선 전력 수신기에 전달되는 페이즈다.
- [393] 이때의 페이즈에서 예컨대, 데이터 트랜스포트 스트림(e.g. 인증(authentication)에 관한 정보가 포함될 수 있음)이 무선 전력 전송기 및 무선 전력 수신기 간에 ADC/ADT를 통해 전송/수신될 수 있다. 아울러, 본 페이즈에서 무선 전력 전송기 및 무선 전력 수신기는 시스템 보정(calibration)이 수행할 수 있으며, 본 페이즈에서 시스템 보정을 수행하는 것은 BPP보다 상위 버전의 프로토콜(예컨대, EPP)에서만 적용되는 것일 수 있다.
- [394] 아울러, 앞서 설명했던 바와 같이, 전력 전달 페이즈는 핑(ping) 페이즈, 설정(configuration) 페이즈, 협상(negotiation) 페이즈 이후의 페이즈에 해당할 수 있으며, 이때의 각각의 페이즈는 앞서 설명한 바와 같다.
- [395] 무선 전력 전송기는 상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 수신기로부터 복수의 CE(control error) 패킷들을 수신할 수 있다(S3320). 이때, CE에 대한 구체적인 내용은 앞서 설명한 바와 같다.
- [396] 무선 전력 전송기는 상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌을 결정할 수 있다(S3330). 여기서, 무선 전력 전송기가 복수의 CE 패킷들을 이용하여 인터벌을 결정하는 것은, 예컨대, 무선 전력 전송기가 두 개의 CE 패킷만으로 인터벌을 결정하는 것일 수도 있다. 즉, 무선 전력 전송기는 제1 CE 패킷을 수신하고, 이후에 제2 CE 패킷을 수신한 후, 위 제1 CE 패킷과 제2 CE 패킷 간의 간격을 결정 또는 감지 또는 측정함으로써, CE 인터벌을 결정 또는 감지 또는 측정할 수 있다.
- [397] 다만, 무선 전력 전송기가 두 개의 CE에 기반하여 CE 인터벌을 결정하는 것은

어디까지나 예시에 불과하다. 즉, 무선 전력 전송기는 기 설정/정의된 개수만큼의 CE를 수신한 후, 기 설정/정의된 개수만큼의 CE들 간의 각각의 인터벌에 기반하여 CE 인터벌을 결정할 수 있다.

- [398] 예컨대, 무선 전력 전송기는 제1 CE, 제2 CE, 제3 CE를 수신한 후, 제1 CE 및 제2 CE 간의 인터벌인 제1 인터벌과, 제2 CE 및 제3 CE 간의 제2 인터벌에 기반하여, 최종적으로 CE 인터벌을 결정할 수 있다. 이때, 최종적으로 결정되는 CE 인터벌은 예컨대, 복수의 후보 인터벌들(즉, 제1 인터벌과 제2 인터벌)의 평균일 수 있다.
- [399] 또한 예컨대, 무선 전력 전송기는 일정 개수의 CE는 무시한 이후, 일정 개수의 CE가 지난 이후에 수신되는 CE들만에 기반하여 CE 인터벌을 계산할 수도 있다. 예컨대, 무선 전력 전송기가 제1 CE, 제2 CE, 제3 CE를 수신할 경우, 무선 전력 전송기는 예컨대 제1 CE는 무시하고 제2 CE 및 제3 CE 간의 인터벌에 기반하여, CE 인터벌을 계산할 수 있다.
- [400] 아울러, 예컨대, 복수의 CE들 간의 인터벌들을 계산한 결과, 복수의 후보 인터벌들 중 특정 인터벌 값이 문턱 값 이상(예컨대, 무선 전력 전송기가 특정 CE를 수신하지 못한 경우에 이러한 문제가 발생할 수 있음)인 경우에는, 위 문턱 값 이상인 인터벌 값은 배제하여 CE 인터벌을 결정할 수도 있다. 이때의 문턱 값은 예컨대, 무선 전력 전송기 및/또는 무선 전력 수신기에 사전에 정의되거나 혹은 사전에 설정 받을 수도 있다.
- [401] 여기서, 위 인터벌을 결정하는 예시들은 별개로써 적용될 수 있다. 다만, 위 예시들이 반드시 별개로써 존재해야만 하는 것은 아니고, 각각의 예시들이 서로간에 결합될 수도 있다.
- [402] 무선 전력 전송기는 상기 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈 동안 상기 무선 전력 수신기에게 상기 데이터 패킷 정보를 전송할 수 있다(S3340). 이때, 상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여 결정될 수 있다. 그리고, 상기 무선 전력 전송기는 상기 인터벌 동안 상기 데이터 패킷 정보를 상기 무선 전력 수신기에게 전송할 수 있다.
- [403] 여기서, 상기 데이터 패킷 정보는 적어도 하나의 ADC(Auxiliary Data Control) 또는 적어도 하나의 ADT(Auxiliary Data Transport) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉, 데이터 패킷 정보는 인터벌의 길이에 따라, 예컨대, 하나의 ADC 또는 ADT로써 구성될 수 있다. 아울러, 위 인터벌의 길이가 충분히 길 경우에는, 데이터 패킷 정보는 복수의 ADC 또는 복수의 ADT로 구성(혹은, 하나의 ADC 및 복수의 ADT로 구성, 혹은 복수의 ADC 및 하나의 ADT로 구성)될 수도 있다.
- [404] 도 33의 예시를 다른 식으로 표현하면 아래와 같을 수 있다.
- [405] 도 34는 도 33의 예시를 다른 식으로 표현한, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.
- [406] 도 34에 따르면, 무선 전력 전송기는 무선 전력 수신기로부터 CE들을 수신할 수 있다. 그리고, 무선 전력 전송기는 두 개의 CE가 수신되면, 두 개의 CE 간의

인터벌을 측정할 수 있다.

- [407] 위와 같이 CE들 간의 인터벌이 결정되면, 무선 전력 전송기는 결정된 CE 인터벌 내에 전송할 수 있는 데이터의 양을 계산하고, 위 CE 인터벌 동안 데이터를 전송할 수 있다. 참고로, 도 34의 예시에서는 CE 인터벌 간에 전송될 수 있는 데이터의 양은 데이터 1, 데이터 2, 데이터 3을 예로써 제시하였다. 여기서, 데이터 1, 데이터 2, 데이터 3은 각각 예컨대, ADC 또는 ADT일 수 있다.
- [408]한편, 앞서 설명했던 바와 같이, 무선 전력 전송기가 CE 인터벌을 결정한 이후에, CE 인터벌의 길이가 변경될 수 있다.
- [409]이때, 위와 같이 CE 인터벌이 변경되는(특히, CE 인터벌이 늘어나는 경우) 것을 반영하기 위해, 상기 무선 전력 전송기는 상기 전력 전달 페이즈 동안 주기적으로 새로운 인터벌을 결정할 수 있다. 그리고, 상기 새로운 인터벌의 길이에 기반하여 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 조정될 수 있다.
- [410]구체적인 예시로써, 상기 새로운 인터벌의 길이가 상기 인터벌의 길이보다 늘어남에 기반하여, 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 기존보다 길게 조정될 수 있다. 이하, CE 인터벌이 늘어나는 경우에 대한 예시를 보다 더 설명하도록 한다.
- [411]이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [412]도 35는 본 명세서의 다른 실시예에 따른, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.
- [413]도 35에 따르면, 무선 전력 전송기는 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌을 주기적으로 결정할 수 있다(S3510). 여기서, CE 패킷에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.
- [414]여기서, CE 패킷들 간의 인터벌을 주기적으로 결정한다고 함은 다음을 의미할 수 있다. 무선 전력 전송기가 한 번 CE 인터벌을 결정/측정/감지하면, 한동안 위 결정/측정/감지된 CE 인터벌 내에 데이터 패킷을 전송한다. 그리고, 무선 전력 전송기는 특정 주기에 따라 CE 인터벌의 결정/측정/감지를 반복하여 수행할 수 있다. 이때, 무선 전력 전송기가 CE 인터벌을 결정/측정/감지하는 주기는 무선 전력 전송기 및/또는 무선 전력 수신기에 사전에 설정되거나 혹은 사전에 정의될 수도 있다.
- [415]무선 전력 전송기는 새로운 인터벌의 길이가 기존 인터벌의 길이보다 늘어남에 기반하여, 새로운 데이터 패킷 정보의 길이를 기존 데이터 패킷 정보의 길이보다 길게 조정할 수 있다(S3520).
- [416]여기서, 데이터 패킷 정보의 길이를 어느 정도 길게 조정하는 것인가에 관하여, 무선 전력 전송기는 위 늘어난 CE 인터벌 내에 최대한 많은 양의 데이터를 보낼 수 있을 정도로 데이터 패킷 정보의 길이를 늘릴 수 있다.
- [417]이후, 무선 전력 전송기는 무선 전력 수신기에게 기존보다 길이가 늘어난

데이터 패킷 정보를 전송할 수 있다(S3530). 여기서도 앞서 설명했던 바와 마찬가지로, 데이터 패킷 정보는 늘어난 CE 인터벌 사이에 전송될 수 있다. 그리고, 이때의 데이터 패킷 정보는 예컨대, 적어도 하나의 ADC, 적어도 하나의 ADT가 포함될 수 있다.

- [418] 한편, 도 35의 예시는 예컨대 앞서 설명했던 도 33 내지 도 34의 예시 및/또는 후술할 도 37 내지 도 38의 예시와 결합될 수도 있다. 다만, 이는 어디까지나 명세서의 일례에 해당하며, 경우에 따라서 도 35의 예시는 별개의 실시예로 구현될 수도 있다.
- [419] 도 35의 예시를 다른 식으로 표현하면 아래와 같을 수 있다.
- [420] 도 36은 도 35의 예시를 다른 식으로 표현한, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.
- [421] 도 36에 따르면, 무선 전력 전송기는 특정 주기가 도래하면, CE 인터벌을 (재)측정할 수 있다. 이때, 무선 전력 전송기에 의해 측정된 CE 인터벌이 증가할 경우, 무선 전력 전송기는 증가된 CE 인터벌 동안 길이가 늘어난 데이터 패킷 정보를 무선 전력 수신기에게 전송할 수 있다.
- [422] 여기서, 도 36에서는, 무선 전력 전송기가 기존에 데이터 1, 데이터 2, 데이터 3을 하나의 CE 인터벌 동안 무선 전력 수신기에게 전송하였다가, 늘어난 CE 인터벌에 기반하여 데이터 1, 데이터 2, 데이터 3, 데이터 4, 데이터 5를 하나의 CE 인터벌 동안 무선 전력 수신기에게 전송하는 예시가 표현되고 있다.
- [423] 도 36에서, ‘계속’이라는 내용은, 도 36의 예시가 예컨대 도 33 내지 도 34의 예시 이후에 존재할 수 있다는 것, 또는 도 36의 예시가 예컨대 도 37 내지 도 38 이후에 존재하는 상황일 수 있다는 것을 표현하기 위함이다. 즉, 도 36의 예시는 예컨대, 도 33 내지 도 34 및/또는 도 37 내지 도 38의 예시와 결합될 수도 있다.
- [424] 도 35 내지 도 36의 예시에서는, CE 인터벌의 길이가 늘어난 경우에 패킷 길이를 조정하는 예시를 표현하였다. 하지만, 이는 어디까지나 본 명세서의 예시에 불과하다.
- [425] 즉, 본 명세서에서는 주기적으로 CE 인터벌을 측정하다가 CE 인터벌이 줄어드는 경우에, 줄어든 CE 인터벌에 맞추어 더 짧은 길이의 데이터 패킷 정보를 무선 전력 전송기가 무선 전력 수신기에게 전송하는 예시 또한 제공한다.
- [426] 한편, 무선 전력 수신기가 전송하는 CE 패킷들 간의 인터벌이 줄어들고, 무선 전력 전송기가 새로운 CE 인터벌을 측정하는 주기가 도래하지 않은 경우, 무선 전력 전송기에 의해 전송되는 데이터 패킷과 무선 전력 수신기에 의해 전송되는 CE가 충돌되는 경우가 발생할 수 있다.
- [427] 이에, 본 명세서에서는, 상기 무선 전력 전송기는 상기 무선 전력 수신기로부터 수신된 새로운 CE와 상기 데이터 패킷 정보 간의 충돌을 감지하고, 상기 충돌을 감지함에 기반하여 상기 무선 전력 전송기는 새로운 인터벌을 결정하고, 상기 새로운 인터벌의 길이에 기반하여 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 조정하는 구성을 제공한다.

- [428] 여기서, 상기 새로운 인터벌의 길이가 상기 인터벌의 길이보다 줄어듦에 기반하여, 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 기존보다 짧게 조정될 수 있다. 아울러, 상기 인터벌의 길이가 특정 길이보다 짧음에 기반하여, 상기 무선 전력 전송기는 상기 데이터 패킷 정보를 전송하지 않을 수도 있다. 새로운 인터벌의 측정과 관련하여, 무선 전력 전송기는 상기 충돌을 감지한 이후, 특정 개수의 추가 CE가 수신된 이후에 상기 새로운 인터벌을 결정할 수 있다.
- [429] 이하, CE 및 데이터 패킷 정보가 충돌하는 예시에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [430] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [431] 도 37은 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.
- [432] 도 37에 따르면, 무선 전력 전송기는 CE와 데이터 패킷 정보 간의 충돌을 감지할 수 있다(S3710). 여기서, CE와 데이터 패킷 정보에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같기에, 이하에서는 데이터 패킷의 충돌을 감지하는 방법, 즉, 무선 전력 전송기가 수신한 패킷이 정확히(correctly) 수신되었는지 여부를 결정하는 내용을 보다 구체적으로 설명한다.
- [433] 기본적으로, 무선 전력 전송기가 수신하는 데이터 패킷은, i) 프리앰블, ii) 헤더, iii) 메시지, iv) 체크섬으로 구성될 수 있다.
- [434] 여기서, i) 무선 전력 전송기가 시작 비트 다음에 오는 최소 4개의 프리앰블 비트를 감지하고, 및/또는 ii) 무선 전력 전송기가 데이터 패킷을 구성하는 어느 하나의 바이트(여기서의 바이트에는 헤더 바이트, 메시지 바이트, 및 체크섬 바이트가 포함될 수 있음)에서 패리티 오류를 감지하지 못하고, 및/또는 iii) 무선 전력 전송기가 체크섬 바이트의 정지 비트를 감지하고, 및/또는 무선 전력 전송기가 체크섬 바이트가 일치한다고 결정함에 기반하여, 무선 전력 전송기가 수신한 데이터 패킷이 제대로 수신됨(무선 전력 전송기가 수신한 데이터 패킷이 제대로 수신됐는지 여부)을 결정할 수 있다.
- [435] 이때, 체크섬 바이트가 일치하는지 여부를 결정하는 방법은 아래와 같을 수 있다.
- [436] 체크섬은 무선 전력 전송기가 전송 오류를 확인할 수 있도록 하는 단일 바이트로 구성된다. 그리고, 무선 전력 전송기는 다음과 같은 식을 통해 체크섬을 계산할 수 있다.
- [437] [식 1]
- [438]
$$C := H \oplus B_0 \oplus B_1 \oplus \dots \oplus B_{\text{last}}$$
- [439] 여기서 C는 계산된 체크섬, H는 헤더 바이트, B₀, B₁, ..., B_{last}는 메시지

바이트를 나타낼 수 있다.

