

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 7월 26일 (26.07.2018)

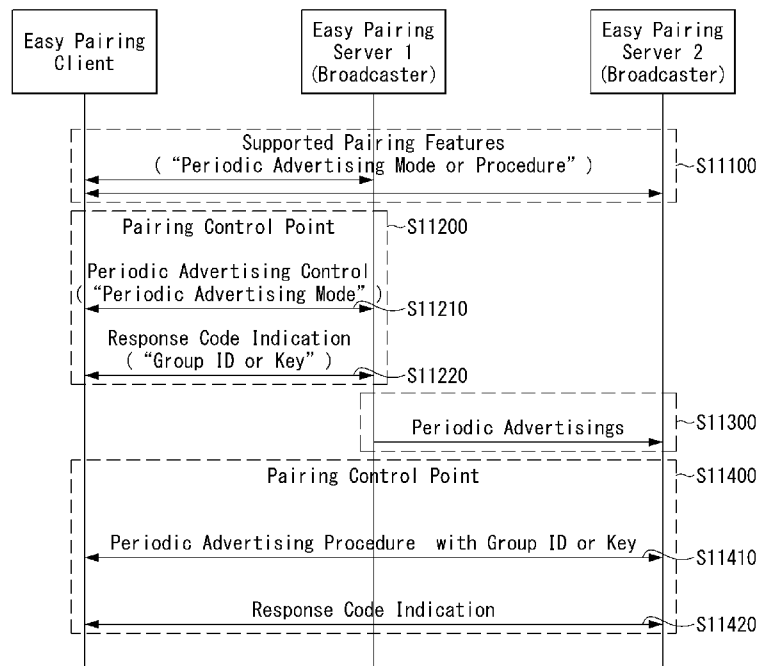


(10) 국제공개번호
WO 2018/135926 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 4/30* (2018.01) *H04W 76/14* (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/001006
- (22) 국제출원일: 2018년 1월 23일 (23.01.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/449,121 2017년 1월 23일 (23.01.2017) US
- (71) 출원인: 엘지전자(주) (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 권영환 (KWON, Younghwan); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4층, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: BLUETOOTH COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 블루투스 통신 방법 및 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a Bluetooth communication method. The Bluetooth communication method may comprise the steps of: performing a supported pairing feature procedure by a client; transmitting, to a first server, a first write request message requesting a writing of a control point attribute for indicating a periodic advertising operation, by the client; receiving, from the first server, a first write response message, in response to the first write request message, by the client; and receiving, from the first server, a first indication message for indicating whether to perform the periodic advertising operation, by the client. Here, information associated with the periodic advertising operation may include at least one of periodic advertising mode information indicating that a periodic advertising mode is supported and periodic advertising synchronization procedure information indicating that a periodic



WO 2018/135926 A1

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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

advertising synchronization establishment procedure is supported.

(57) 요약서: 블루투스 통신 방법에 관한 것이다. 블루투스 통신 방법은 클라이언트가 지원 페어링 특징 절차를 수행하는 단계, 클라이언트가 제1 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제1 기입 요청 메시지를 전송하는 단계, 클라이언트가 제1 서버로부터 제1 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제1 기입 응답 메시지를 수신하는 단계; 및 클라이언트가 제1 서버로부터 주기적 광고 동작의 수행 여부를 지시하기 위한 제1 지시 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 주기적 광고 동작 관련 정보는 주기적 광고 모드가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 모드 정보 또는 주기적 광고 동기화 확립 절차가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 동기화 절차 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 블루투스 통신 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신시스템에서 근거리 기술인 블루투스를 이용하는 통신 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히 블루투스 기술을 이용하여 클라이언트와 서버가 통신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 블루투스는 근거리에서 각종 디바이스들을 무선으로 연결하여 데이터를 주고 받을 수 있는 근거리 무선 기술 규격이다. 블루투스(Bluetooth) 통신을 이용하여 두 기기 간 무선 통신을 수행하고자 하는 경우, 사용자(User)는 통신하고자 하는 블루투스(Bluetooth) 디바이스(Device)들을 검색(Discovery)하고 연결(Connection)을 요청하는 절차를 수행한다. 본 발명에서 디바이스는 기기, 장치를 의미할 수 있다.
- [3] 이때, 사용자는 블루투스 디바이스를 이용하여 사용하고자 하는 블루투스 통신방법에 따라 블루투스 디바이스를 검색한 후 연결을 수행할 수 있다.
- [4] 블루투스 통신방법에는 BR/EDR (Basic Rate/Enhanced Data Rate) 방식과 저전력 방식인 LE (Low Energy) 방식이 있다. BR/EDR 방식은 블루투스 클래식 (Bluetooth Classic)라고 호칭될 수 있다. 블루투스 클래식 방식은 베이직 레이트(Basic Rate)를 이용하는 블루투스 1.0부터 이어져온 블루투스 기술과 블루투스 2.0에서부터 지원되는 인핸스드 데이터 레이트(Enhanced Data Rate)를 이용하는 블루투스 기술을 포함한다.
- [5] 블루투스 저전력 에너지(Bluetooth Low energy, 이하 블루투스 LE라고 한다. 블루투스 4.0부터 적용되어 적은 전력을 소모하여 수백 키로바이트(KB)의 정보를 안정적으로 제공할 수 있다. 이러한 블루투스 저전력 에너지 기술은 속성 프로토콜(Attribute Protocol)을 활용해서 디바이스(Device) 간 정보를 교환하게 된다. 이러한 블루투스 LE 방식은 헤더의 오버헤드(overhead)를 줄이고 동작을 간단하게 해서 에너지 소비를 줄일 수 있다.
- [6] 블루투스 기기들 중에는 디스플레이(Display)나 유저인터페이스(User Interface)가 없는 제품들도 있다. 다양한 종류의 블루투스 기기들과 그 중에서도 유사기술이 적용된 블루투스 기기들 간의 연결 / 관리 / 제어 / 분리 (Connection / Management / Control / Disconnection)의 복잡도가 증가하고 있다.
- [7] 또한, 블루투스는 비교적 저전력, 저비용으로 비교적 빠른 속도를 낼 수 있으나, 전송 거리가 일반적으로 최대 100m로 한정적이므로, 한정된 공간에서 사용하기 적합하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은, 블루투스 기술을 이용하여 디바이스를 제어하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 그 목적이 있다.
- [9] 또한, 본 발명은 서버가 특정 동작을 수행하도록 클라이언트가 서버를 제어하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 그 목적이 있다.
- [10] 또한, 본 발명은 서버가 클라이언트로부터 특정 동작을 수행하기 위한 동작 시간이 설정되는 경우, 설정된 동작 시간 동안 또는 동작 시간 내에 지시 받은 특정 동작을 수행하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 그 목적이 있다.
- [11] 또한, 본 발명은 서버가 클라이언트로부터 지시 받은 특정 동작을 수행할 수 없는 경우, 각 서비스에 따른 에러 메시지를 정의하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 그 목적이 있다.
- [12] 본 명세서에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [13] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 블루투스에서 클라이언트가 서버와 통신하는 방법 및 장치를 제공한다.
- [14] 본 발명의 일 실시예에 따른 블루투스 통신 방법은 클라이언트가 지원 페어링 특징 절차를 수행하는 단계로서, 상기 지원 페어링 특징 절차는 상기 클라이언트가 서버에 의해 지원되는 동작을 지시하는 지원 특징 정보를 획득하기 위해 사용되고, 상기 지원 특징 정보는 주기적 광고 동작 관련 정보를 포함하는, 상기 지원 페어링 특징 절차를 수행하는 단계; 상기 클라이언트가 제1 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제1 기입 요청 메시지를 전송하는 단계; 상기 클라이언트가 상기 제1 서버로부터 상기 제1 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제1 기입 응답 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 클라이언트가 상기 제1 서버로부터 상기 주기적 광고 동작의 수행 여부를 지시하기 위한 제1 지시 메시지를 수신하는 단계를 포함하되, 상기 주기적 광고 동작 관련 정보는 주기적 광고 모드가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 모드 정보 또는 주기적 광고 동기화 확립 절차가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 동기화 절차 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [15] 실시예로서, 제1 기입 요청 메시지는 상기 서버가 상기 주기적 광고 모드 또는 상기 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하는 주기적 광고 정보를 포함할 수 있다.
- [16] 실시예로서, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제1 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제2 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 상기 주기적

광고 정보의 값이 제3 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하고, 및 상기 주기적 광고 정보의 값이 제4 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시할 수 있다.