- [440] 위와 같은 상황에서, 계산된 체크섬 C와 데이터 패킷에 포함된 체크섬 바이트가 일치하지 않으면, 무선 전력 전송기는 체크섬이 일치하지 않는 것으로 결정할 수 있다. 즉, 무선 전력 전송기는 계산된 체크섬과 데이터 패킷에 포함된 체크섬 바이트가 일치하지 않을 경우에, 데이터 패킷의 오류를 결정(즉, 감지)할 수 있다.
- [441] 무선 전력 전송기는 충돌을 감지함에 기반하여 새로운 인터벌을 결정할 수 있다(S3720). 여기서, 새로운 인터벌을 결정하는 구체적인 예시는 앞서 설명했던 바와 같다.
- [442] 무선 전력 전송기는 새로운 인터벌의 길이가 기존 인터벌의 길이보다 줄어듦에 기반하여, 데이터 패킷 정보의 길이를 기존보다 짧게 조정할 수 있다(S3730).
- [443] 그리고, 무선 전력 전송기는 기존보다 길이가 줄어든 데이터 패킷 정보를 무선 전력 수신기에게 전송할 수 있다(S3740). 앞서 설명한 바와 같이, 이때의 데이터 패킷 정보 또한 적어도 하나의 ADC 및/또는 적어도 하나의 ADT를 포함할 수 있다.
- [444] 한편, 도 37의 예시는 예컨대 앞서 설명했던 도 33 내지 도 36의 예시와 결합될 수도 있다. 다만, 이는 어디까지나 명세서의 일례에 해당하며, 경우에 따라서 도 37의 예시는 별개의 실시예로 구현될 수도 있다.
- [445] 도 37의 예시를 다른 식으로 표현하면 아래와 같을 수 있다.
- [446] 도 38은 도 37의 예시를 다른 식으로 표현한, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.
- [447] 도 38에 따르면, 무선 전력 전송기는 무선 전력 수신기로부터 수신한 CE와 무선 전력 전송기가 전송한 데이터 패킷 정보가 충돌함을 결정할 수 있다. 이후, 무선 전력 전송기는 위 충돌의 감지에 기반하여, CE 인터벌 측정을 새로이 수행할 수 있다.
- [448] 위와 같은 충돌은 CE 인터벌이 감소되었기에 발생하는 충돌에 해당할 수 있다. 이에, 무선 전력 전송기는 위 측정에 기반하여 CE 인터벌이 감소하였음을 결정할 수 있다.
- [449] 만약 CE 인터벌의 길이가 짧아진 경우, 무선 전력 전송기는 짧아진 인터벌에 맞추어 데이터 패킷 정보의 길이를 조정할 수 있다. 예컨대, 무선 전력 전송기는 짧아진 인터벌에 맞추어, 데이터 패킷 정보의 길이를 짧게 조정할 수 있다. 도 38의 예시에서는 기존에 무선 전력 전송기가 데이터 1, 데이터 2, 데이터 3, 데이터 4, 데이터 5를 기존의 CE 인터벌 동안 전송하다가, 위 데이터가 무선 전력 수신기로부터 수신되는 CE와 충돌하는 예시를 표현하였다. 그리고, 도 38의 예시에서 무선 전력 전송기는 줄어든 CE 인터벌에 맞추어, 새로운 CE 인터벌 동안 기존보다 짧아진 데이터 패킷 정보에 해당하는 데이터 1, 데이터 2만을 무선 전력 수신기에게 전송할 수 있다.
- [450] 도 38에서, ‘계속’이라는 내용은, 도 38의 예시가 예컨대 도 33 내지 도 36의

- 예시 이후에 존재할 수 있다는 것을 표현하기 위함이다. 즉, 도 36의 예시는 예컨대, 도 33 내지 도 34 및/또는 도 37 내지 도 38의 예시와 결합될 수도 있다.
- [451] 지금까지, 본 명세서의 실시예를 구체적으로 설명하였다. 그리고, 지금까지 설명한 본 명세서의 실시예들을 요약하여 설명하면 아래와 같을 수 있다.
- [452] 무선 전력 수신기는 일정한 간격으로 CE 패킷을 보내기 때문에, 무선 전력 전송기는 전력전송 개시 이후 주기적으로 무선 전력 수신기가 보내는 CE 패킷 인터벌을 모니터링할 수 있다. 그리고, 모니터링한 주기를 기준으로 무선 전력 전송기가 데이터 전송에 사용할 수 있는 시간과 데이터 길이를 결정할 수 있다.
- [453] 만일 무선 전력 수신기가 CE 패킷 인터벌을 작게 바꾼다면, 그 후 첫 무선 전력 전송기 패킷의 전송은 실패할 수 있다. 그러나 그 이후 전송부터 인터벌을 다시 측정하여 무선 전력 전송기 패킷의 길이를 조정하므로 정상 데이터 전송이 재개될 수 있다.
- [454] 다시 한 번 정리하면, 본 명세서에서 제공하는 구성들은 다음과 같을 수 있다. 무선 전력 전송기는 무선 전력 수신기의 CE 패킷 인터벌을 측정한다. 무선 전력 전송기는 측정한 CE 패킷 인터벌을 토대로 전송할 수 있는 데이터 길이를 계산하여 해당 길이만큼씩 분할하여 전송한다. 무선 전력 수신기가 CE 패킷 인터벌을 변경하면 무선 전력 전송기는 그 다음 CE 패킷부터 다시 데이터 길이를 계산하여 변경된 데이터 길이만큼씩 데이터를 전송한다. 무선 전력 수신기가 CE 패킷 인터벌을 기존보다 작게 변경하면 또 다시 데이터 중첩이 일어나 해당 패킷은 전송 실패한다. 이 때 무선 전력 전송기는 다시 무선 전력 수신기의 CE 패킷인터벌을 측정하여 데이터 길이를 적절히(짧게) 조정하여 데이터 패킷을 전송한다.
- [455] 이하, 다양한 주체 관점에서, 본 명세서의 실시예를 다시 설명한다.
- [456] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [457] 도 39는 본 명세서의 일 실시예에 따른, 무선 전력 전송기 관점에서, 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법의 순서도다.
- [458] 도 39에 따르면, 무선 전력 전송기는 전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입할 수 있다(S3910). 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.
- [459] 무선 전력 전송기는 상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 수신기로부터 복수의 CE(control error) 패킷들을 수신할 수 있다(S3920). 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.
- [460] 무선 전력 전송기는 상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌을 결정할 수 있다(S3930). 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.
- [461] 무선 전력 전송기는 상기 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈 동안 상기 무선 전력 수신기에게 상기 데이터 패킷 정보를 전송할 수 있다(S3940). 여기서,

상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여 결정될 수 있다. 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.

- [462] 별도로 도시하지는 않았지만, 본 명세서는 다음과 같은 예시 또한 제공할 수 있다. 예컨대, 무선 전력 전송기는, 무선 전력 수신기로 무선 전력을 전송하는 것에 관련된 전력 변환기 및 상기 무선 전력 수신기와 통신하고 상기 무선 전력의 전송을 제어하는 것에 관련된 커뮤니케이션/컨트롤기를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 커뮤니케이션/컨트롤기는, 전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입하도록 구성되고, 상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 수신기로부터 복수의 CE(control error) 패킷들을 수신하도록 구성되고, 상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌을 결정하도록 구성되고 및 상기 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈 동안 상기 무선 전력 수신기에게 상기 데이터 패킷 정보를 전송하도록 구성될 수 있다. 이때, 상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여 결정될 수 있다. 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.

- [463] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.

- [464] 도 40은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 무선 전력 수신기 관점에서, 데이터 패킷 정보를 수신하는 방법의 순서도다.

- [465] 도 40에 따르면, 무선 전력 수신기는 전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입할 수 있다(S4010). 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.

- [466] 무선 전력 수신기는 상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 전송기에게 복수의 CE(control error) 패킷들을 전송할 수 있다(S4020). 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.

- [467] 무선 전력 수신기는 상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈 동안 상기 무선 전력 전송기로부터 상기 데이터 패킷 정보를 수신할 수 있다(S4030). 여기서, 상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여 결정될 수 있다. 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.

- [468] 별도로 도시하지는 않았지만, 본 명세서는 다음과 같은 예시 또한 제공할 수 있다. 예컨대, 무선 전력 수신기는, 무선 전력 전송기로부터 무선 전력을 수신하는 것에 관련된 전력 픽업기 및 상기 무선 전력 전송기와 통신하고 상기 무선 전력의 수신을 제어하는 것에 관련된 커뮤니케이션/컨트롤기를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 커뮤니케이션/컨트롤기는, 전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입하도록 구성되고, 상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 전송기에게 복수의 CE(control error) 패킷들을 전송하도록 구성되고, 상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈 동안 상기 무선 전력 전송기로부터 상기 데이터 패킷 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 이때, 상기

데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여 결정될 수 있다. 이에 대한 구체적인 예시는 앞서 설명한 바와 같다.

[469] 지금까지 본 명세서의 실시예들에 대해 설명하였다. 그리고 본 명세서에 따르면, 다음과 같은 효과가 존재할 수 있다. 본 명세서의 실시예에 따르면, CE 패킷 인터벌이 변해도 (무선 전력 수신기 및/또는 무선 전력 전송기가) 이를 가변적으로 대응할 수 있다. 그리고, 최대 데이터 전송 길이를 능동적으로 계산하므로 데이터 전송 시간을 최소화할 수 있다.

[470] 본 명세서에서와 같이, 협상 페이즈가 아닌 전력 전달 페이즈에서 CE 패킷 인터벌이 결정될 경우, 다음과 같은 효과가 있을 수 있다. 예컨대, 협상 페이즈에서 미리 CE 패킷 인터벌 등을 정하면, CE 패킷 인터벌을(즉, CE 패킷 인터벌의 변경을) 데이터 전송 중에 가변적으로 대응할 수 없다. 아울러, 협상 항목이 늘어나면 충전 개시에 걸리는 시간이 그만큼 늘어나므로, (협상 페이즈에서 CE 패킷 인터벌을 결정하는 것은) 바람직하지 않을 수 있다. 이에 반해, 본 명세서에서는 전력 전달 페이즈에서 CE 패킷 인터벌을 결정하기에, 위와 같은 문제점이 해결될 수 있다.

[471] 보다 구체적으로 본 명세서의 효과를 설명하자면 다음과 같다. 본 명세서에 따르면, 무선 전력 전송기가 무선 전력 수신기로부터 수신되는 CE의 주기를 파악할 수 있기에, 무선 전력 수신기에 의해 전송되는 CE를 피하여 무선 전력 전송기가 데이터 패킷(예컨대, ADT, ADC 등)을 무선 전력 수신기에게 전송할 수 있다. 즉, 본 명세서에 따르면, FSK/ASK 간의 통신을 조율하는 프로토콜이 제공되기에, 무선 전력 수신기와 무선 전력 전송기 상호간의 통신 시 통신 충돌 가능성이 낮아지는 효과가 발생할 수 있다.

[472] 또한, 본 명세서에 따르면, 무선 전력 전송기가 주기적으로 CE 인터벌을 측정함으로써, 무선 전력 전송기는 무선 전력 수신기에게 전송할 최적의 데이터 패킷 길이를 결정할 수 있다. 이에 따라, 무선 전력 전송기는 CE 인터벌의 길이가 늘어나는 경우, 기존보다 더 많은 데이터를 동일한 시간 내에 전송할 수 있기에, 데이터 전송 효율이 증가하게 된다. 즉, 본 명세서에 따른 경우, 무선 전력 전송기가 (전송/시간) 자원의 낭비 없이 데이터를 전송할 수 있기에, 데이터 전송 효율이 증가할 수 있다.

[473] 아울러, 본 명세서에서는 무선 전력 수신기에 의해 전송되는 CE와 무선 전력 전송기에 의해 전송되는 데이터 패킷 간의 충돌을, 무선 전력 전송기가 파악하는 구성을 제공하기에, 통신 에러의 방지라는 효과가 발생할 수 있다. 특히, 무선 전력 전송기는 위 충돌이 발생할 경우, 줄어든 CE 인터벌에 맞춰 CE 인터벌 동안 전송되는 데이터 패킷의 길이를 줄일 수 있다. 이로 인해, 본 명세서에 따르면, 통신 에러가 지속적으로 발생하는 것이 방지되는 효과가 발생할 수 있다.

[474] 본 명세서의 구체적인 일례를 통해 얻을 수 있는 효과는 이상에서 나열된 효과로 제한되지 않는다. 예를 들어, 관련된 기술분야의 통상의 지식을 가진 자(a person having ordinary skill in the related art)가 본 명세서로부터 이해하거나

유도할 수 있는 다양한 기술적 효과가 존재할 수 있다. 이에 따라 본 명세서의 구체적인 효과는 본 명세서에 명시적으로 기재된 것에 제한되지 않고, 본 명세서의 기술적 특징으로부터 이해되거나 유도될 수 있는 다양한 효과를 포함할 수 있다.