- [17] 실시예로서, 상기 제 1 지시 메시지는, 상기 주기적 광고 동작을 위한 그룹 ID 정보 또는 그룹 키 정보를 포함할 수 있다.
- [18] 실시예로서, 상기 클라이언트가 제2 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제2 기입 요청 메시지를 전송하는 단계; 상기 클라이언트가 상기 제2 서버로부터 상기 제2 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제2 기입 응답 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 클라이언트가 상기 제2 서버로부터 상기 제1 서버에 의해 수행되는 상기 주기적 광고 동작의 성공 여부를 지시하기 위한 제2 지시 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [19] 실시예로서, 상기 지원 특징 정보는, 2M PHY가 지원됨을 지시하는 정보, LE Coded PHY가 지원됨을 지시하는 정보, 광고 확장이 지원됨을 지시하는 정보, 선호되는 광고를 지시하는 정보 또는 선호되는 PHY를 지시하는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [20] 실시예로서, 상기 선호되는 광고를 지시하는 정보는 레거시 광고 또는 상기 광고 확장 중 어느 하나를 선호되는 광고로서 지시하고, 상기 선호되는 PHY를 지시하는 정보는 상기 2M PHY 또는 상기 LE Coded PHY 중 어느 하나를 선호되는 PHY로서 지시할 수 있다.
- [21] 본 발명의 일 실시예에 따른 블루투스 통신 장치는 외부와 무선 또는 유선으로 통신하기 위한 통신부; 데이터를 저장하기 위한 메모리; 및 상기 통신부와 기능적으로 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 지원 페어링 특징 절차를 수행하는 것으로서, 상기 지원 페어링 특징 절차는 서버에 의해 지원되는 동작을 지시하는 지원 특징 정보를 획득하기 위해 사용되고, 상기 지원 특징 정보는 주기적 광고 동작 관련 정보를 포함하는, 상기 지원 페어링 특징 절차를 수행하는 것; 제1 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제1 기입 요청 메시지를 전송하는 것; 상기 제1 서버로부터 상기 제1 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제1 기입 응답 메시지를 수신하는 것; 및 상기 제1 서버로부터 상기 주기적 광고 동작의 수행 여부를 지시하기 위한 제 1 지시 메시지를 수신하는 것을 포함하되, 상기 주기적 광고 동작 관련 정보는 주기적 광고 모드가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 모드 정보 또는 주기적 광고 동기화 확립 절차가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 동기화 절차 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [22] 실시예로서, 제1 기입 요청 메시지는 상기 서버가 상기 주기적 광고 모드 또는 상기 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하는 주기적 광고 정보를 포함할 수 있다.
- [23] 실시예로서, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제1 값인 경우, 상기 주기적 광고

정보는 상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제2 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제3 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하고, 및 상기 주기적 광고 정보의 값이 제4 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시할 수 있다.

- [24] 실시예로서, 상기 제 1 지시 메시지는, 상기 주기적 광고 동작을 위한 그룹 ID 정보 또는 그룹 키 정보를 포함할 수 있다.
- [25] 실시예로서, 상기 클라이언트가 제2 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제2 기입 요청 메시지를 전송하는 것; 상기 클라이언트가 상기 제2 서버로부터 상기 제2 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제2 기입 응답 메시지를 수신하는 것; 및 상기 클라이언트가 상기 제2 서버로부터 상기 제1 서버에 의해 수행되는 상기 주기적 광고 동작의 성공 여부를 지시하기 위한 제2 지시 메시지를 수신하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [26] 실시예로서, 상기 지원 특징 정보는, 2M PHY가 지원됨을 지시하는 정보, LE Coded PHY가 지원됨을 지시하는 정보, 광고 확장이 지원됨을 지시하는 정보, 선호되는 광고를 지시하는 정보 또는 선호되는 PHY를 지시하는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [27] 실시예로서, 상기 선호되는 광고를 지시하는 정보는 레거시 광고 또는 상기 광고 확장 중 어느 하나를 선호되는 광고로서 지시하고, 상기 선호되는 PHY를 지시하는 정보는 상기 2M PHY 또는 상기 LE Coded PHY 중 어느 하나를 선호되는 PHY로서 지시할 수 있다.

발명의 효과

- [28] 본 발명의 일 실시 예에 따른 블루투스 기술을 이용하여 클라이언트가 서버 디바이스의 동작을 제어할 수 있는 효과가 있다.
- [29] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따르면 클라이언트가 서버가 주기적 광고 동작을 수행하도록 제어할 수 있다. 또한, 서버가 새로운 타입의 PHY, 광고 확장 지원 여부에 대한 정보를 클라이언트에게 제공할 수 있다.
- [30] 본 명세서에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [31] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시 예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.
- [32] 도 1은 본 명세서에서 제안하는 블루투스 저전력 에너지 기술을 이용하는 무선

통신 시스템의 일 예를 나타낸 개략도이다.

- [33] 도 2는 본 명세서에서 제안하는 방법들을 구현할 수 있는 디바이스의 내부 블록도의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [34] 도 3은 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 블루투스 통신 아키텍처(Architecture)의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [35] 도 4는 블루투스 저전력 에너지의 GATT(Generic Attribute Profile)의 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [36] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 블루투스 저전력 에너지 기술에서 연결 절차 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
- [37] 도 6은 본 명세서에서 제안하는 제어 디바이스를 통해서 다른 디바이스의 연결을 제어하기 위한 방법을 간략히 나타내는 도면이다.
- [38] 도 7은 본 명세서에서 제안하는 디바이스를 제어하기 위한 서비스를 제공하기 위한 프로파일 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [39] 도 8은 본 명세서에서 제안하는 클라이언트가 서버를 제어하기 위한 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
- [40] 도 9는 본 명세서에서 제안하는 클라이언트가 서버에게 동작을 지시하기 위한 동작 코드의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [41] 도 10은 본 명세서에서 제안하는 서버의 에러 코드의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [42] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 주기적 광고를 위한 동작 흐름을 나타낸다.
- [43] 도 12는 본 명세서에서 제안하는 디바이스의 결합 상태 정보 및/또는 이와 관련된 정보를 송수신하기 위한 방법의 일 예를 나타낸 흐름도이다.
- [44] 도 13은 본 명세서에서 제안하는 특정 특성을 통해서 크기가 큰 결합 상태 정보 및/또는 이와 관련된 정보를 송수신하기 위한 데이터 포맷 및 특성의 일 예를 나타낸 도이다.
- [45] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 카운팅 리셋을 위한 pairing control point 절차를 수행하는 방법을 나타낸다.
- [46] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 판독 절차 및 지시 절차를 위한 결합 상태 특성의 값을 나타낸다.
- [47] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 주기적 광고를 위한 블루투스 통신 방법의 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [48] 본 발명의 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련된 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해질 것이다. 다만, 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예들을 가질 수 있는 바, 이하에서는 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 원칙적으로 동일한 구성요소들을 나타낸다. 또한, 본 발명과

관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[49]

[50] 이하, 본 발명과 관련된 방법 및 장치에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로서 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[51]

[52] 도 1은 본 명세서에서 제안하는 블루투스 저전력 에너지 기술을 이용하는 무선 통신 시스템의 일 예를 나타낸 개략도이다.

[53] 무선 통신 시스템(100)은 적어도 하나의 서버 디바이스(Server Device, 120) 및 적어도 하나의 클라이언트 디바이스(Client Device, 110)를 포함한다.

[54] 서버 장치와 클라이언트 장치는 블루투스 저전력 에너지(Bluetooth Low Energy:BLE, 이하 편의상 'BLE'로 표현한다.) 기술을 이용하여 블루투스 통신을 수행한다.

[55] 먼저, BLE 기술은 블루투스 BR/EDR(Basic Rate/Enhanced Data Rate) 기술과 비교하여, 상대적으로 작은 duty cycle을 가지며 저 가격 생산이 가능하고, 저속의 데이터 전송률을 통해 전력 소모를 크게 줄일 수 있어 코인 셀(coin cell) 배터리를 이용할 경우 1년 이상 동작이 가능하다.

[56] 또한, BLE 기술에서는 디바이스 간 연결 절차를 간소화하였으며, 패키지 사이즈도 블루투스 BR/EDR 기술에 비해 작게 설계되어 있다.

[57] BLE 기술에서, (1) RF 채널수는 40개이며, (2) 데이터 전송 속도는 1Mbps를 지원하며, (3) 토폴로지는 스캐터넷 구조이며, (4) latency는 3ms 이며, (5) 최대 전류는 15mA이하이며, (6) 출력 전력은 10mW(10dBm)이하이며, (7) 휴대폰, 시계, 스포츠, 헬스케어, 센서, 기기제어 등의 어플리케이션에 주로 사용된다.

[58] 상기 서버 장치(120)는 다른 장치와의 관계에서 클라이언트 장치로 동작할 수 있고, 상기 클라이언트 장치는 다른 장치와의 관계에서 서버 장치로 동작할 수 있다. 즉, BLE 통신 시스템에서 어느 하나의 장치는 서버 장치 또는 클라이언트 장치로 동작하는 것이 가능하며, 필요한 경우, 서버 장치 및 클라이언트 장치로 동시에 동작하는 것도 가능하다.

[59] 상기 서버 장치(120)는 데이터 서비스 장치(Data Service Device), 슬레이브 디바이스(slave device) 디바이스, 슬레이브(slave), 서버, 컨덕터(Conductor), 호스트 디바이스(Host Device), 게이트웨이(Gateway), 센싱 장치(Sensing Device), 모니터링 장치(monitored device) 등으로 표현될 수 있다.

[60] 상기 클라이언트 디바이스(110)는 마스터 디바이스(master device), 마스터(master), 클라이언트, 멤버(Member), 센서 디바이스, 싱크 디바이스(Sink Device), 콜렉터(Collector), 제 3 디바이스, 제 4 디바이스 등으로 표현될 수 있다.

[61] 서버 장치와 클라이언트 장치는 상기 무선 통신 시스템의 주요 구성요소에

해당하며, 상기 무선 통신 시스템은 서버 장치 및 클라이언트 장치 이외에도 다른 구성요소를 포함할 수 있다.

- [62] 상기 서버 장치는 클라이언트 장치로부터 데이터를 제공 받고, 클라이언트 장치와 직접 통신을 수행함으로써, 클라이언트 장치로부터 데이터 요청을 수신하는 경우, 응답을 통해 클라이언트 장치로 데이터를 제공하는 장치를 말한다.
- [63] 또한, 상기 서버 장치는 클라이언트 장치로 데이터 정보를 제공하기 위해 클라이언트 장치에게 알림(Notification) 메시지, 지시(Indication) 메시지를 보낸다. 또한, 상기 서버 장치는 상기 클라이언트 장치로 지시 메시지를 전송하는 경우, 상기 클라이언트로부터 상기 지시 메시지에 대응하는 확인(Confirm) 메시지를 수신한다.
- [64] 또한, 상기 서버 장치는 알림, 지시, 확인 메시지들을 클라이언트 디바이스와 송수신하는 과정에서 출력부(Display Unit)을 통해서 사용자에게 데이터 정보를 제공하거나 입력부(User Input Interface)를 통해 사용자로부터 입력되는 요청을 수신할 수 있다.
- [65] 또한, 상기 서버 장치는 상기 클라이언트 장치와 메시지를 송수신하는 과정에서 메모리(memory unit)로부터 데이터를 읽어 오거나 새로운 데이터를 해당 메모리에 쓸 수 있다.
- [66] 또한, 하나의 서버 장치는 다수의 클라이언트 장치들과 연결될 수 있으며, 본딩(Bonding) 정보를 활용하여 클라이언트 장치들과 쉽게 재 연결(또는 접속)이 가능하다.
- [67] 상기 클라이언트 장치 (120)는 서버 장치에게 데이터 정보 및 데이터 전송을 요청하는 장치를 말한다.
- [68] 클라이언트 장치는 상기 서버 장치로부터 알림 메시지, 지시 메시지 등을 통해 데이터를 수신하고, 지시 메시지를 상기 서버 디바이스로부터 수신하는 경우, 상기 지시 메시지에 대한 응답으로 확인 메시지를 보낸다.
- [69] 상기 클라이언트 장치도 마찬가지로 상기 서버 장치와 메시지들을 송수신하는 과정에서 출력부를 통해 사용자에게 정보를 제공하거나 입력부를 통해 사용자로부터의 입력을 수신할 수 있다.
- [70] 또한, 상기 클라이언트 장치는 상기 서버 장치와 메시지를 송수신하는 과정에서 메모리로부터 데이터를 읽어 오거나 새로운 데이터를 해당 메모리에 쓸 수 있다.
- [71] 상기 서버 장치 및 클라이언트 장치의 출력부, 입력부 및 메모리 등과 같은 하드웨어 구성요소에 대해서는 도 2에서 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [72] 또한, 상기 무선 통신 시스템은 블루투스 기술을 통해 개인 영역 네트워킹(Personal Area Networking: PAN)을 구성할 수 있다. 일 예로, 상기 무선 통신 시스템에서는 디바이스 간 개인적인 피코넷(private piconet)을 확립함으로써 파일, 서류 등을 신속하고 안전하게 교환할 수 있다.

- [73] 도 2는 본 명세서에서 제안하는 방법들을 구현할 수 있는 디바이스의 내부 블록도의 일 예를 나타낸다.
- [74] 도 2에 도시된 바와 같이, 서버 디바이스는 출력부(Display Unit, 111), 입력부(User Input Interface, 112), 전력 공급부(Power Supply Unit, 113), 프로세서(Processor, 114), 메모리(Memory Unit, 115), 블루투스 인터페이스(Bluetooth Interface, 116), 다른 통신 인터페이스(Other Interface, 117) 및 통신부(또는 송수신부, 118)를 포함한다.
- [75] 상기 출력부(111), 입력부(112), 전력 공급부(113), 프로세서(114), 메모리(115), 블루투스 인터페이스(116), 다른 통신 인터페이스(117) 및 통신부(118)는 본 명세서에서 제안하는 방법을 수행하기 위해 기능적으로 연결되어 있다.
- [76] 또한, 클라이언트 디바이스는 출력부(Display Unit, 121), 입력부(User Input Interface, 122), 전력 공급부(Power Supply Unit, 123), 프로세서(Processor, 124), 메모리(Memory Unit, 125), 블루투스 인터페이스(Bluetooth Interface, 126) 및 통신부(또는 송수신부, 127)를 포함한다.
- [77] 상기 출력부(121), 입력부(122), 전력 공급부(123), 프로세서(124), 메모리(125), 블루투스 인터페이스(126), 및 통신부(127)는 본 명세서에서 제안하는 방법을 수행하기 위해 기능적으로 연결되어 있다.
- [78] 상기 블루투스 인터페이스(116,126)는 블루투스 기술을 이용하여 디바이스들 간의 요청/응답, 명령, 알림, 지시/확인 메시지 등 또는 데이터 전송이 가능한 유닛(또는 모듈)을 말한다.
- [79] 상기 메모리(115,125)는 다양한 종류의 디바이스에 구현되는 유닛으로서, 다양한 종류의 데이터가 저장되는 유닛을 말한다.
- [80] 상기 프로세서(114,124)는 서버 디바이스 또는 클라이언트 디바이스의 전반적인 동작을 제어하는 모듈을 말하며, 블루투스 인터페이스 및 다른 통신 인터페이스로 메시지를 전송 요청 및 수신받은 메시지를 처리하도록 제어한다.
- [81] 상기 프로세서(114,124)는 제어부, 제어 유닛(Control Unit), 컨트롤러 등으로 표현될 수 있다.
- [82] 상기 프로세서(114,124)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다.
- [83] 상기 프로세서(114,124)는 서버 디바이스로부터 광고(Advertising) 메시지를 수신하도록 상기 통신부를 제어하며, 상기 서버 디바이스로 스캔 요청(Scan Request) 메시지를 전송하고, 상기 서버 디바이스로부터 상기 스캔 요청에 대한 응답으로 스캔 응답(Scan Response) 메시지를 수신하도록 상기 통신부를 제어하며, 상기 서버 디바이스와 블루투스 연결 설정을 위해 상기 서버 디바이스로 연결 요청(Connect Request) 메시지를 전송하도록 상기 통신부를 제어한다.
- [84] 또한, 상기 프로세서(114,124)는 상기 연결 절차를 통해 블루투스 LE 커넥션(Connection)이 형성된 이후, 상기 서버 디바이스로부터 속성 프로토콜을

- 이용하여 데이터를 읽어오거나(Read), 기록(Write)할 수 있도록 상기 통신부를 제어한다.
- [85] 상기 메모리(115,125)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [86] 상기 통신부(118,127)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시 예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다.
- [87] 상기 메모리(115,125)는 프로세서(114,124) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(114,124)와 연결될 수 있다.
- [88] 상기 출력부(111,121)는 디바이스의 상태 정보 및 메시지 교환 정보 등을 화면을 통해서 사용자에게 제공하기 위한 모듈을 말한다.
- [89] 상기 전력 공급부(전원 공급부, 113, 123)는 제어부의 제어 하에 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 각 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급해주는 모듈을 말한다.
- [90] 앞에서 살핀 것처럼, BLE 기술에서는 작은 duty cycle을 가지며, 저속의 데이터 전송률을 통해 전력 소모를 크게 줄일 수 있다.
- [91] 상기 입력부(112,122)는 화면 버튼과 같이 사용자의 입력을 제어부에게 제공하여 디바이스의 동작을 사용자가 제어할 수 있게 하는 모듈을 말한다.
- [92] 도 3은 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 블루투스 통신 아키텍처(Architecture)의 일 예를 나타낸 도이다.
- [93] 상기 도 3을 참고하면, 상기 도 3의 (a)는 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.
- [94] 구체적으로, 상기 도 3의 (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, 10)과 하부의 호스트 스택(Host Stack, 20)을 포함할 수 있다.
- [95] 상기 호스트 스택(또는 호스트 모듈)(20)은 2.4GHz의 블루투스 신호를 받는 무선 송수신 모듈과 블루투스 패킷을 전송하거나 수신하기 위한 하드웨어를 말하며, 상기 컨트롤러 스택(10)인 블루투스 모듈과 연결되어 블루투스 모듈을 제어하고 동작을 수행한다.
- [96] 상기 컨트롤러 스택(10)은 PHY 계층(12), 링크 컨트롤러 계층(Link Controller, 14), 링크 매니저 계층(Link Manager, 16)을 포함할 수 있다.
- [97] 상기 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.

- [98] 상기 링크 컨트롤러 계층(14)은 Digital Signal을 전송하는 역할을 담당하며, 초당 1400번 hopping 하는 채널 시퀀스를 선택하며, 각 채널 별 625us 길이의 time slot을 전송한다.
- [99] 상기 링크 매니저 계층(16)은 LMP(Link Manager Protocol)을 활용하여 Bluetooth Connection의 전반적인 동작(link setup, control, security)을 제어한다.
- [100] 상기 링크 매니저 계층(16)은 아래와 같은 기능을 수행할 수 있다.
- [101] - ACL/SCO logical transport, logical link setup 및 control을 한다.
- [102] - Detach: connection을 중단하고, 중단 이유를 상대 디바이스에게 알려준다.
- [103] - Power control 및 Role switch를 한다.
- [104] - Security(authentication, pairing, encryption) 기능을 수행한다.
- [105] 상기 호스트 컨트롤러 인터페이스 계층(18)은 Host 모듈과 Controller 모듈 사이의 인터페이스 제공하여 Host가 command와 Data를 Controller에게 제공하게 하며, Controller가 event와 Data를 Host에게 제공할 수 있도록 해준다.
- [106] 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.
- [107] 상기 논리적 링크 제어 및 적응 프로토콜(L2CAP, 21)은 특정 프로토콜 또는 프로파일에게 데이터를 전송하기 위한 하나의 양방향 채널을 제공할 수 있다.
- [108] 상기 L2CAP(21)은 블루투스 상위에서 제공하는 다양한 프로토콜, 프로파일 등을 멀티플렉싱(multiplexing)할 수 있다.
- [109] 블루투스 BR/EDR의 L2CAP에서는 dynamic 채널 사용하며, protocol service multiplexer, retransmission, streaming mode를 지원하고, Segmentation 및 reassembly, per-channel flow control, error control을 제공한다.
- [110] 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.
- [111] 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.
- [112] 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.
- [113] 상기 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 블루투스 LE 프로토콜 스택은 타이밍이 중요한 무선장치 인터페이스를 처리하도록 동작 가능한 컨트롤러