- [475] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

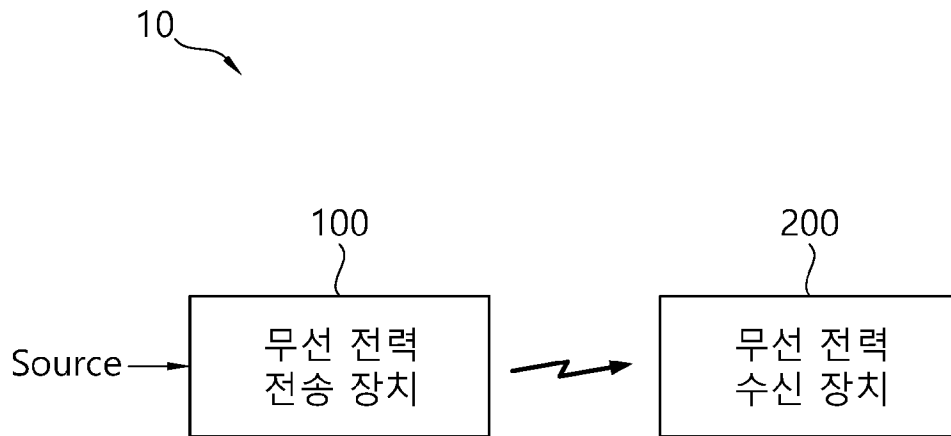
- [청구항 1] 무선 전력 전송 시스템에서 무선 전력 전송기에 의해 수행되는 데이터 패킷 정보를 전송하는 방법에 있어서,
전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입하고;
상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 수신기로부터 복수의 CE(control error) 패킷들을 수신하고;
상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌을 결정하고; 및
상기 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈 동안 상기 무선 전력 수신기에게 상기 데이터 패킷 정보를 전송하되,
상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 무선 전력 전송기는 상기 인터벌 동안 상기 데이터 패킷 정보를 상기 무선 전력 수신기에게 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 무선 전력 전송기는 상기 전력 전달 페이즈 동안 주기적으로 새로운 인터벌을 결정하고,
상기 새로운 인터벌의 길이에 기반하여 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 새로운 인터벌의 길이가 상기 인터벌의 길이보다 늘어남에 기반하여, 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 기존보다 길게 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 무선 전력 전송기는 상기 무선 전력 수신기로부터 수신된 새로운 CE와 상기 데이터 패킷 정보 간의 충돌을 감지하고,
상기 충돌을 감지함에 기반하여 상기 무선 전력 전송기는 새로운 인터벌을 결정하고,
상기 새로운 인터벌의 길이에 기반하여 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 새로운 인터벌의 길이가 상기 인터벌의 길이보다 줄어듦에 기반하여, 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 기존보다 짧게 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 충돌을 감지한 이후, 상기 무선 전력 전송기는 특정 개수의 추가 CE가 수신된 이후에 상기 새로운 인터벌을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 인터벌의 길이가 특정 길이보다 짧음에 기반하여, 상기 무선 전력 전송기는 상기 데이터 패킷 정보를 전송하지 않는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서, 상기 데이터 패킷 정보는 적어도 하나의 ADC(Auxiliary

Data Control) 또는 적어도 하나의 ADT(Auxiliary Data Transport) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

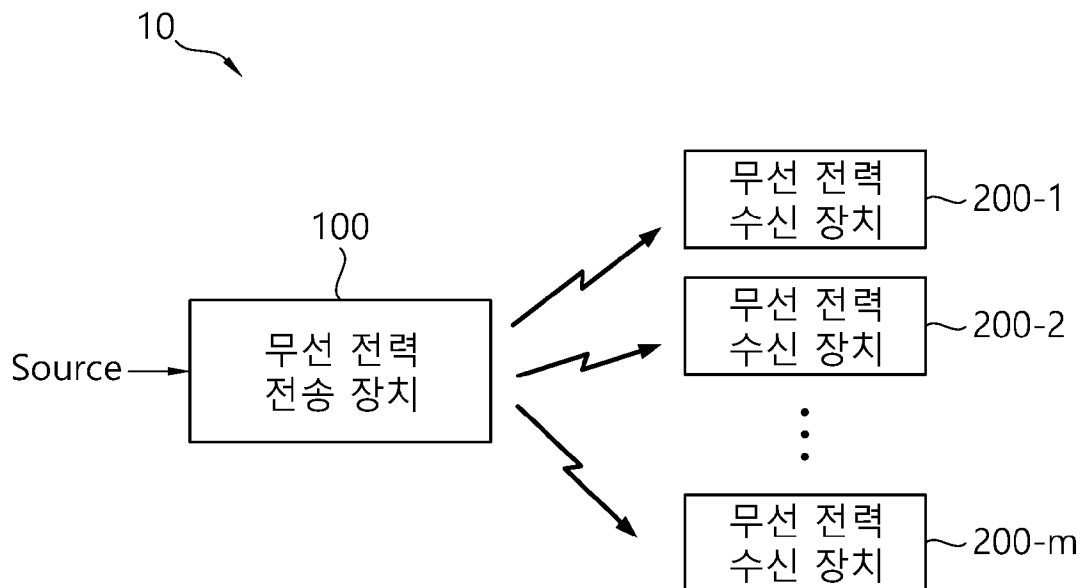
- [청구항 10] 무선 전력 전송기는,
 무선 전력 수신기로 무선 전력을 전송하는 것에 관련된 전력 변환기; 및
 상기 무선 전력 수신기와 통신하고 상기 무선 전력의 전송을 제어하는
 것에 관련된 커뮤니케이션/컨트롤기를 포함하되,
 상기 커뮤니케이션/컨트롤기는,
 전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입하도록 구성되고,
 상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 수신기로부터 복수의 CE(control
 error) 패킷들을 수신하도록 구성되고,
 상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌을 결정하도록 구성되고 및
 상기 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈 동안 상기 무선 전력
 수신기에게 상기 데이터 패킷 정보를 전송하도록 구성되되,
 상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여
 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송기.
- [청구항 11] 무선 전력 전송 시스템에서 무선 전력 수신기에 의해 수행되는 데이터
 패킷 정보를 수신하는 방법에 있어서,
 전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입하고;
 상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 전송기에게 복수의 CE(control
 error) 패킷들을 전송하고;
 상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈
 동안 상기 무선 전력 전송기로부터 상기 데이터 패킷 정보를 수신하되,
 상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여
 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기는 상기 인터벌 동안 상기 데이터
 패킷 정보를 상기 무선 전력 전송기로부터 수신하는 것을 특징으로 하는
 방법.
- [청구항 13] 제11항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기는 새로운 인터벌을 결정하고,
 상기 새로운 인터벌의 길이에 기반하여 상기 데이터 패킷 정보의 길이가
 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 새로운 인터벌의 길이가 상기 인터벌의 길이보다
 늘어남에 기반하여, 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 기존보다 길게
 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 15] 제13항에 있어서, 상기 새로운 인터벌의 길이가 상기 인터벌의 길이보다
 줄어듦에 기반하여, 상기 데이터 패킷 정보의 길이가 기존보다 짧게
 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 16] 제11항에 있어서, 상기 데이터 패킷 정보는 적어도 하나의 ADC(Auxiliary
 Data Control) 또는 적어도 하나의 ADT(Auxiliary Data Transport) 중 적어도

- 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 17] 무선 전력 수신기는,
무선 전력 전송기로부터 무선 전력을 수신하는 것에 관련된 전력 픽업기;
및
상기 무선 전력 전송기와 통신하고 상기 무선 전력의 수신을 제어하는
것에 관련된 커뮤니케이션/컨트롤기를 포함하되,
상기 커뮤니케이션/컨트롤기는,
전력 전달 페이즈(power transfer phase)에 진입하도록 구성되고,
상기 전력 전달 페이즈 동안 무선 전력 전송기에게 복수의 CE(control
error) 패킷들을 전송하도록 구성되고,
상기 복수의 CE 패킷들 간의 인터벌에 기반하여 상기 전력 전달 페이즈
동안 상기 무선 전력 전송기로부터 상기 데이터 패킷 정보를 수신하도록
구성되되,
상기 데이터 패킷 정보의 길이는 상기 인터벌의 길이에 기반하여
결정되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

[도1]



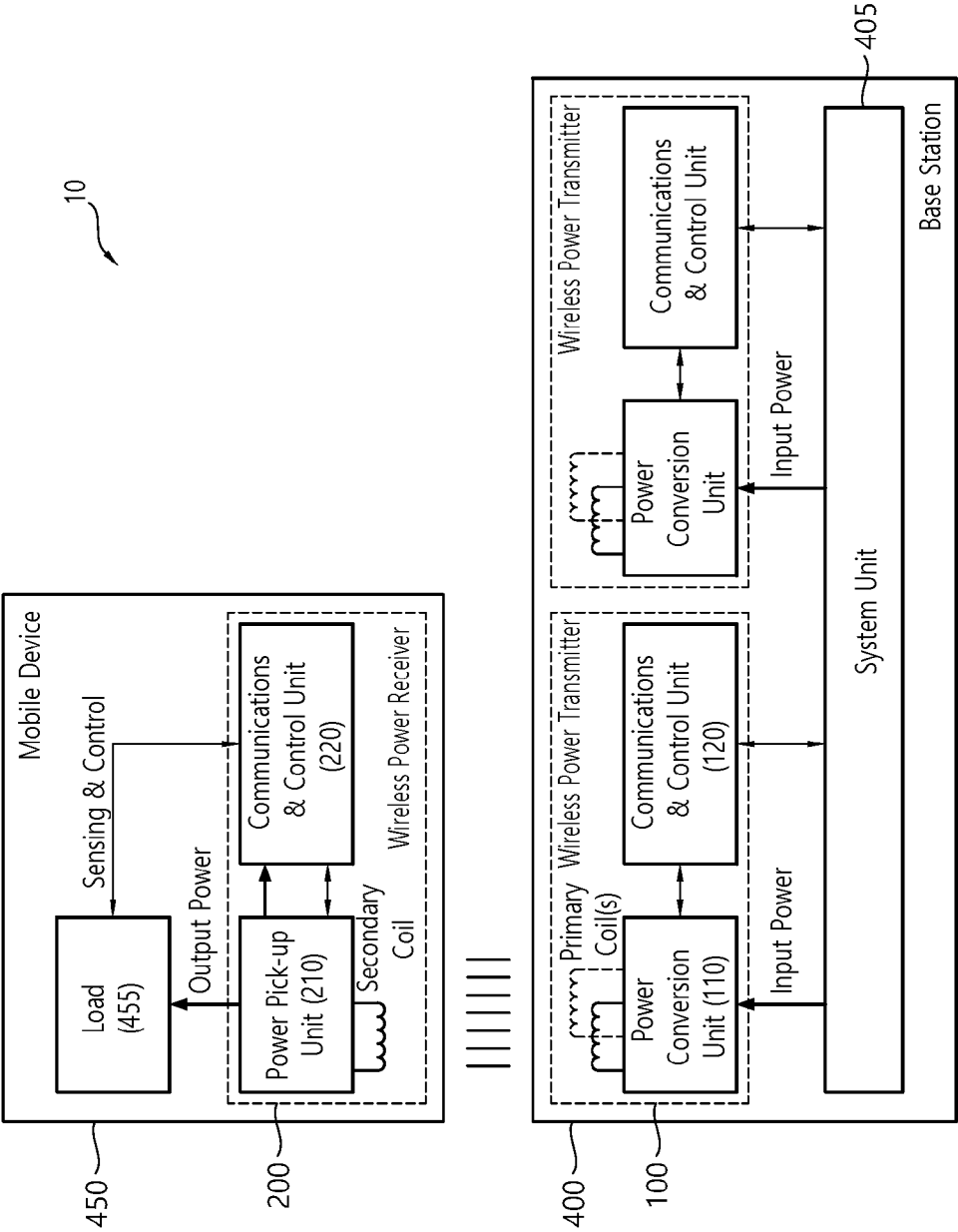
[도2]



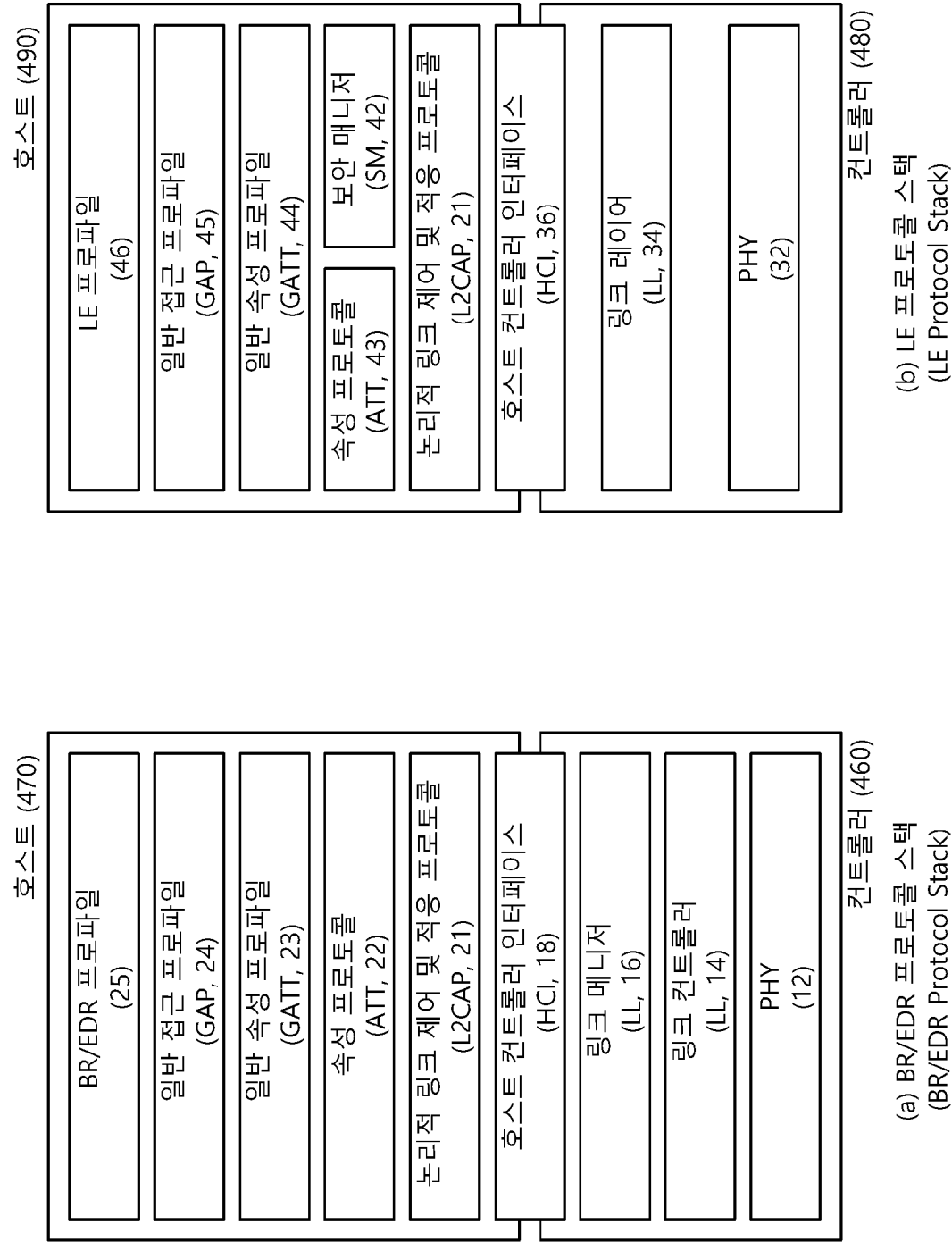
[54]