- 스택(Controller stack, 30)과 고레벨(high level) 데이터를 처리하도록 동작 가능한 호스트 스택(Host stack, 40)을 포함한다.
- [114] 먼저, 컨트롤러 스택(30)은 블루투스 무선장치를 포함할 수 있는 통신 모듈, 예를 들어, 마이크로프로세서와 같은 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있는 프로세서 모듈을 이용하여 구현될 수 있다.
- [115] 호스트 스택은 프로세서 모듈 상에서 작동되는 OS의 일부로서, 또는 OS 위의 패키지(package)의 인스턴스 생성(instantiation)으로서 구현될 수 있다.
- [116] 일부 사례들에서, 컨트롤러 스택 및 호스트 스택은 프로세서 모듈 내의 동일한 프로세싱 디바이스 상에서 작동 또는 실행될 수 있다.
- [117] 상기 컨트롤러 스택(30)은 물리 계층(Physical Layer, PHY, 32), 링크 레이어(Link Layer, 34) 및 호스트 컨트롤러 인터페이스(Host Controller Interface, 36)를 포함한다.
- [118] 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.
- [119] 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.
- [120] 상기 호스트 스택은 논리적 링크 제어 및 적응 프로토콜(L2CAP, 41), 보안 매니저(Security Manager, SM, 42), 속성 프로토콜(Attribute Protocol, ATT, 43), 일반 속성 프로파일(Generic Attribute Profile, GATT, 44), 일반 접근 프로파일(Generic Access Profile, 45), LE 프로파일(46)을 포함할 수 있다. 다만, 상기 호스트 스택(40)은 이것으로 한정되지는 않고 다양한 프로토콜들 및 프로파일들을 포함할 수 있다.
- [121] 호스트 스택은 L2CAP을 사용하여 블루투스 상위에서 제공하는 다양한 프로토콜, 프로파일 등을 다중화(multiplexing)한다.
- [122] 먼저, L2CAP(Logical Link Control and Adaptation Protocol, 41)은 특정 프로토콜 또는 프로파일에게 데이터를 전송하기 위한 하나의 양방향 채널을 제공할 수 있다.
- [123] 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.
- [124] 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.
- [125] 반면, BR/EDR(Basic Rate/Enhanced Data Rate)에서는 동적인 채널을 기본적으로

사용하며, protocol service multiplexer, retransmission, streaming mode 등을 지원한다.

[126] SM(Security Manager, 42)은 디바이스를 인증하며, 키 분배(key distribution)를 제공하기 위한 프로토콜로써 블루투스 LE의 보안(Security) 전반을 담당한다.

[127] ATT(Attribute Protocol, 43)는 서버-클라이언트(Server-Client) 구조로 상대 디바이스의 데이터를 접근하기 위한 규칙을 정의한다. ATT에는 아래의 6가지의 메시지 유형(Request, Response, Command, Notification, Indication, Confirmation)이 있다.

[128] ① Request 및 Response 메시지: Request 메시지는 클라이언트 디바이스에서 서버 디바이스로 특정 정보 요청 및 전달하기 위한 메시지이며, Response 메시지는 Request 메시지에 대한 응답 메시지로서, 서버 디바이스에서 클라이언트 디바이스로 전송하는 용도로 사용할 수 있는 메시지를 말한다.

[129] 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.

[130] 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.

[131] 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.

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

[133] 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.

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

[135] ② Include: 서비스 사이의 관계를 정의

[136] ③ Characteristics: 서비스에서 사용되는 data 값

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

[138] 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.

- [139] ① Battery: 배터리 정보 교환 방법
- [140] ② Time: 시간 정보 교환 방법
- [141] ③ FindMe: 거리에 따른 알람 서비스 제공
- [142] ④ Proximity: 배터리 정보 교환 방법
- [143] ⑤ Time: 시간 정보 교환 방법
- [144] 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.
- [145] 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.
- [146]
- [147] 이하에서, 블루투스 저전력 에너지(Bluetooth Low Energy:BLE) 기술의 절차(Procedure)들에 대해 간략히 살펴보기로 한다.
- [148] 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.
- [149] 디바이스 필터링 절차(Device Filtering Procedure)
- [150] 디바이스 필터링 절차는 컨트롤러 스택에서 요청, 지시, 알림 등에 대한 응답을 수행하는 디바이스들의 수를 줄이기 위한 방법이다.
- [151] 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.
- [152] 광고 디바이스 또는 스캐닝 디바이스는 광고 패킷, 스캔 요청 또는 연결 요청을 수신하는 디바이스를 제한하기 위해 상기 디바이스 필터링 절차를 수행할 수 있다.
- [153] 여기서, 광고 디바이스는 광고 이벤트를 전송하는 즉, 광고를 수행하는 디바이스를 말하며, 광고자(Advertiser)라고도 표현된다.
- [154] 스캐닝 디바이스는 스캐닝을 수행하는 디바이스, 스캔 요청을 전송하는 디바이스를 말한다.
- [155] BLE에서는, 스캐닝 디바이스가 일부 광고 패킷들을 광고 디바이스로부터 수신하는 경우, 상기 스캐닝 디바이스는 상기 광고 디바이스로 스캔 요청을 전송해야 한다.
- [156] 하지만, 디바이스 필터링 절차가 사용되어 스캔 요청 전송이 불필요한 경우, 상기 스캐닝 디바이스는 광고 디바이스로부터 전송되는 광고 패킷들을 무시할

수 있다.

[157] 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.

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

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

[160] 여기서, 비지향성의 브로드캐스트는 특정 방향으로의 브로드캐스트가 아닌 전(모든) 방향으로의 브로드캐스트를 말한다.

[161] 이와 달리, 지향성 브로드 캐스트는 특정 방향으로의 브로드캐스트를 말한다. 비지향성 브로드캐스트는 광고 디바이스와 리스닝(또는 청취) 상태에 있는 디바이스(이하, 리스닝 디바이스라 한다.) 간에 연결 절차 없이 발생한다.

[162] 광고 절차는 근처의 개시 디바이스와 블루투스 연결을 확립하기 위해 사용된다.

[163] 또는, 광고 절차는 광고 채널에서 리스닝을 수행하고 있는 스캐닝 디바이스들에게 사용자 데이터의 주기적인 브로드캐스트를 제공하기 위해 사용될 수 있다.

[164] 광고 절차에서 모든 광고(또는 광고 이벤트)는 광고 물리 채널을 통해 브로드캐스트된다.

[165] 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.

[166] 광고 패킷들의 일 부분으로서 보내지는 브로드캐스트 사용자 데이터는 동적인 데이터인 반면에, 스캔 응답 데이터는 일반적으로 정적인 데이터이다.

[167] 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.

[168] **스캐닝 절차(Scanning Procedure)**

[169] 스캐닝을 수행하는 디바이스 즉, 스캐닝 디바이스는 광고 물리 채널을 사용하는 광고 디바이스들로부터 사용자 데이터의 비지향성 브로드캐스트를 청취하기 위해 스캐닝 절차를 수행한다.

[170] 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.

- [171] 상기 스캐닝 절차는 BLE 피코넷에서 다른 BLE 디바이스와 연결되는 동안 사용될 수 있다.
- [172] 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.
- [173] 스캐닝 디바이스가 광고 디바이스로 연결 요청을 전송하는 경우, 스캐닝 디바이스는 추가적인 브로드캐스트를 위한 개시자 모드 스캐닝을 중지하고, 연결 모드로 진입한다.
- [174] **디스커버링 절차(Discovering Procedure)**
- [175] 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.
- [176] 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.
- [177] 디스커버링 디바이스와 디스커버러블 디바이스 모두 피코넷에서 다른 블루투스 디바이스들과 이미 연결되어 있을 수 있다.
- [178] **연결 절차(Connecting Procedure)**
- [179] 연결 절차는 비대칭적이며, 연결 절차는 특정 블루투스 디바이스가 광고 절차를 수행하는 동안 다른 블루투스 디바이스는 스캐닝 절차를 수행할 것을 요구한다.
- [180] 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.
- [181] 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.
- [182] **광고 상태(Advertising State)**
- [183] 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 Unit)들을 전송한다.
- [184] 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.

[185] **스캐닝 상태(Scanning State)**

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

[187] 스캐닝 상태에는 수동적 스캐닝(passive scanning), 적극적 스캐닝(active scanning)의 두 타입이 있으며, 각 스캐닝 타입은 호스트에 의해 결정된다.

[188] 스캐닝을 수행하기 위한 별도의 시간이나 광고 채널 인덱스가 정의되지는 않는다.

[189] 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.

[190] 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.

[191] 수동적인 스캐닝일 때, 링크 계층은 단지 패킷들만 수신하고, 어떤 패킷들도 전송하지 못한다.

[192] 능동적인 스캐닝일 때, 링크 계층은 광고 디바이스로 광고 PDU들과 광고 디바이스 관련 추가적인 정보를 요청할 수 있는 광고 PDU 타입에 의존하기 위해 리스닝을 수행한다.

[193] **개시 상태(Initiating State)**

[194] 링크 계층은 호스트 (스택)의 지시에 의해 개시 상태로 들어간다.

[195] 링크 계층이 개시 상태에 있을 때, 링크 계층은 광고 채널 인덱스들에 대한 리스닝을 수행한다.

[196] 개시 상태 동안, 링크 계층은 스캔윈도우 구간 동안 광고 채널 인덱스를 리스닝한다.

[197] **연결 상태(connection state)**

[198] 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.

[199] 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.

[200] 두 디바이스가 연결되어 있을 때, 두 디바이스들은 다른 역할로 활동한다.

- [201] 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.
- [202] 이하에서, 블루투스 인터페이스에서 정의되는 패킷에 대해 간략히 살펴보기로 한다. BLE 디바이스들은 하기에서 정의되는 패킷들을 사용한다.
- [203] **패킷 포맷(Packet Format)**
- [204] 링크 계층(Link Layer)은 광고 채널 패킷과 데이터 채널 패킷 둘 다를 위해 사용되는 단지 하나의 패킷 포맷만을 가진다.
- [205] 각 패킷은 프리앰블(Preamble), 접속 주소(Access Address), PDU 및 CRC 4개의 필드로 구성된다.
- [206] 하나의 패킷이 광고 물리 채널에서 송신될 때, PDU는 광고 채널 PDU가 될 것이며, 하나의 패킷이 데이터 물리 채널에서 전송될 때, PDU는 데이터 채널 PDU가 될 것이다.
- [207] **광고 채널 PDU(Advertising Channel PDU)**
- [208] 광고 채널 PDU(Packet Data Unit)는 16비트 헤더와 다양한 크기의 페이로드를 가진다.
- [209] 헤더에 포함되는 광고 채널 PDU의 PDU 타입 필드는 하기 표 1에서 정의된 바와 같은 PDU 타입을 나타낸다.
- [210] [표1]

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

- [211] **광고 PDU(Advertising PDU)**
- [212] 아래 광고 채널 PDU 타입들은 광고 PDU로 불리고 구체적인 이벤트에서 사용된다.
- [213] ADV_IND: 연결 가능한 비방향성 광고 이벤트

- [214] ADV_DIRECT_IND: 연결 가능한 지향성 광고 이벤트
- [215] ADV_NONCONN_IND: 연결 가능하지 않은 비지향성 광고 이벤트
- [216] ADV_SCAN_IND: 스캔 가능한 비지향성 광고 이벤트
- [217] 상기 PDU들은 광고 상태에서 링크 계층(Link Layer)에서 전송되고, 스캐닝 상태 또는 개시 상태(Initiating State)에서 링크 계층에 의해 수신된다.
- [218] 스캐닝 PDU(Scanning PDU)
- [219] 아래 광고 채널 PDU 타입은 스캐닝 PDU로 불리며, 하기에서 설명되는 상태에서 사용된다.
- [220] SCAN_REQ: 스캐닝 상태에서 링크 계층에 의해 전송되며, 광고 상태에서 링크 계층에 의해 수신된다.
- [221] SCAN_RSP: 광고 상태에서 링크 계층에 의해 전송되며, 스캐닝 상태에서 링크 계층에 의해 수신된다.
- [222] 개시 PDU(Initiating PDU)
- [223] 아래 광고 채널 PDU 타입은 개시 PDU로 불린다.
- [224] CONNECT_REQ: 개시 상태에서 링크 계층에 의해 전송되며, 광고 상태에서 링크 계층에 의해 수신된다.
- [225] 데이터 채널 PDU(Data Channel PDU)
- [226] 데이터 채널 PDU는 16 비트 헤더, 다양한 크기의 페이로드를 가지고, 메시지 무결점 체크(Message Integrity Check:MIC) 필드를 포함할 수 있다.
- [227] 앞에서 살펴본, BLE 기술에서의 절차, 상태, 패킷 포맷 등은 본 명세서에서 제안하는 방법들을 수행하기 위해 적용될 수 있다.
- [228] 도 4는 블루투스 저전력 에너지의 GATT(Generic Attribute Profile)의 구조의 일 예를 나타낸 도이다.
- [229] 도 4를 참조하면 블루투스 저전력 에너지의 프로파일 데이터(Profile Data) 교환을 위한 구조를 살펴볼 수 있다.
- [230] 구체적으로, GATT(Generic Attribute Profile)는 블루투스 LE 장치간의 서비스(Service), 특성(Characteristic)을 이용해서 데이터를 주고 받는 방법을 정의한 것이다.
- [231] 일반적으로, 페리페럴(Peripheral) 장치(예를 들면, 센서 장치)가 GATT 서버(Server)역할을 하며, 서비스(Service), 특성(Characteristic)에 대한 정의를 가지고 있으며, 센트럴(Central) 장치가 GATT 클라이언트(Client) 역할을 한다.
- [232] 데이터를 읽거나 쓰기 위해서 GATT 클라이언트는 GATT 서버로 데이터 요청을 보내게 되며, 모든 동작(Transaction)은 GATT client에서 시작되어 GATT 서버로부터 응답을 받게 된다.
- [233] 블루투스 LE에서 사용하는 GATT 기반 동작구조는 프로파일(Profile), 서비스(Service), 특성(Characteristic)에 기초하며, 상기 도 5와 같은 수직 구조를 이룰 수 있다.
- [234] 상기 프로파일(Profile) 하나 또는 그 이상의 서비스들로 구성되어 있으며, 상기

- 서비스는 하나 이상의 특성 또는 다른 서비스들로 구성되어 있을 수 있다.
- [235] 상기 서비스(Service)는 데이터를 논리적인 단위로 나누는 역할을 하며 하나 이상의 특성(Characteristic) 또는 다른 서비스들을 포함하고 있을 수 있다. 각 서비스는 UUID(Universal Unique Identifier)라 불리는 16bit 또는 128bit의 구분자를 가지고 있다.
- [236] 상기 특성(Characteristic)은 GATT 기반 동작 구조에서 가장 하위 단위이다. 상기 특성은 단 하나의 데이터를 포함하며, 상기 서비스와 유사하게 16 bit 또는 128 bit의 UUID를 가지고 있다.
- [237] 상기 특성은 여러 가지 정보들의 값으로 정의되고, 각각의 정보를 담기 위해서 속성(Attribute) 하나씩을 필요로 한다. 상기 특성 여러 개의 연속된 속성을 사용할 수 있다.
- [238] 상기 속성(Attribute)는 네 개의 구성 요소로 이루어지며, 아래와 같은 의미를 가진다.
- [239] - handle: 속성의 주소
- [240] - Type: 속성의 유형
- [241] - Value: 속성의 값
- [242] - Permission: 속성에 대한 접근 권한
- [243] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 블루투스 저전력 에너지 기술에서 연결 절차 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
- [244] 서버는 클라이언트로 3개의 광고 채널을 통해 광고 메시지를 전송한다(S5010).
- [245] 서버는 연결 전에는 광고자(Advertiser)로 호칭될 수 있고, 연결 이후에는 마스터(Master)로 호칭될 수 있다. 상기 서버의 일 예로, 센서(온도 센서 등)이 있을 수 있다.
- [246] 또한, 클라이언트는 연결 전에는 스캐너(Scanner)로 호칭될 수 있고, 연결 이후에는 슬레이브(Slave)로 호칭될 수 있다. 클라이언트의 일 예로 스마트폰 등이 있을 수 있다.
- [247] 앞에서 살펴본 것처럼, 블루투스는 2.4GHz 밴드를 통해 총 40개의 채널로 나뉘어 통신을 한다. 40개의 채널 중 3개의 채널은 광고 채널로써, 각종 광고 패킷(Advertising Packet)을 비롯하여 연결을 맺기 위해 주고 받는 패킷들의 교환에 이용된다.
- [248] 나머지 37개의 채널들은 데이터 채널로 연결 이후의 데이터 교환에 이용된다.
- [249] 상기 클라이언트는 상기 광고 메시지를 수신한 후, 상기 서버로 추가적인 데이터(예: 서버 디바이스 이름 등)을 획득하기 위해 서버로 Scan Request message를 전송할 수 있다.
- [250] 이 경우, 상기 서버는 상기 클라이언트로 Scan Request message에 대한 응답으로 추가적인 데이터를 포함하는 Scan Response message를 전송한다.
- [251] 여기서, Scan Request message 및 Scan Response message는 광고 패킷의 한 종류로써, 광고 패킷은 31 bytes 이하의 User Data만을 포함할 수 있다.

- [252] 따라서, 데이터의 크기가 3 bytes보다 크지만, 연결까지 맺어서 데이터를 보내기에는 오버헤드가 큰 데이터가 존재하는 경우, Scan Request message/Scan Response message를 이용하여 두번에 걸쳐서 데이터를 나눠 보낸다.
- [253] 다음, 클라이언트는 서버와 블루투스 연결 설정을 위한 Connection Request message를 서버로 전송한다(S5020).
- [254] 이를 통해, 서버와 클라이언트 간에 Link Layer(LL) 연결이 형성(establish)된다.
- [255] 이후, 서버와 클라이언트는 보안 설립 절차를 수행한다.
- [256] 보안 설립 절차는 Secure Simple Pairing으로 해석되거나 이를 포함하여 수행될 수 있다.
- [257] 즉, 보안 설립 절차는 Phase 1 단계 내지 Phase 3 단계를 거쳐 수행될 수 있다.
- [258] 구체적으로, 서버와 클라이언트 간에 페어링 절차(Phase 1)를 수행한다(S5030).
- [259] 페어링 절차는 클라이언트가 서버로 Pairing Request message)를 전송하고, 서버가 클라이언트로 Pairing Response message를 전송한다.
- [260] 페어링 절차를 통해서 장치간 authentication requirements와 I(Input)/O(Output) capabilities와 Key Size정보를 주고 받는다. 이 정보를 통해 Phase 2에서 어떤 Key 생성 방법을 사용할지 결정하게 된다.
- [261] 다음, Phase 2로서, 서버와 클라이언트 간에 레거시 페어링 또는 보안 연결을 수행한다(S5040).
- [262] Phase 2에서 레거시 페어링을 수행하는 128bits의 Temporary Key 및 Short Term Key(STK)를 생성한다.
- [263] - Temporary Key: STK를 생성하기 위해 만들어진 Key
- [264] - Short Term Key(STK): 기기간 암호화된 연결(Encrypted connection)을 만드는데 사용되는 Key 값
- [265] 만약, Phase 2에서 보안 연결을 수행하는 경우, 128 bit의 Long Term Key(LTK)를 생성한다.
- [266] - Long Term Key(LTK): 기기간 암호화된 연결뿐만 아니라 추후의 연결에서도 사용되는 Key 값
- [267] 다음, SSP Phase 3으로서, 서버와 클라이언트 간에 키 분배(Key Distribution) 절차를 수행한다(S5050).
- [268] 이를 통해, 서버와 클라이언트 간에 보안 연결이 확립되고, 암호화된 링크를 형성하여 데이터를 송수신할 수 있게 된다.
- [269] 이하, 긴 속성값을 송수신하기 위한 방법에 대해서 살펴본다.
- [270] 단일 패킷으로 전송할 수 있는 가장 긴 속성은 ATT_MTU-1 옥텟이다. 여기서 ATT_MTU는 클라이언트와 서버간에 전송되는 패킷의 최대 크기를 의미한다.
- [271] 최소한, 속성 동작 코드(Attribute Opcode)는 Attribute PDU에 포함된다. 속성 값은 ATT_MTU-1 옥텟보다 더 크게 정의될 수 있으며, 이러한 속성을 긴 속성(Long Attribute)이라 한다.
- [272] ATT_MTU-1 옥텟보다 큰 속성의 전체 값을 판독하기 위해서는 판독 불렀 요청