	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Byte 0	Application Profile							
Byte 1	Version							
Byte 2-N-1	Profile-specific data							

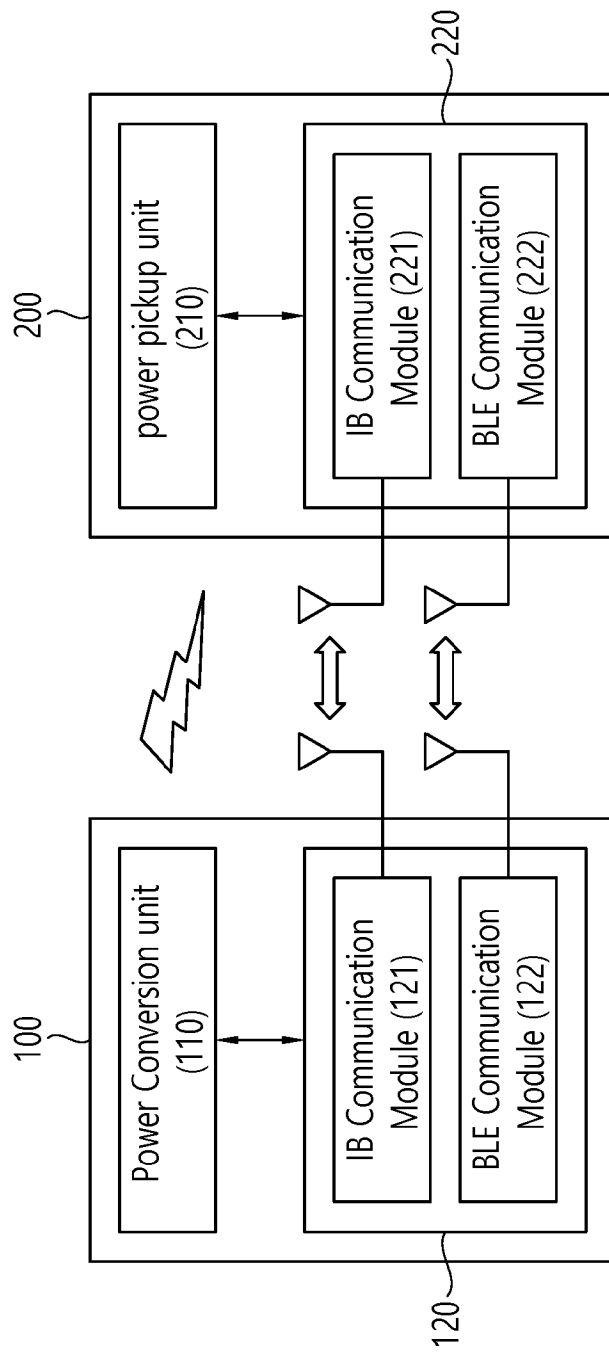
[도5]



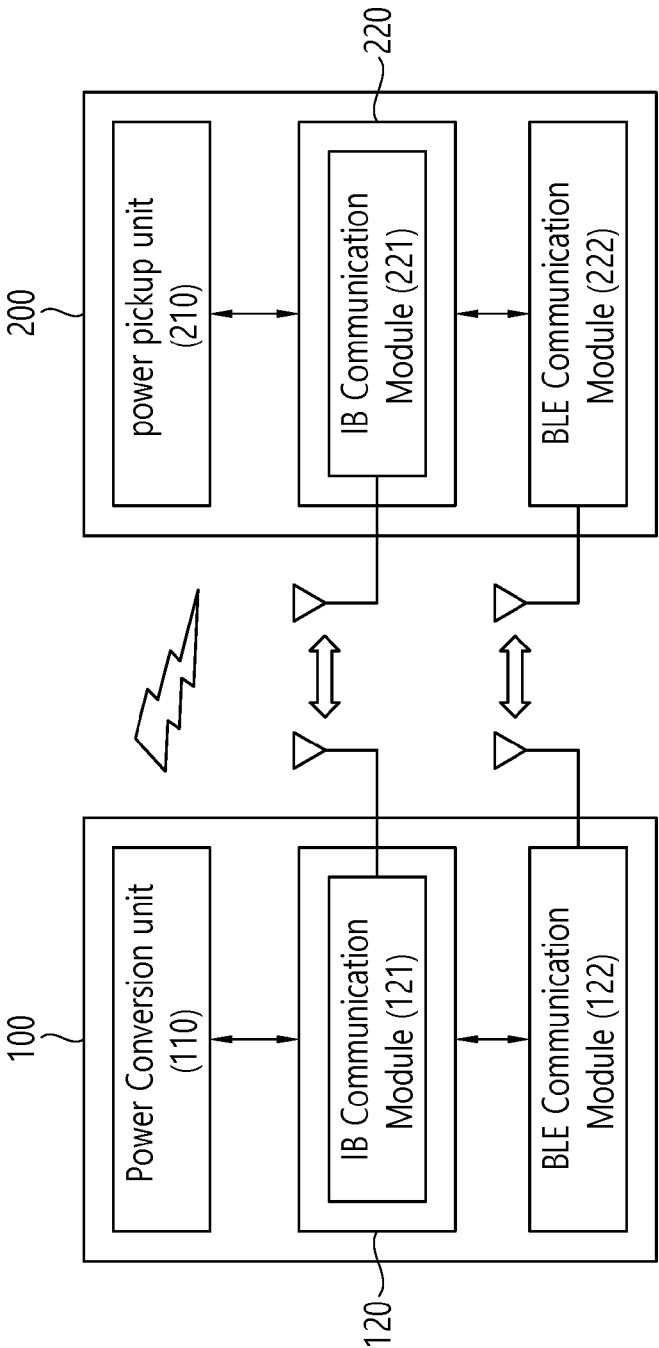
[도6]



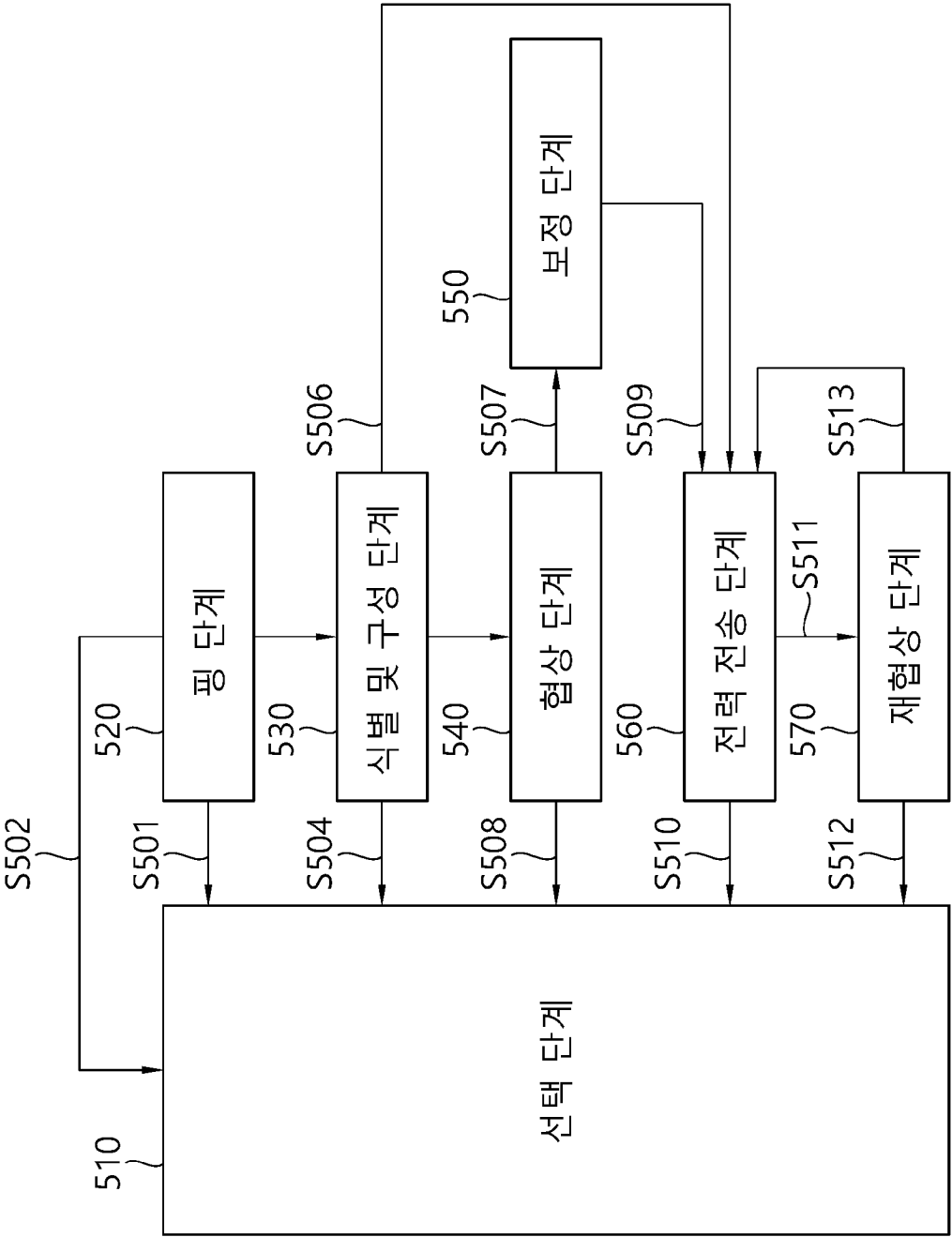
[도7]



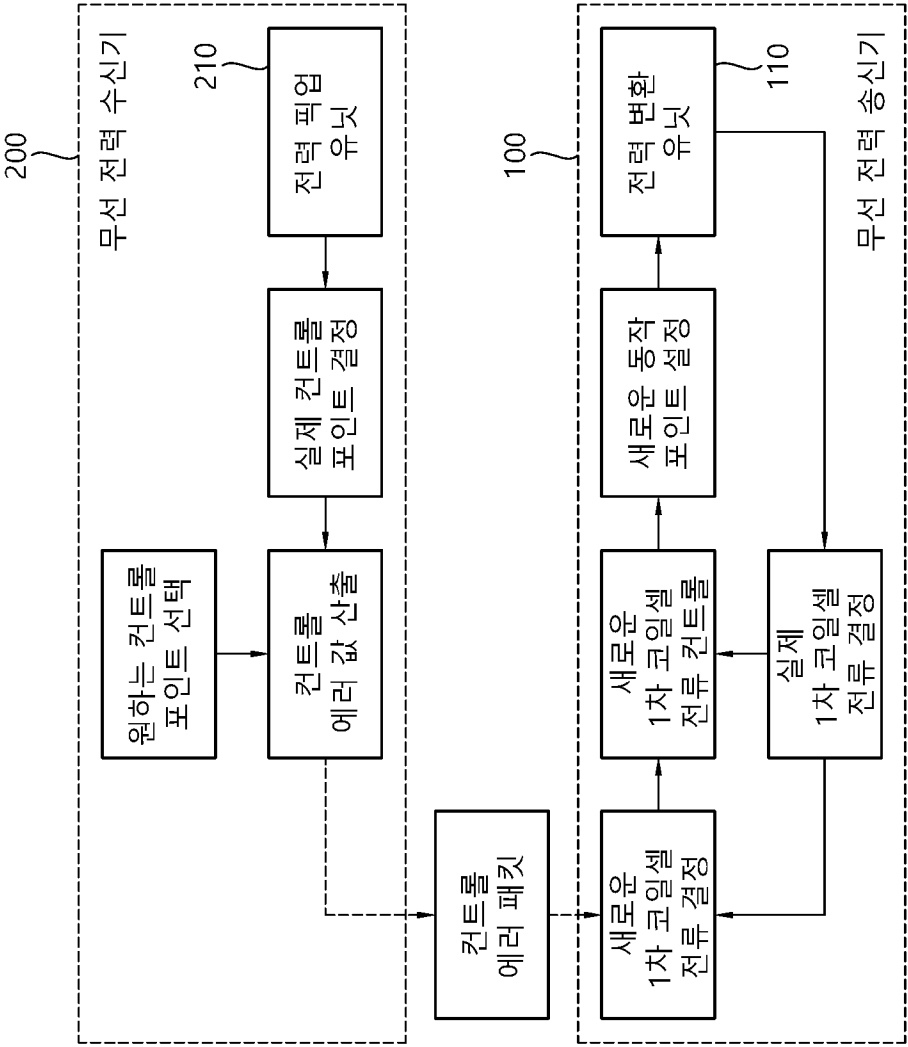
[도8]



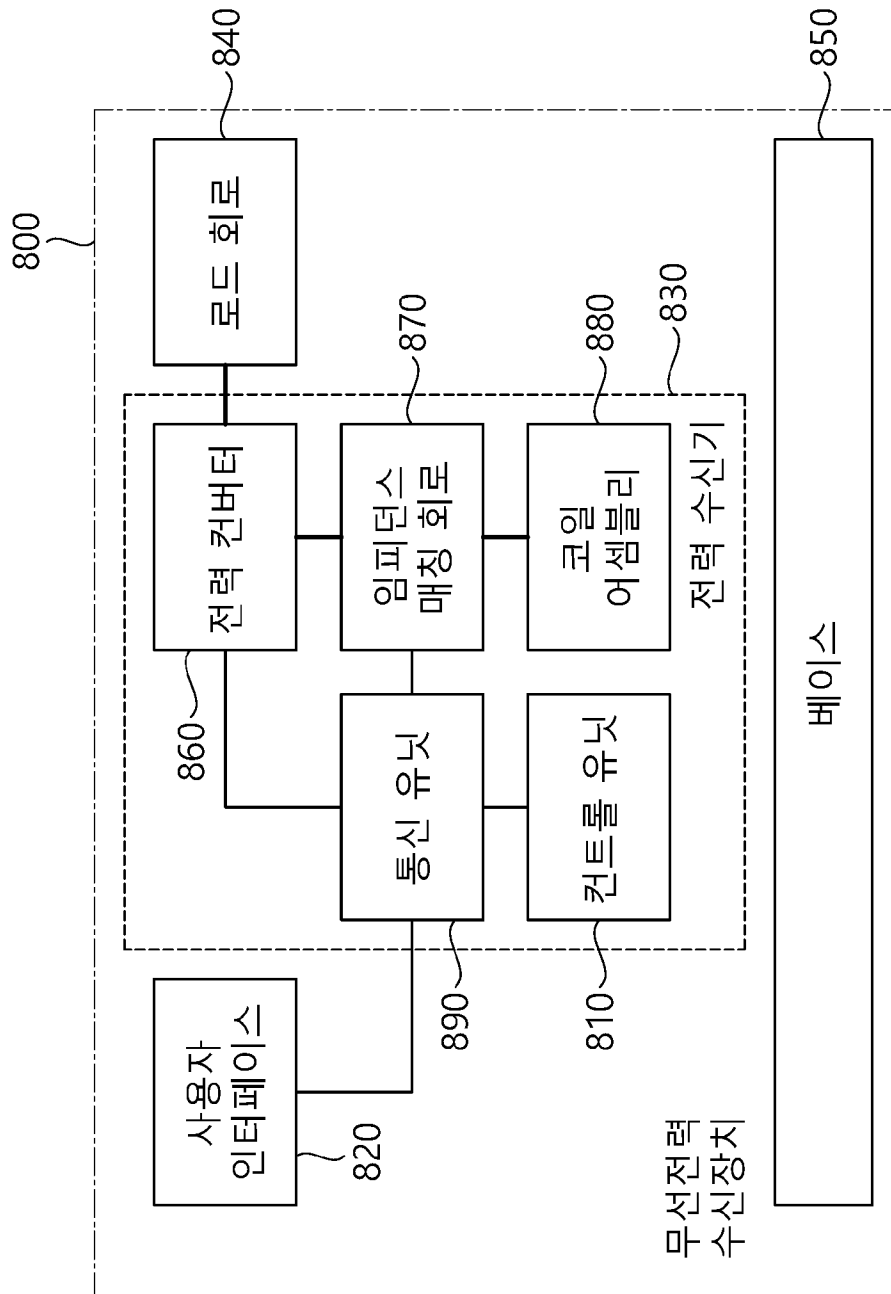
[도9]



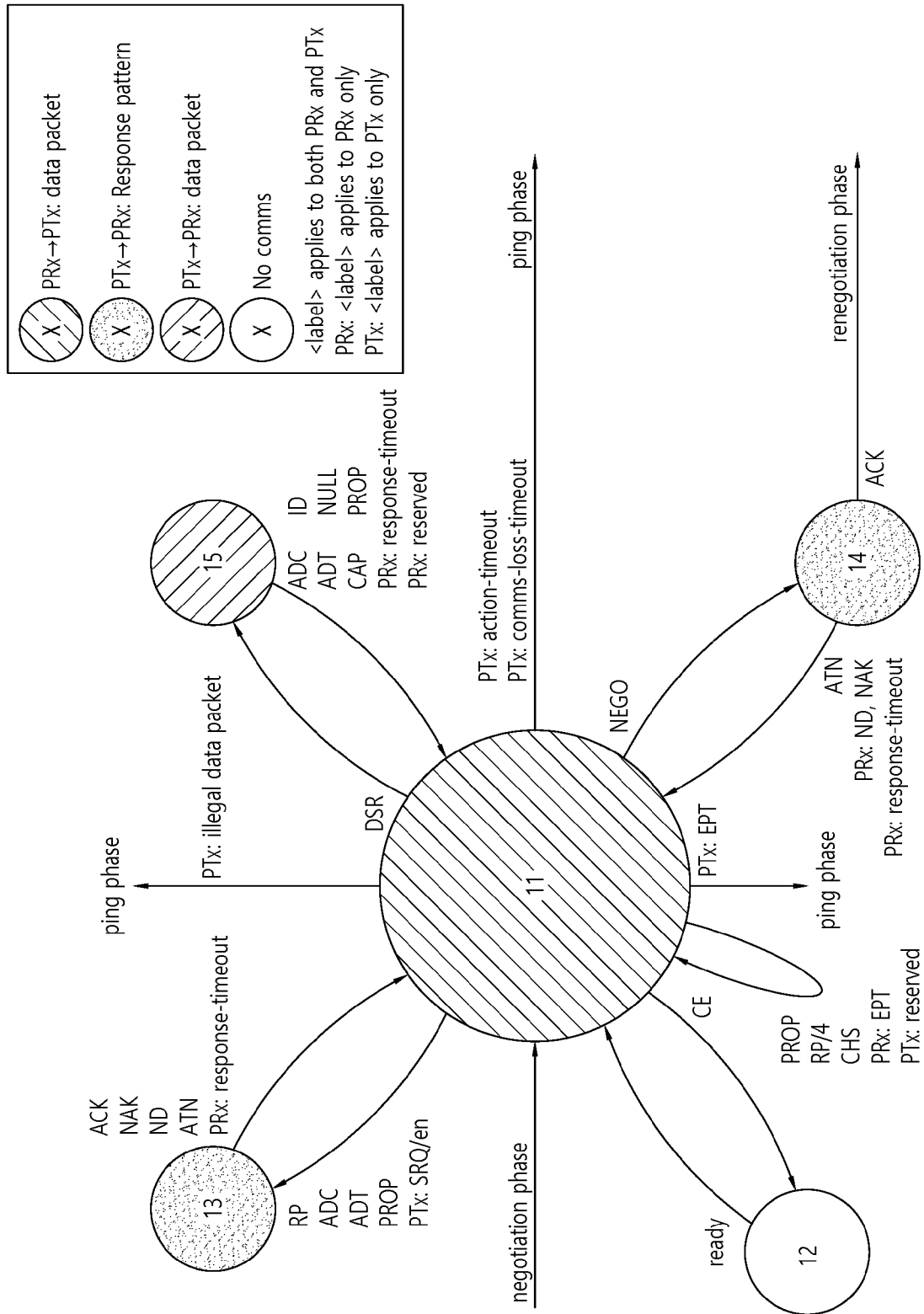
[도10]



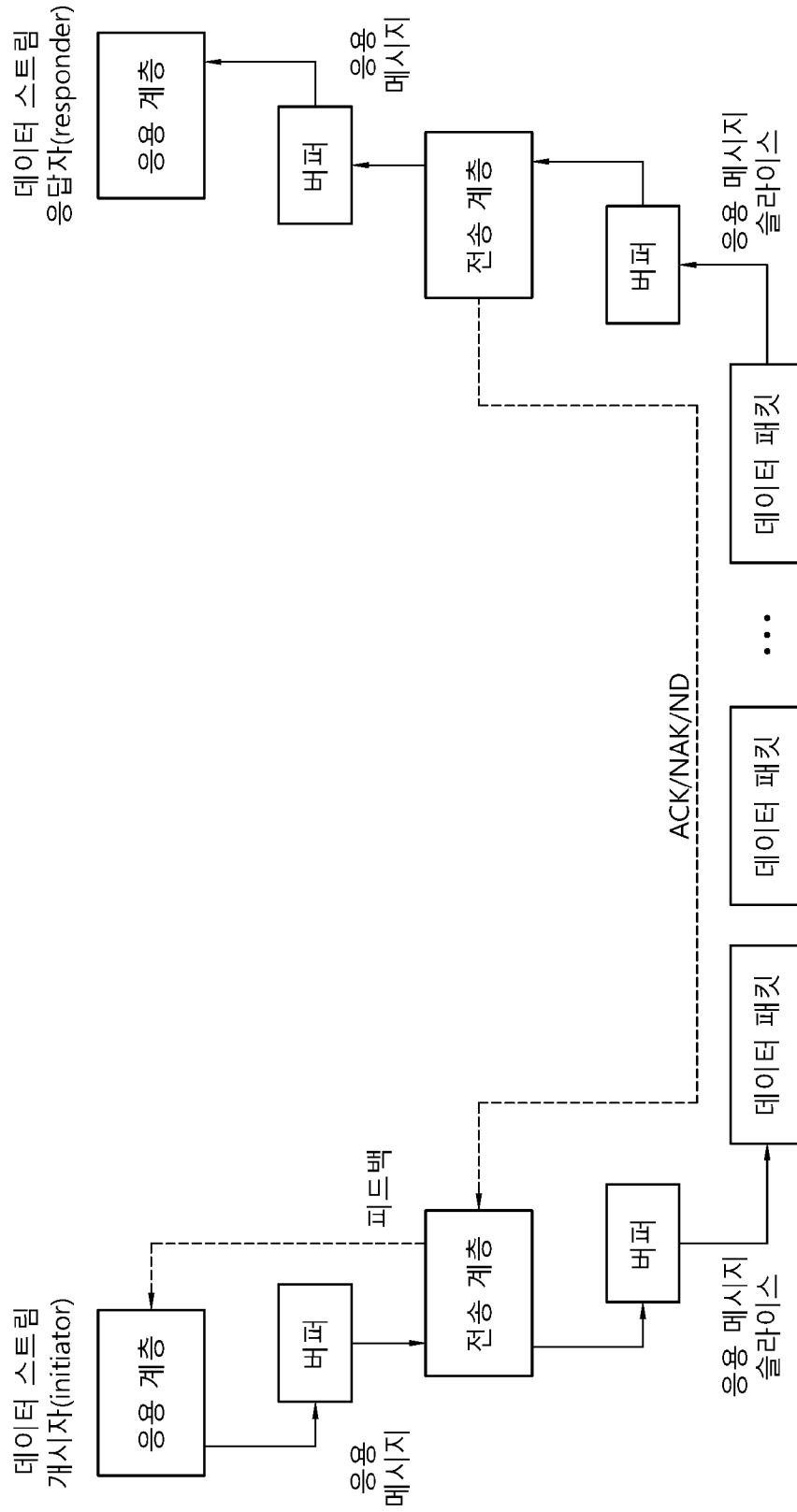
[도12]



[도13]



[도 14]



Power Receiver to Power Transmitter data stream

RP ACK ADC CE ACK ADT CE ACK ADT CE ACK ADT CE RP CE ACK CE CE ADC ACK CE CE CE /end

/gp/8 even/6 odd/2

Power Transmitter to Power Receiver data stream

RP ATN DSR ADC CE DSR ADT CE DSR ADT CE DSR ADT CE RP CE ACK CE CE DSR CE DSR CE /ack

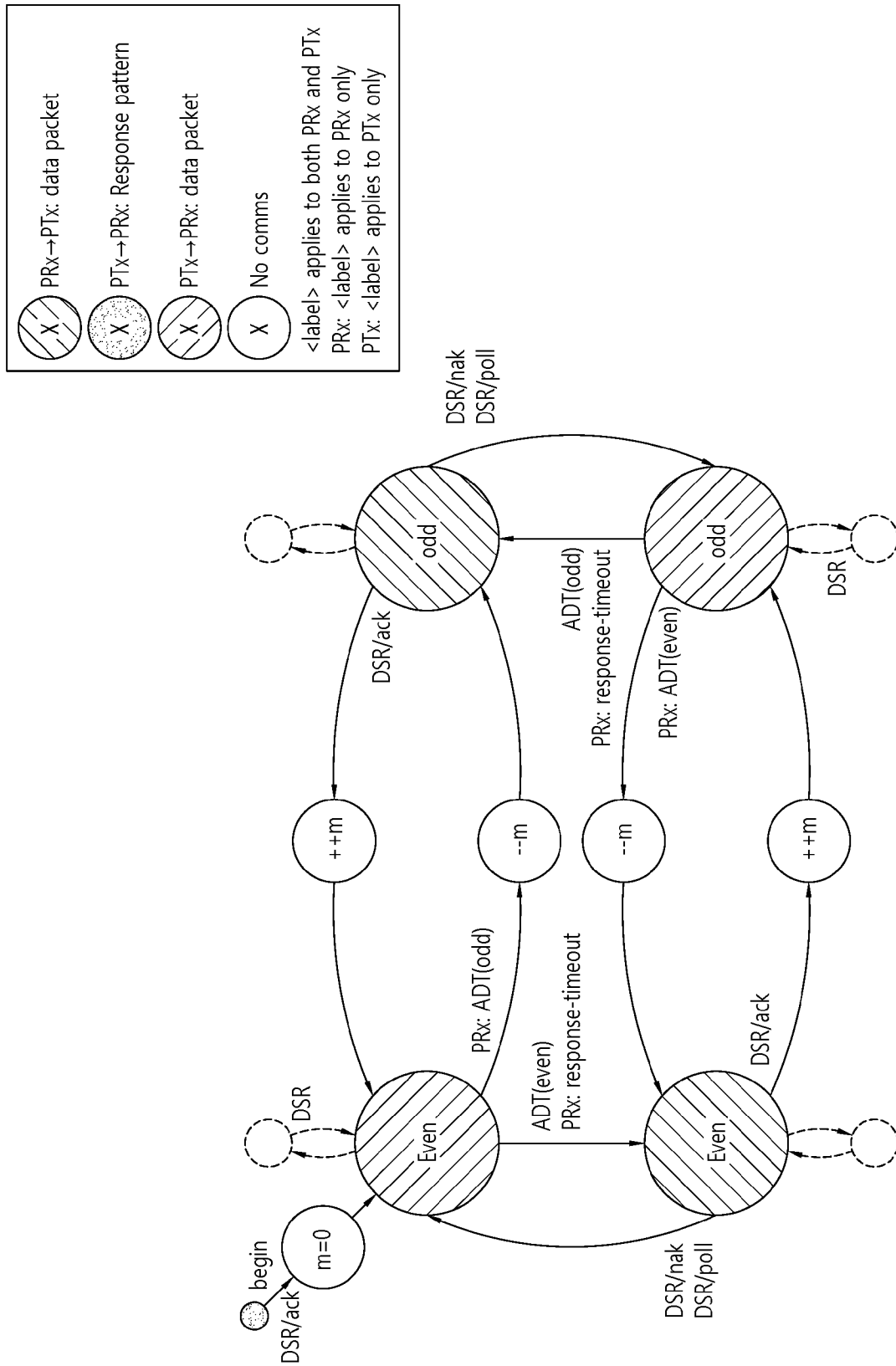
/gp/4 even/3 odd/1

	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
B_0	Request					(mbs)		
B_1	Parameter (lsb)							