- 메시지(Read Blob Request message)가 사용된다. 판독 요청 메시지를 사용하여 긴 속성 값의 첫 번째 ATT_MTU-1 옥텟을 판독할 수 있다.
- [273] ATT_MTU-3 옥텟보다 큰 속성의 전체 값을 기입하기 위해서 준비 기입 요청 메시지와 실행 기입 요청 메시지가 사용될 수 있다. 기입 요청 메시지를 사용하여 긴 속성 값의 첫 번째 ATT_MTU-3 옥텟을 기입할 수 있다.
- [274] 속성 값이 특정 프로토콜을 사용하는 ATT_MTU-3 옥텟보다 긴지 판별하는 것은 어렵다. 상위 계층 사양은 주어진 속성이 ATT_MTU-3 옥텟보다 큰 최대 길이를 가질 수 있다고 명시한다.
- [275] 속성 값의 최대 길이는 512 octet이다. 즉, 하나의 특성에 저장될 수 있는 데이터의 최대 길이는 512 octet이다.
- [276] 도 6은 본 명세서에서 제안하는 제어 디바이스를 통해서 다른 디바이스의 연결을 제어하기 위한 방법을 간략히 나타낸 도이다.
- [277] 상기 도 6에 도시된 바와 같이, 제 1 디바이스(300)와 제 2 디바이스(400)간의 동작을 제어 하기 위해 제 3 디바이스(500)가 필요하며, 상기 제 3 디바이스(500)는 상기 제 1 디바이스(300) 및 상기 제 2 디바이스(400)의 결합(Association)을 제어하기 위해서 새로운 제어 프로토콜이 필요하다.
- [278] 이하, 상기 제 1 디바이스(300)와 상기 제 2 디바이스(400)의 동작을 제어하기 위한 디바이스를 제어 디바이스, 컨트롤러(Controller), 제 3 디바이스(500), 또는 클라이언트라고 한다.
- [279] 또한, 컨트롤러에게 제어되는 디바이스를 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 또는 서버라고 한다.
- [280] 이때, 클라이언트는 디바이스들의 동작을 제어하기 위해서는 상기 디바이스들의 정보(예를 들면, 결합 정보, 인터페이스 정보, 서비스 정보 등)를 알고 있어야 한다.
- [281] 또한, 클라이언트가 서버들에게 특정 동작을 지시하여 서버들의 동작을 제어하는 경우, 지시한 동작이 제대로 수행되었는지 확인할 수 없다는 문제점이 있다.
- [282] 또한, 클라이언트는 디바이스들의 동작을 제어할 수는 있지만, 지시한 동작의 수행시간을 설정할 수 없으며, 동작에 실패한 경우, 실패한 서비스 및 원인을 구체적으로 인식하기 위한 방법이 없다는 문제점이 있다.
- [283] 따라서, 본 발명은 클라이언트가 서버의 결합과 관련된 정보를 인식하여 서버들에게 특정 동작 및 수행시간을 지시하여 서버의 동작을 제어하고, 서버가 특정 동작의 수행에 실패한 경우, 서버로부터 수행하지 못한 동작 및 실패 원인을 식별하기 위한 에러코드를 전송 받기 위한 방법을 제안한다.
- [284]
- [285] 도 7은 본 명세서에서 제안하는 디바이스를 제어하기 위한 서비스를 제공하기 위한 프로파일 구조의 일 예를 나타낸 도이다.
- [286] 블루투스에서 특정 장치가 다른 블루투스 장치의 페어링 및/또는 연결을

- 제어하고 관리할 수 있는 서비스를 Easy Pairing Service라고 한다. 도 7에서 컨트롤러(500)는 Easy Pairing Service를 이용하여 제 1 디바이스(300)와 제 2 디바이스(400)의 페어링 및/또는 연결을 제어할 수 있다.
- [287] 도 7일 참조하면, 컨트롤러(500)는 Easy Pairing Service를 통해서 제 1 디바이스(300)와 제 2 디바이스(400)를 연결할 수 있다.
- [288] 구체적으로, 컨트롤러(500)는 Primary Service Discovery 절차를 통해서 제 1 디바이스(300)의 GATT Service들을 탐색한 뒤, 제 3 디바이스는 제 1 디바이스(300)의 피어 디바이스인 제 2 디바이스(400)의 GATT Client들을 특성과 함께 발견할 수 있다.
- [289] 이를 통해, 컨트롤러(500)는 제 1 디바이스(300) 및 제 2 디바이스(400)간에 이용할 수 있는 GATT 서비스를 알 수 있다.
- [290] 컨트롤러(500)는 제 1 디바이스(300) 및 제 2 디바이스(400)간에 이용할 수 있는 GATT 서비스에 기초하여 제 1 디바이스(300) 및 제 2 디바이스(400)의 페어링 및/또는 연결을 제어할 수 있다.
- [291] 이와 같은 Easy Pairing Service에서(500)는 제 1 디바이스(300) 및 제 2 디바이스(400)가 어떤 장치와 어떤 결합관계를 형성하고 있는지에 기초하여 페어링 및/또는 연결을 관리할 수 있다.
- [292] 블루투스는 1대 1결합을 기본으로 하고 있지만, 추후 하나의 장치에 다수의 장치가 블루투스를 통해 결합 관계를 형성할 수 있다. 즉, 1대 다의 결합도 가능할 수 있다.
- [293] 도 8 내지 도 11은 본 명세서에서 제안하는 클라이언트가 서버를 제어하기 위한 방법 및 데이터 포맷의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [294] 도 8을 참조하면, 클라이언트는 서버에게 특정 동작을 지시하면서 특정 동작의 수행시간을 함께 설정해줄 수 있으며, 서버는 설정된 수행시간에 기초하여 지시된 특정 동작을 수행할 수 있다.
- [295] 구체적으로, 클라이언트는 서버와 도 5에서 살펴본 방법을 통해서 블루투스 LE 연결을 형성할 수 있다.
- [296] 이후, 클라이언트는 서버와 서버에게 특정 동작을 지시하기 위해서 서버의 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 기입 요청 메시지를 전송한다(S8010).
- [297] 기입 요청 메시지는 클라이언트에 의해서 지시되는 특정 동작을 나타내는 동작 코드(Operation Code: Opcode) 및 특정 동작의 수행과 관련된 유효 시간을 포함할 수 있다.
- [298] 도 9는 클라이언트에 의해서 서버에 지시될 수 있는 동작 코드의 일 예를 나타낸다.
- [299] 서버는 지시된 특정 동작에 따라 클라이언트에 의해 설정된 유효시간 동안 또는 유효시간 내에 지시된 동작을 수행해야 한다.
- [300] 예를 들어, 기입 요청 메시지에 포함된 동작 코드가 '0x04'인 경우, 즉, 지시된 동작이 LE 연결을 위한 Peripheral 역할인 경우, 서버는 유효시간 동안 주변의

디바이스들에게 광고 패킷을 전송할 수 있다.

[301] 또는, 기입 요청 메시지에 포함된 동작 코드가 '0x06'인 경우, 즉, 지시된 동작이 서버의 결합관계를 나타내는 다수의 बैं크 중 하나를 선택하는 동작인 경우, 서버는 유효시간 내에 특정 बैं크 중 하나를 선택할 수 있다.

[302] 이때, बैं크는 구성된 연관 정보가 하나의 특성에 저장될 수 있는 최대 크기를 초과하는 경우, 최대 크기에 따라 구성된 연관 정보가 분할된 각각의 데이터를 의미한다.

[303] 제어 포인트 특성은 UUID에 의해서 식별될 수 있으며, 아래 표 2와 같은 구조를 가질 수 있다.

[304] [표2]

	Opcode	Parameters
Octet Order	None	LSO ... MSO
Data Type	8 bits	Variable
Size	1 octet	1 octet – X octets
Unit	None	None

[305] 표 2에서 Opcode는 도 9에 도시된 바와 같이 지시된 동작을 나타내는 코드를 포함하고, Parameter는 Opcode에 의해 지시된 동작과 관련된 파라미터들을 포함한다.

[306] Parameter는 Opcode에 의해서 지시된 특정 동작과 관련된 정보들을 포함할 수 있다. 예를 들면, Parameter는 Opcode에 의해서 지시된 특정 동작을 수행하기 위해서 수행되어야 하는 동작들을 나타내는 동작 필드(Operation Field), 및 특정 동작이 지속적으로 수행되어야 하는 수행 시간 또는 특정 동작이 수행되어야 하는 수행시간을 나타내는 유효 시간 필드(Effective Time Field)를 포함할 수 있다.

[307] 또한, Parameter는 지시된 동작에 따라 추가적인 필드를 더 포함할 수 있다.

[308] 서버는 클라이언트로부터 기입 요청 메시지를 수신한 경우, 응답 시간을 나타내는 ATT timeout이 만료되기 전에 제어 포인트 특성에 전송 받은 값들을 기입하고, 기입 요청 메시지에 대한 응답으로 기입 응답 메시지를 클라이언트로 전송한다(S8020).