[517]

	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
B_0	Data							
$\vdots$								
B_n								

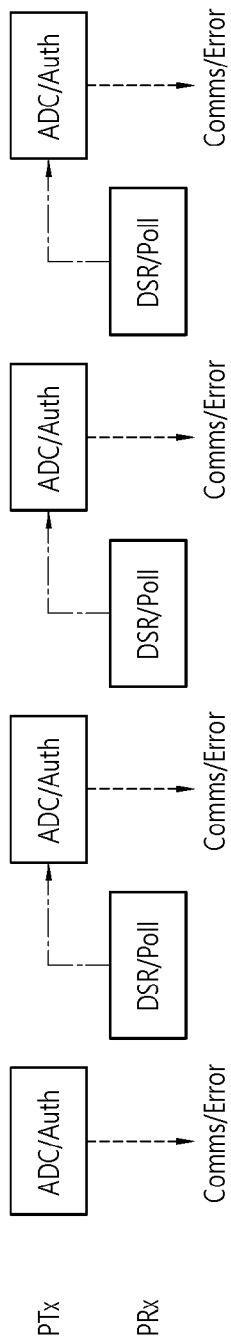
[도 19]



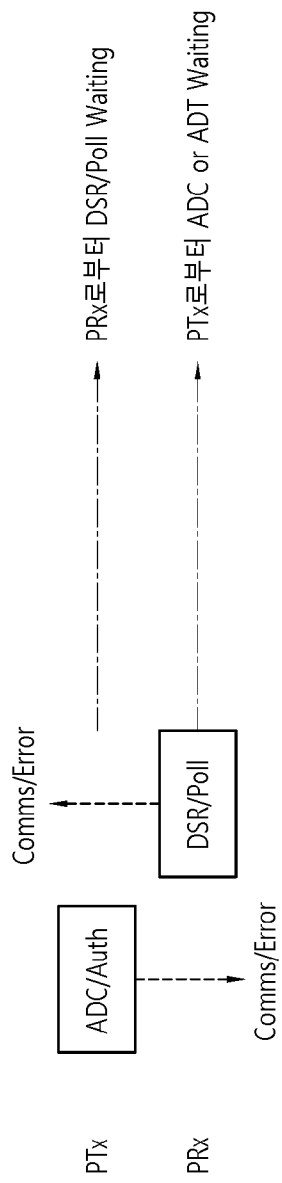
The figure consists of four sequence diagrams, each representing a different state of the PRx-to-PTx stream. The participants in all diagrams are 'PRx-to-PTx stream' and 'PTx-to-PRx stream'.

- Diagram 1 (Top):** The PRx-to-PTx stream is active (solid box). It sends an 'RP' signal to the PTx-to-PRx stream. The PTx-to-PRx stream responds with 'ATN', 'DSR', and 'ADC' signals. The PRx-to-PTx stream then sends 'ACK', 'DSR', and 'ADC' signals. The PTx-to-PRx stream responds with 'poll' and 'prop/x' signals. Finally, the PRx-to-PTx stream sends a 'New PTx-to-PRx stream' signal.
- Diagram 2:** The PRx-to-PTx stream is inactive (dashed box). The PTx-to-PRx stream is active (solid box). It sends an 'RP' signal to the PRx-to-PTx stream. The PRx-to-PTx stream responds with 'ATN', 'DSR', and 'ADC' signals. The PTx-to-PRx stream then sends 'poll' and 'prop/x' signals. Finally, the PTx-to-PRx stream sends a 'New PTx-to-PRx stream' signal.
- Diagram 3:** Both streams are active. The PRx-to-PTx stream sends an 'RP' signal to the PTx-to-PRx stream. The PTx-to-PRx stream responds with 'ATN', 'DSR', and 'ADC' signals. The PRx-to-PTx stream then sends 'poll' and 'prop/x' signals. Finally, the PRx-to-PTx stream sends a 'New PRx-to-PTx stream' signal.
- Diagram 4 (Bottom):** Both streams are inactive. The PRx-to-PTx stream sends an 'RP' signal to the PTx-to-PRx stream. The PTx-to-PRx stream responds with 'ATN', 'DSR', and 'ADC' signals. The PRx-to-PTx stream then sends 'poll' and 'prop/x' signals. Finally, the PRx-to-PTx stream sends a 'New PRx-to-PTx stream' signal.

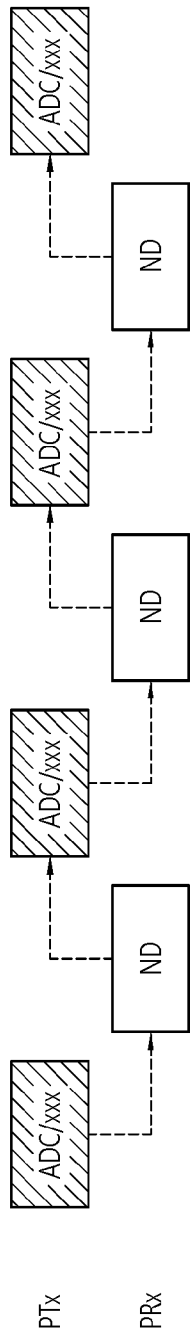
[도21]



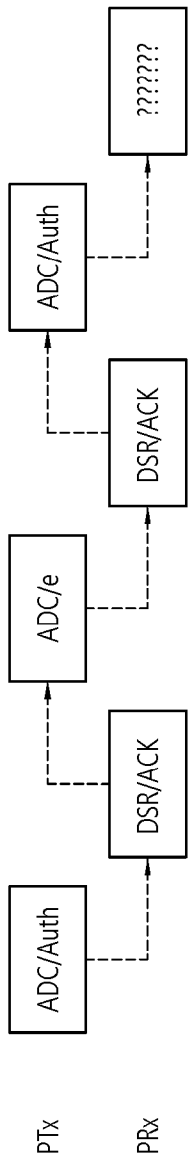
[도22]



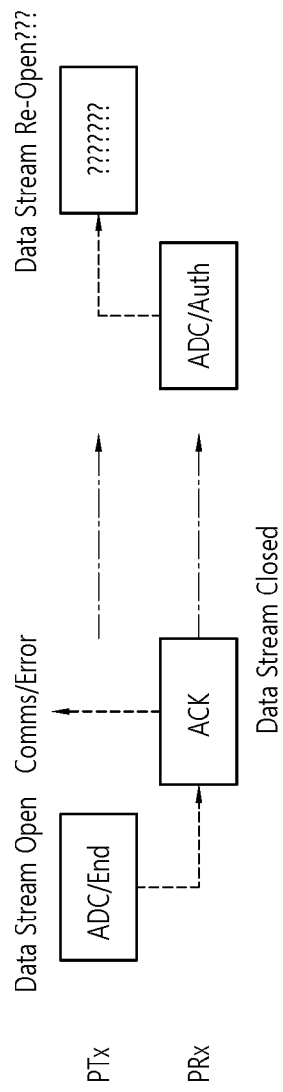
[도23]



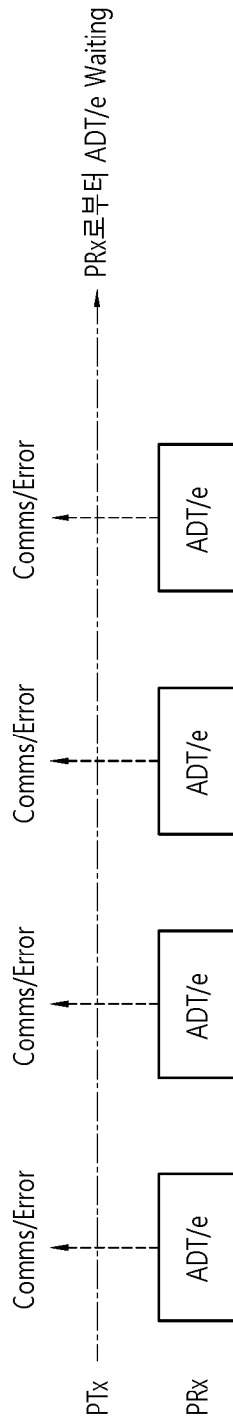
[도24]



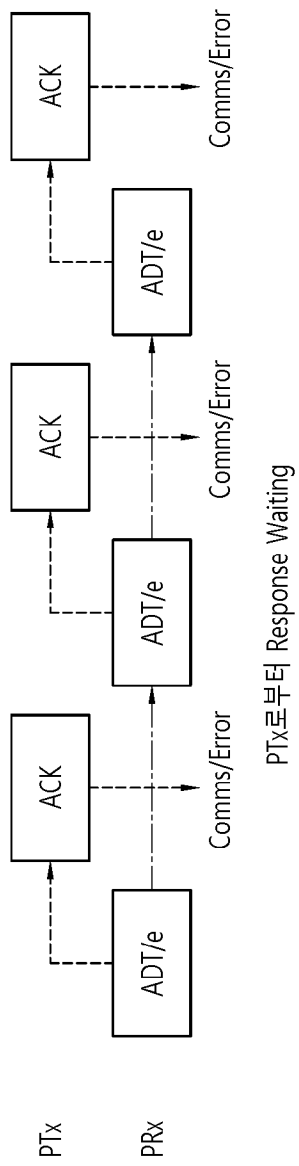
[도25]



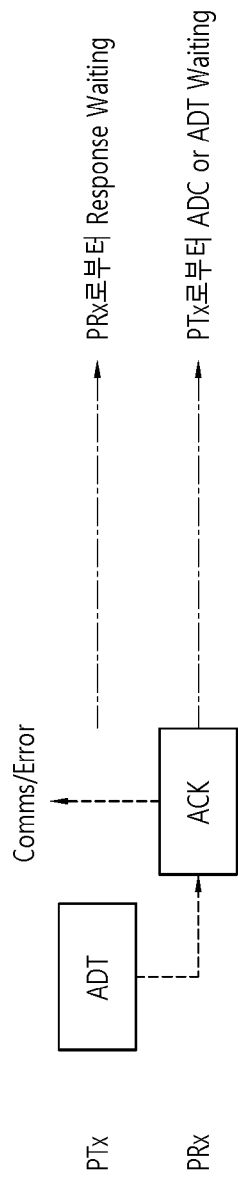
[도26]



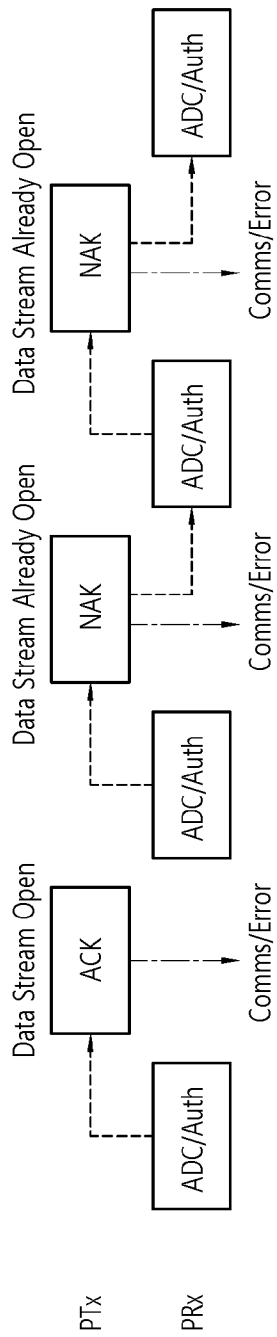
[도27]



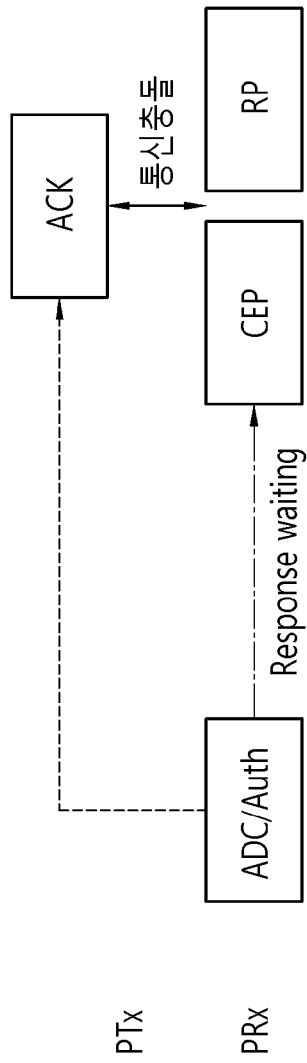
[도28]



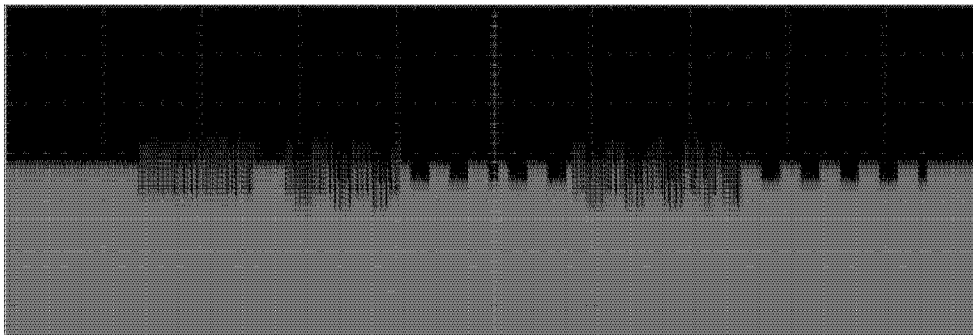
[도29]



[도30]



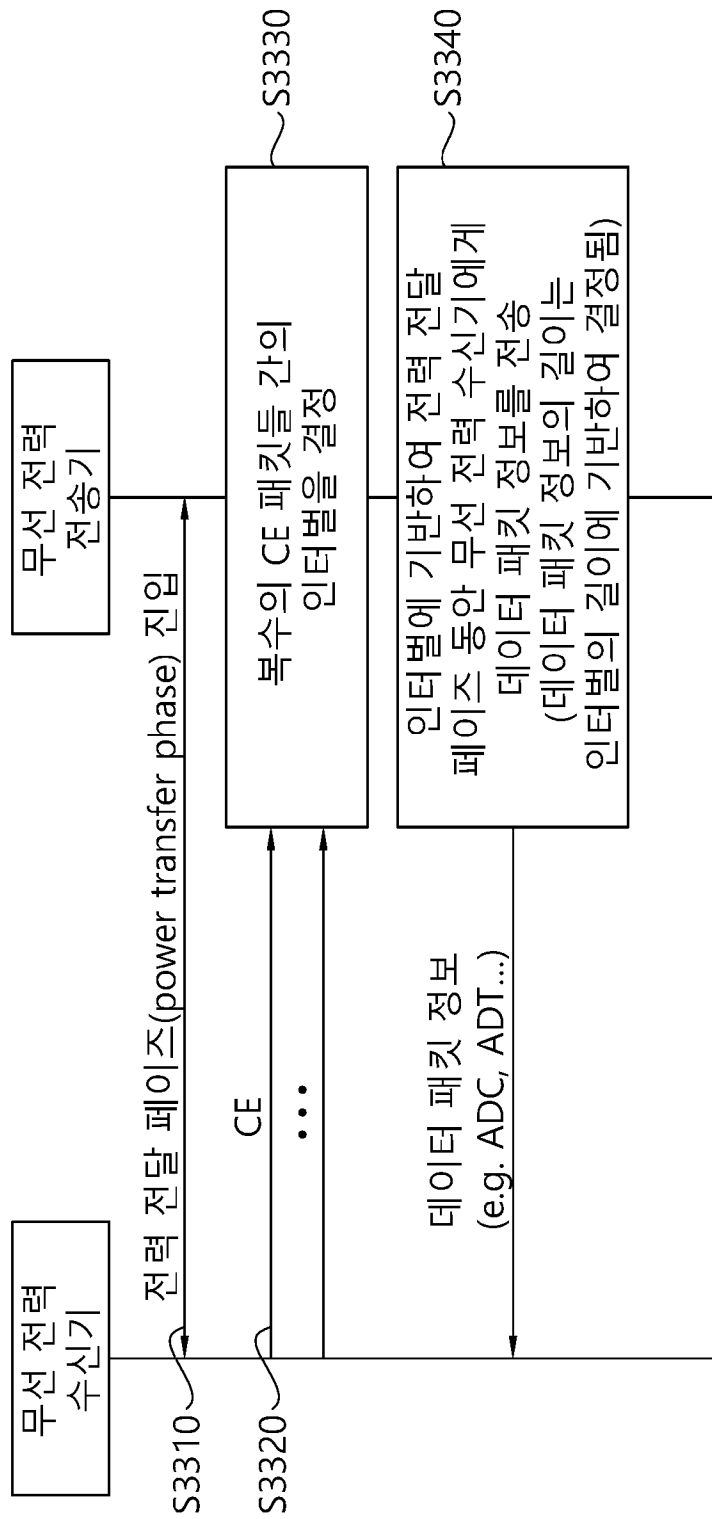
[도31]



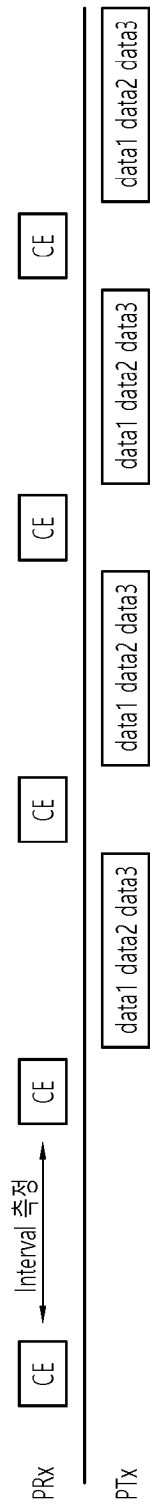
[도32]

Parameter	Side	Symbol	Minimum	Target	Maximum	Unit
Control Error interval	PRx	t_{interval}	N/A	250	350*	ms
					700 ↑	ms
Control Error timeout	PTx	t_{timeout}	800	1,500	1,828	ms

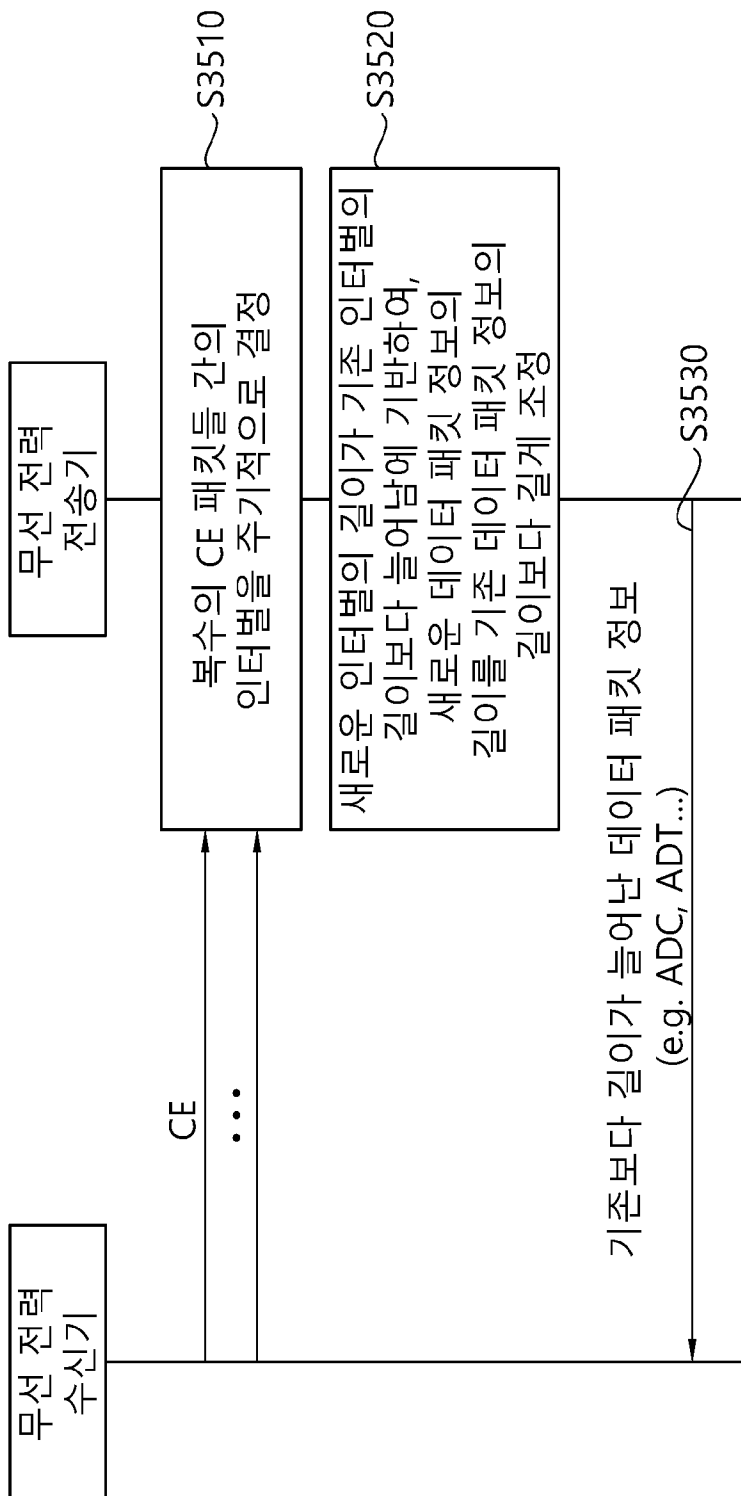
[도33]



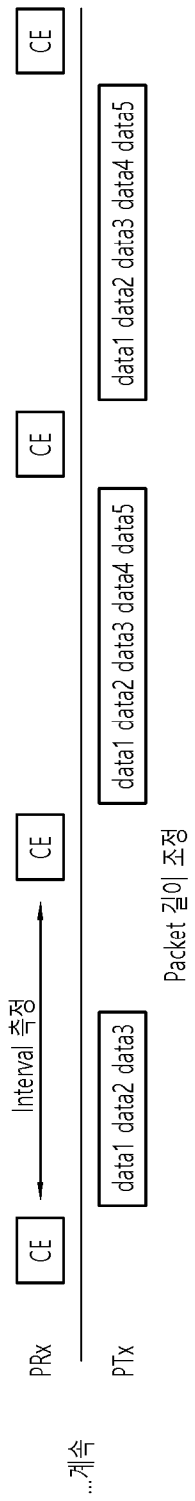
[도34]



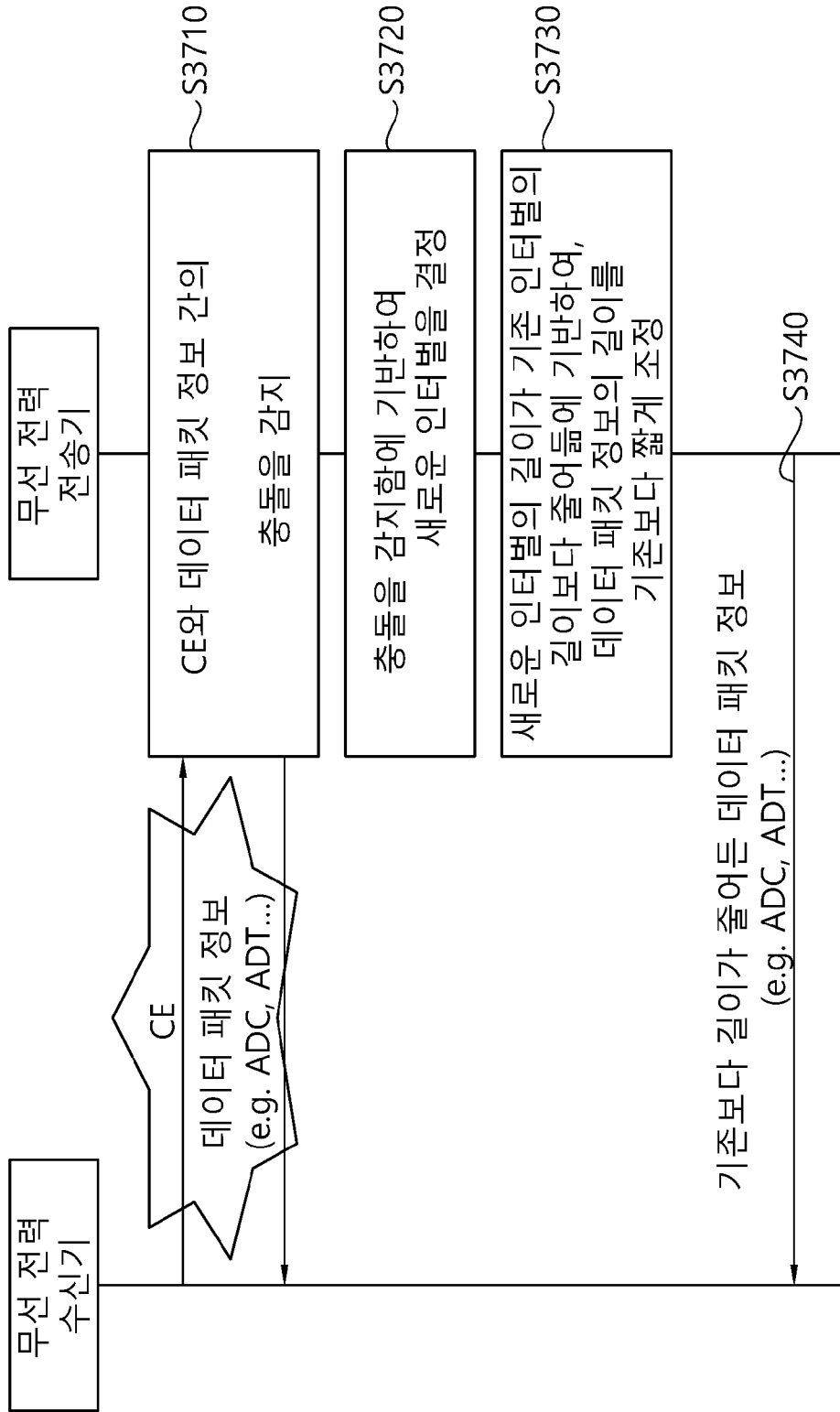
[도35]