[309] 이때, 서버는 제어 포인트 특성에 클라이언트의 기입 요청 메시지를 통해 전송 받은 값들을 기입할 수 없는 경우, ATT timeout이 만료되기 전에 클라이언트로 에러 응답 메시지를 전송할 수 있다.

[310] 서버는 기입 응답 메시지를 클라이언트로 전송한 뒤에 클라이언트로부터 지시된 특정 동작을 수행할 수 있다(S8030).

[311] 만약, 서버가 클라이언트로부터 지시 받은 동작을 수행할 수 없는 경우, 도 11에

도시된 수행할 수 없는 동작 및/또는 에러 원인을 나타내는 응답 코드를 포함하는 에러 메시지를 전송할 수 있다.

[312] 도 11은 응답 코드의 일 예를 나타낸다.

[313] 서버는 기입 요청 메시지를 통해 기입된 유효 시간 동안 또는 유효 시간 내에 지시된 특정 동작을 수행하고, 클라이언트로 특정 동작의 성공적인 수행을 나타내는 지시 메시지를 전송할 수 있다(S8040).

[314] 이때, 지시 메시지는 유효 시간이 만료되기 전에 서버에서 클라이언트로 전송될 수 있다.

[315] 서버에 의해서 특정 동작의 성공적인 수행을 나타내는 지시 메시지를 수신한 클라이언트는 이에 대한 응답으로 확인 메시지를 서버로 전송하게 된다(S8050).

[316] 이하, 도 8의 구체적인 실시 예로 도 9에 도시된 “Opcode”에 대한 서버의 동작을 각각 살펴보도록 한다.

[317] **LE Peripheral Control Procedure Behavior**

[318] 클라이언트는 관독 절차를 통해서 서버가 LE Peripheral 역할을 지원한다는 것을 클라이언트가 인식하는 경우, 클라이언트는 서버의 제어 포인트 특성의 기입을 통해 서버가 LE Peripheral 역할로 동작하도록 지시할 수 있다.

[319] 구체적으로, 클라이언트에 의해서 서버의 제어 포인트 특성의 Opcode가 “0x03”로 기입되는 경우, 서버는 BR/EDR의 LE Peripheral로 동작하게 된다.

[320] 이 경우, 서버의 제어 포인트 특성의 Parameter는 아래 표 3과 같이 구성될 수 있으며, Operation 필드는 아래 표 4와 같이 구성될 수 있다.

[321] [표3]

	Operations	Effective Time	Peer Device ID	Peer Device IRK
Octet Order	LSO ... MSO	LSO ... MSO	LSO ... MSO	LSO ... MSO
Data Type	24 bits	16 bits	48 bits	128 bits
Size	3 octets	2 octets	6 octets	16 octets
Unit	None	None	None	None

[322] [표4]

Bit	Definition of Operations
0	Server operates the Discoverable Mode. 0b: Limited Discoverable Mode 1b: General Discoverable Mode
1	Reserved for Future Use
2	Server shall operate the Connectable Mode. 0b: Directed Connectable Mode 1b: Undirected Connectable Mode
3	Reserved for Future Use
4-5	Server shall use the following address type for its Advertiser's Address. 00b: Public Device Address 01b: Static Device Address 10b: Non-Resolvable Private Address 11b: Resolvable Private Address
6	Reserved for Future Use
7	Server shall operate the Bondable Mode. 0b: Non-Bondable Mode 1b: Bondable Mode
8	Reserved for Future Use
9	Server shall indicate its Confirm Value to Client with Confirm Value Indication.
10	Server shall receive the Confirm Value of the peer Server via the Client with the Confirm Value Relay.
11	Reserved for Future Use
12	Peer Device IRK field is attached.
13 - 23	Reserved for Future Use

[323] 표 4를 참조하면, 서버는 동작 필드의 0 비트에 의해서 탐색 모드가 설정될 수 있으며, 2 비트에 의해서 연결 모드가 설정될 수 있다.

[324] 예를 들면, 동작 필드의 2비트가 “1b”로 설정되는 경우, 서버는 Peer Device ID 필드의 값을 개시자의 주소로 사용하여 직접 연결 모드로 동작할 수 있다.

[325] 서버는 표 4의 동작 필드의 비트 4 및 비트 5에 의해서 정의된 바와 같이 자신의 광고자(advertiser) 주소의 타입을 광고할 수 있다.

[326] 만약, 서버가 Resolvable Private Address Only Characteristic을 포함하고 있는 경우, 서버는 자신의 Resolvable Private Address(RPA)를 함께 광고할 수 있다.

- [327] 만약, 상대 디바이스가 Resolvable Private Address의 IRK를 가지고 있지 않은 경우, 상대 디바이스는 서버로부터 전송되는 광고를 무시한다.
- [328] 서버는 동작 필드의 비트 7에 의해서 본당이 가능한 모드로 설정될 수 있으며, 동작 필드의 비트 7에 의해서 설정되지 않으면 상위 계층 규격 또는 구현에 따라 본당 가능 모드로 설정될 수 있다.
- [329] 동작 필드의 비트 9 또는 비트 10이 “1b”로 설정되기 위해서는 클라이언트는 두 개의 서버와 연결되어야 하며, 클라이언트가 서버의 컨펌 값을 다른 서버와 교환해주어야 한다.
- [330] 서버는 컨펌 값과 임의 값을 생성하고, Confirm Value Indication Opcode를 통해 생성된 값들을 다른 서버로 릴레이 할 것을 클라이언트에게 지시한다.
- [331] 비트 10이 “1b”로 설정되면, 서버는 상대 디바이스와 보안 연결을 형성하기 위해서 클라이언트로부터 Confirm Value Relay Opcode 및 상대 디바이스의 임의 값을 수신하기 위해서 대기한다.
- [332] 비트 14가 “1b”로 설정되면, 서버는 Peer Device ID 필드의 IRK 값인 피어 장치 IRK 필드를 수신한다. 서버는 Peer Device ID, Peer Device IRK 및 로컬 IRK를 해결 목록(resolving list)에 추가한다.
- [333] 이하, 유효 시간 및 동작의 성공 또는 실패와 관련된 동작은 위에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [334] **LE Central Control Procedure Behavior**
- [335] 클라이언트는 관독 절차를 통해서 서버가 LE Central 역할을 지원한다는 것을 클라이언트가 인식하는 경우, 클라이언트는 서버의 제어 포인트 특성의 기입을 통해 서버가 LE Central 역할로 동작하도록 지시할 수 있다.
- [336] 구체적으로, 클라이언트에 의해서 서버의 제어 포인트 특성의 Opcode가 “0x04”로 기입되는 경우, 서버는 BR/EDR의 LE Central로 동작하게 된다.
- [337] 이 경우, 서버의 제어 포인트 특성의 Parameter는 아래 표 5와 같이 구성될 수 있으며, Operation 필드는 아래 표 6과 같이 구성될 수 있다.
- [338] 만약, 서버가 Resolvable Private Address를 지원하는 경우, 서버는 길이가 긴 데이터를 송수신할 수 있는 Write Long Characteristic Values과 같은 서브 절차를 통해 Peer Device IRK를 함께 수신할 수 있다.
- [339] [표5]

	Operations	Effective Time	Peer Device ID	Peer Device IRK
Octet Order	LSO ... MSO	LSO ... MSO	LSO ... MSO	LSO ... MSO
Data Type	16 bits	16 bits	48 bits	128 bits
Size	2 octets	2 octets	6 octets	16 octets
Unit	None	None	None	None

[340] [표6]

Bit	Definition of Operations
0-1	Server shall operate the Connection Establishment Procedure. 00b: Auto Connection Establishment Procedure 01b: General Connection Establishment Procedure 10b-11b: Reserved for Future Use
2	Reserved for Future Use
3	Server shall operate the Bonding Procedure.
4	Reserved for Future Use
5	Server shall indicate its Confirm Value to Client with Confirm Value Indication.
6	Server shall receive the Confirm Value of the peer Server via the Client with the Confirm Value Relay.
7	Reserved for Future Use
8-9	Server shall use the following address type for its Initiator Address. 00b: Public Device Address 01b: Static Device Address 10b: Non-Resolvable Private Address 11b: Resolvable Private Address
10	Reserved for Future Use
11	Peer Device IRK field is attached.
12-15	Reserved for Future Use

- [341] 서버는 동작 필드의 비트 0 및 1에 의해 설정된 절차에 따라 연결이 형성될 수 있으며, 비트 3이 “1b”로 설정되는 경우, 페어링 절차에 따라 상대 디바이스와의 다음 연결을 위한 본딩 정보를 저장하기 위해서 본딩 절차를 수행할 수 있다.
- [342] 동작 필드의 비트 5 및 비트 6이 “1b”로 설정되는 경우, 클라이언트는 두 개의 서버와 연결될 수 있으며, 클라이언트가 서버의 컨펌 값을 다른 서버와 교환해주어야 한다.
- [343] 비트 5가 “1b”로 설정되는 경우, 서버는 컨펌 값과 임의 값을 생성하고, Confirm Value Indication Opcode를 통해 생성된 값들을 다른 서버로 릴레이 할 것을 클라이언트에게 지시한다.
- [344] 비트 10이 “1b”로 설정되면, 서버는 상대 디바이스와 보안 연결을 형성하기 위해서 클라이언트로부터 Confirm Value Relay Opcode 및 상대 디바이스의 임의 값을 수신하기 위해서 대기한다.
- [345] 비트 14가 “1b”로 설정되면, 서버는 Peer Device ID 필드의 IRK 값인 피어 장치 IRK 필드를 수신한다. 서버는 Peer Device ID, Peer Device IRK 및 로컬 IRK를

해결 목록(resolving list)에 추가한다.