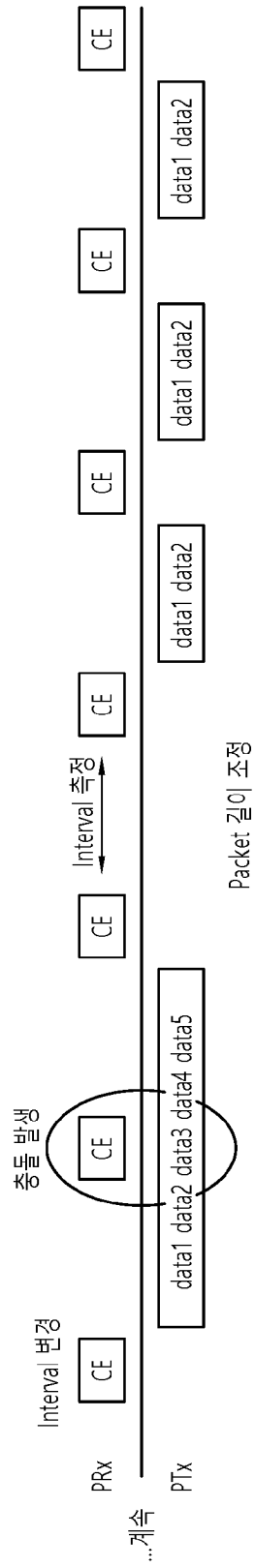
[도36]



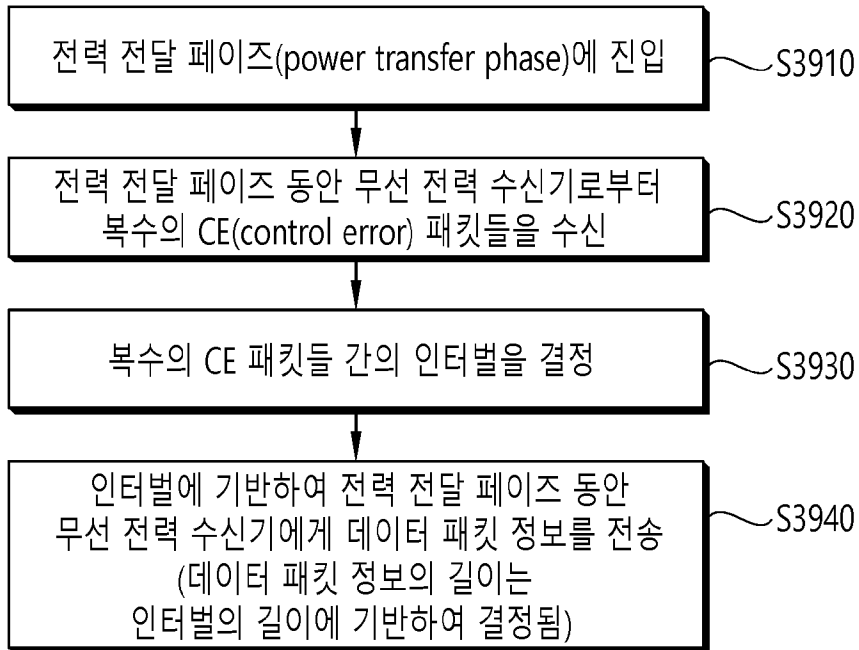
[도37]



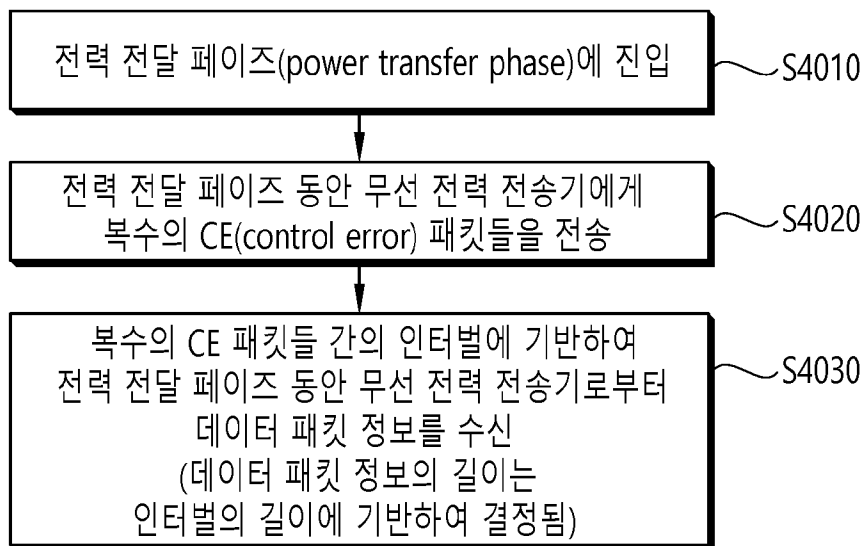
[도38]



[도39]



[도40]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/002783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 5/14**(2006.01)i; **H04L 69/24**(2022.01)i; **H04L 9/40**(2022.01)i; **H02J 50/00**(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/14(2006.01); H02J 5/00(2006.01); H02J 50/12(2016.01); H02J 50/80(2016.01); H02J 7/02(2006.01);
H04B 5/00(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 무선 전력(wireless power), 전력 전달 페이즈(power transfer phase), 인터벌(interval), 제어 오류(control error), 데이터 패킷(data packet)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2020-130265 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 25 June 2020 (2020-06-25) See paragraphs [0001], [0283], [0297] and [0378] and figure 15.	1-2,9-12,16-17
A		3-8,13-15
Y	KR 10-2019-0122215 A (LG ELECTRONICS INC.) 29 October 2019 (2019-10-29) See paragraphs [0007], [0257], [0264] and [0333] and figure 39.	1-2,9-12,16-17
A	US 2016-0181818 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 23 June 2016 (2016-06-23) See paragraphs [0104]-[0215] and figure 1.	1-17
A	US 2015-0215005 A1 (NOKIA CORPORATION) 30 July 2015 (2015-07-30) See paragraphs [0020]-[0036] and figure 4.	1-17
A	Single Chip Wireless Power Transmitter IC for TX-A1. Integrated Device Technology, Inc. IDTP9030. Revision 1.0.2. 2012. See pages 1-27.	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2022

Date of mailing of the international search report

31 May 2022

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/002783

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020-130265	A1	25 June 2020	US	2022-0014234	A1	13 January 2022
KR	10-2019-0122215	A	29 October 2019	CN	110537309	A	03 December 2019
				CN	110612653	A	24 December 2019
				CN	110622392	A	27 December 2019
				EP	3576249	A1	04 December 2019
				EP	3576249	A4	12 February 2020
				EP	3579380	A1	11 December 2019
				EP	3579380	A4	11 March 2020
				EP	3582368	A1	18 December 2019
				EP	3582368	A4	11 March 2020
				EP	3890160	A1	06 October 2021
				JP	2020-515224	A	21 May 2020
				JP	2020-522148	A	27 July 2020
				JP	2020-522213	A	27 July 2020
				JP	2021-141810	A	16 September 2021
				JP	6883116	B2	09 June 2021
				KR	10-2019-0122214	A	29 October 2019
				KR	10-2019-0138631	A	13 December 2019
				KR	10-2022-0030311	A	10 March 2022
				KR	10-2242518	B1	21 April 2021
				KR	10-2242523	B1	21 April 2021
				KR	10-2367471	B1	25 February 2022
				US	10749574	B2	18 August 2020
				US	10805888	B2	13 October 2020
				US	10879962	B2	29 December 2020
				US	10886973	B2	05 January 2021
				US	10998775	B2	04 May 2021
				US	11005307	B2	11 May 2021
				US	11114902	B2	07 September 2021
				US	11177860	B2	16 November 2021
				US	11218032	B2	04 January 2022
				US	2019-0296799	A1	26 September 2019
				US	2019-0372403	A1	05 December 2019
				US	2020-0044694	A1	06 February 2020
				US	2020-0252886	A1	06 August 2020
				US	2020-0274401	A1	27 August 2020
				US	2020-0280342	A1	03 September 2020
				US	2020-0322003	A1	08 October 2020
				US	2020-0328631	A1	15 October 2020
				US	2020-0336021	A1	22 October 2020
				US	2020-0389060	A1	10 December 2020
				US	2021-0257867	A1	19 August 2021
				US	2021-0408838	A1	30 December 2021
				US	2022-0077894	A1	10 March 2022
				US	2022-0085668	A1	17 March 2022
				WO	2018-203652	A1	08 November 2018
				WO	2019-203537	A1	24 October 2019
				WO	2019-203539	A1	24 October 2019
US	2016-0181818	A1	23 June 2016	BR	112014029281	A2	27 June 2017
				CN	104584448	A	29 April 2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/002783

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
				CN	104584448	B	17 July 2018
				EP	2875586	A1	27 May 2015
				EP	2875586	B1	17 January 2018
				EP	2875586	B2	23 December 2020
				JP	2015-536633	A	21 December 2015
				JP	5872745	B2	01 March 2016
				RU	2015-107465	A	27 September 2016
				US	9479013	B2	25 October 2016
				WO	2015-018868	A1	12 February 2015
US	2015-0215005	A1	30 July 2015	CN	104811252	A	29 July 2015
				CN	104811252	B	24 May 2017
				EP	2903119	A2	05 August 2015
				EP	2903119	A3	12 August 2015
				EP	2903119	B1	09 November 2016
				US	9385787	B2	05 July 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 5/14(2006.01)i; H04L 69/24(2022.01)i; H04L 9/40(2022.01)i; H02J 50/00(2016.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 5/14(2006.01); H02J 5/00(2006.01); H02J 50/12(2016.01); H02J 50/80(2016.01); H02J 7/02(2006.01); H04B 5/00(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선 전력(wireless power), 전력 전달 페이즈(power transfer phase), 인터벌(interval), 제어 오류(control error), 데이터 패킷(data packet)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2020-130265 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2020.06.25 단락 [0001], [0283], [0297], [0378] 및 도면 15	1-2,9-12,16-17
A		3-8,13-15
Y	KR 10-2019-0122215 A (엔지전자 주식회사) 2019.10.29 단락 [0007], [0257], [0264], [0333] 및 도면 39	1-2,9-12,16-17
A	US 2016-0181818 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 2016.06.23 단락 [0104]-[0215] 및 도면 1	1-17
A	US 2015-0215005 A1 (NOKIA CORPORATION) 2015.07.30 단락 [0020]-[0036] 및 도면 4	1-17
A	'Single Chip Wireless Power Transmitter IC for TX-A1', Integrated Device Technology, Inc., IDTP9030, Revision 1.0.2, 2012 페이지 1-27	1-17
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2022년05월31일(31.05.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년05월31일(31.05.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2020-130265 A1	2020/06/25	US 2022-0014234 A1	2022/01/13
KR 10-2019-0122215 A	2019/10/29	CN 110537309 A	2019/12/03
		CN 110612653 A	2019/12/24
		CN 110622392 A	2019/12/27
		EP 3576249 A1	2019/12/04
		EP 3576249 A4	2020/02/12
		EP 3579380 A1	2019/12/11
		EP 3579380 A4	2020/03/11
		EP 3582368 A1	2019/12/18
		EP 3582368 A4	2020/03/11
		EP 3890160 A1	2021/10/06
		JP 2020-515224 A	2020/05/21
		JP 2020-522148 A	2020/07/27
		JP 2020-522213 A	2020/07/27
		JP 2021-141810 A	2021/09/16
		JP 6883116 B2	2021/06/09
		KR 10-2019-0122214 A	2019/10/29
		KR 10-2019-0138631 A	2019/12/13
		KR 10-2022-0030311 A	2022/03/10
		KR 10-2242518 B1	2021/04/21
		KR 10-2242523 B1	2021/04/21
		KR 10-2367471 B1	2022/02/25
		US 10749574 B2	2020/08/18
		US 10805888 B2	2020/10/13
		US 10879962 B2	2020/12/29
		US 10886973 B2	2021/01/05
		US 10998775 B2	2021/05/04
		US 11005307 B2	2021/05/11
		US 11114902 B2	2021/09/07
		US 11177860 B2	2021/11/16
		US 11218032 B2	2022/01/04
		US 2019-0296799 A1	2019/09/26
		US 2019-0372403 A1	2019/12/05
		US 2020-0044694 A1	2020/02/06
		US 2020-0252886 A1	2020/08/06
		US 2020-0274401 A1	2020/08/27
		US 2020-0280342 A1	2020/09/03
		US 2020-0322003 A1	2020/10/08
		US 2020-0328631 A1	2020/10/15
		US 2020-0336021 A1	2020/10/22
		US 2020-0389060 A1	2020/12/10
		US 2021-0257867 A1	2021/08/19
		US 2021-0408838 A1	2021/12/30
		US 2022-0077894 A1	2022/03/10
		US 2022-0085668 A1	2022/03/17
		WO 2018-203652 A1	2018/11/08
		WO 2019-203537 A1	2019/10/24
		WO 2019-203539 A1	2019/10/24
US 2016-0181818 A1	2016/06/23	BR 112014029281 A2	2017/06/27
		CN 104584448 A	2015/04/29

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 104584448 B	2018/07/17
		EP 2875586 A1	2015/05/27
		EP 2875586 B1	2018/01/17
		EP 2875586 B2	2020/12/23
		JP 2015-536633 A	2015/12/21
		JP 5872745 B2	2016/03/01
		RU 2015-107465 A	2016/09/27
		US 9479013 B2	2016/10/25
		WO 2015-018868 A1	2015/02/12
US 2015-0215005 A1	2015/07/30	CN 104811252 A	2015/07/29
		CN 104811252 B	2017/05/24
		EP 2903119 A2	2015/08/05
		EP 2903119 A3	2015/08/12
		EP 2903119 B1	2016/11/09
		US 9385787 B2	2016/07/05