[346] 이하, 유효 시간 및 동작의 성공 또는 실패와 관련된 동작은 위에서 설명한 바와 동일할 수 있다.

[347] **Control Point Response Indication Opcode Behavior**

[348] Control Point Response Indication Opcode는 앞에서 살펴본 절차들의 성공 또는 실패를 나타내기 위해서 사용될 수 있으며, 각각의 절차에 따라서 도 11에 도시된 응답 코드들이 사용될 수 있다.

[349] 아래 표 7은 Control Point Response Indication 절차가 수행되는 경우, 서버의 제어 포인트 특성의 Parameter의 일 예를 나타낸다.

[350] [표7]

	Opcode of Requested Procedure	Response Code	Additional Parameter
Octet Order	LSO ... MSO	LSO ... MSO	LSO MSO
Data Type	8 bits	8 bits	Variable
Size	1 octets	1 octet	Variable
Unit	None	None	Dynamic

[351] 클라이언트로부터 지시 또는 요청된 동작에 대한 동작의 수행 결과를 나타내는 응답 코드를 포함하는 지시 메시지는 표 7과 같이 클라이언트로부터 요청된 동작을 나타내는 동작 코드를 포함할 수 있다.

[352] 서버는 클라이언트로부터 요청된 동작을 성공적으로 수행한 경우, 응답 코드로써 동작의 성공을 나타내는 "0x00"을 사용할 수 있다. 하지만, 서버는 클라이언트로부터 요청된 동작을 실패한 경우, 도 10에 도시된 응답 코드들 중에서 동작의 실패 및 실패 원인을 나타내는 응답 코드 하나를 선택하여 사용할 수 있다.

[353] 서버는 클라이언트로부터 요청된 특정 동작 또는 특정 절차를 수행하는 동안 오류 상황이 발생한 경우, 특정 동작 또는 특정 절차와 관련된 동작들을 중단하고 도 10에 도시된 응답 코드들 중 발생한 오류와 가장 관련된 응답 코드를 선택하여 서버로 전송할 수 있다.

[354] 만약, 클라이언트로부터 설정된 유효시간을 서버가 지원하지 않는 경우, 서버는 자신이 지원하는 유효 시간을 응답 코드와 함께 클라이언트로 전송할 수 있다.

[355] 예를 들어, 클라이언트에 의해서 전송된 유효 시간이 서버에 허용되는 최대 동작 시간보다 큰 경우, 서버는 클라이언트로 서버가 지원하는 최대 동작 시간을 전송할 수 있다.

[356] 또한, 클라이언트에 의해서 전송된 유효 시간이 서버에 허용되는 최소 동작 시간보다 작은 경우, 서버는 클라이언트로 서버가 지원하는 최소 동작 시간을

전송할 수 있다.

[357] 서버가 클라이언트로부터 지시된 동작이 종료될 때까지 다른 동작을 수행할 수 없다.

[358] 따라서, 서버는 클라이언트로부터 지시 받은 동작을 수행하는 동안에 다른 클라이언트로부터 특정 동작 및/또는 절차를 지시 받은 경우, 서버는 다른 클라이언트로 동작이 완료되지 않았음을 나타내는 응답 코드를 에러 메시지에 포함시켜 전송할 수 있다.

[359]

[360] ## 장거리(long range) 페어링/연결을 지원하기 위해 LE Coded PHY(S=2, S=8)을 지원될 수 있고, 또한, 고속 전송을 지원하기 위해 2Mbps의 LE 2M PHY를 지원될 수 있다. 이 경우, 이지 페어링 서비스(EPS)의 서비스 특성의 확장이 필요하다.

[361] 또한, 효율적인 광고를 위해 주기적 광고(periodic advertising)가 지원될 수 있다. 이 경우, 주기적 광고를 위한 광고 확장(advertising extension)이 필요하다. 예를 들면, 추가적인 광고 PDU들이 정의될 필요가 있다. 또한, 주기적 광고 모드 및 절차(periodic advertising mode and procedure)가 GAP에 추가될 필요가 있다. 한편, 하위 호환성(backward compatibility) 때문에, 레거시(legacy) 광고 PDU들은 프라이머리 광고 채널(레거시 광고 채널)들에서 사용된다. 이때, 정의된 EPS 동작은 변경되지 않을 것이다. 그러나, 광고 확장은 영향을 받을 수 있다.

[362]

[363] New PHY types

[364] 상술한 것처럼, 장거리 연결 및 고속 전송과 같은 새로운 요구사항을 위해, 새로운 타입의 PHY(예컨대, 2M PHY, LE Coded PHY)가 제공될 수 있다. 이 경우, 1M PHY, 2M PHY, LE Coded PHY와 같은 PHY들의 선호(preference)는 다른 상위 레이어 규격(spec)에 의해 선택될 것이다. 즉, PHY들의 선호는 상위 레이어에 의해 결정될 수 있다.

[365] 일반적으로, EPS는 1M PHY를 사용한다. 한편, 만일 서버가 선호된(preferred) PHY를 가진다면, 클라이언트는 선호된 PHY에 기초하여 서버의 동작을 트리거링할 수 있다. 그러나, 클라이언트는 다른 피어 서버의 PHY를 확인해야 한다.

[366] 이 새로 추가된 PHY 특징을 위해, 페어링 지원 특징(Pairing Supported Feature)이 확장되어야 한다. 예를 들면, 지원되는 PHY를 지시하는 2 비트의 지원 PHY 비트(Supported PHY bits)가 이 특성에 추가될 수 있다. 이 경우, 지원 PHY 비트는 2M PHY 비트 및 LE Coded PHY 비트를 포함할 수 있다. 다른 예를 들면, 선호되는 PHY를 지시하는 2 비트의 선호 PHY 비트(Preferred PHY bits)가 이 특성에 추가될 수 있다. 이 경우, 선호 PHY 비트의 값이 00b 인 경우, 선호 값이 없음을 지시할 수 있다. 또는, 선호 PHY 비트의 값이 01b 인 경우, 선호되는 PHY이 1M PHY 임을 지시할 수 있다. 또는, 선호 PHY 비트의 값이 10b 인 경우, 선호되는 PHY이 2M PHY 임을 지시할 수 있다. 또는, 선호 PHY 비트의 값이 11b

인 경우, 선호되는 PHY이 LE Coded PHY 임을 지시할 수 있다. 본 명세서에서, 페어링 지원 특징은 지원 페어링 특징(Supported Pairing Features)으로 지칭될 수도 있다.

[367] 또한, 이 새로 추가된 PHY 특징을 위해, LE Peripheral 제어 포인트 메시지 및 LE Central 제어 포인트 메시지가 확장되어야 한다. 예를 들면, LE Peripheral 제어 포인트 메시지 및 LE Central 제어 포인트 메시지 내의 동작 필드 내에 2 비트의 선호 PHY 비트가 추가될 수 있다. 이 선호 PHY 비트에 대하여는 상술한 바와 같다(No Preference (00b), 1M PHY (01b), 2M PHY (10b), LE Coded PHY (11b)).

[368]

[369] **New Advertising PDU**

[370] 상술한 것처럼, 새로 정의된 광고 PDU를 지원하는 광고 확장이 제공될 수 있다. 이 광고 확장은 광고 동작의 성능을 향상시킬 수 있다.

[371] 블루투스 장치는 새로 정의된 광고 PDU(예컨대, AUX_EXT, AUX_ADV_IND, AUX_CONNECT_REQ, 및 AUX_CONNECT_RSP)을 이용하여, (원래는 데이터 채널인) 세컨더리 광고 채널에서 광고를 수행할 수 있다. 이는 프라이머리 광고 채널(채널 37, 38, 39)에서의 충돌을 피하게 한다. 이 프라이머리 광고 채널은 비콘(beacon), 메쉬(mesh)등으로 인하여 더 혼잡해져 가고, 인접 주파수를 이용하는 다른 무선 기술의 간섭에 취약할 수 있다. 따라서, 새로운 광고 PDU를 사용하여 세컨더리 광고 채널에서 광고하는 경우, 프라이머리 광고 채널에서의 충돌을 피할 수 있어, 광고 동작의 성능을 향상시킬 수 있다.

[372] 이 새로운 광고 방법을 위해, 페어링 지원 특징(Pairing Supported Feature)이 확장되어야 한다. 예를 들면, 지원되는 PHY를 지시하는 1 비트의 지원 PHY 비트(Supported PHY bits)가 이 특성에 추가될 수 있다. 이 경우, 지원 PHY 비트는 광고 확장 비트를 포함할 수 있다.

[373] 또한, 이 새로운 광고 방법을 위해, LE Peripheral 제어 포인트 메시지 및 LE Central 제어 포인트 메시지가 확장되어야 한다. 예를 들면, 선호되는 광고(광고 방법)를 지시하는 1 비트의 선호 광고 비트(Preferred Advertising bit)가 이 메시지에 추가될 수 있다. 이 경우, 선호 광고 비트의 값이 0b 인 경우, 선호되는 광고가 레거시 광고임을 지시할 수 있다. 즉, 선호되는 광고 방법이 기존 광고 PDU를 이용하여 프라이머리 광고 채널에서 광고를 수행하는 레거시 광고 방법임을 지시할 수 있다. 또는, 선호 광고 비트의 값이 1b 인 경우, 선호되는 광고가 광고 확장임을 지시할 수 있다. 즉, 선호되는 광고 방법이 새로 정의된 광고 PDU를 이용하여 세컨더리 광고 채널에서 광고를 수행하는 광고 확장 방법임을 지시할 수 있다.

[374]

[375] **Periodic Advertising**

[376] 상술한 것처럼, 주기적 광고를 지원하는 광고 확장이 제공될 수 있다. 이를 위해, 주기적 광고 모드 및 절차가 GAP에 추가된다. 한편, EPS는 이 주기적 광고

모드 및 절차를 포함하는 GAP 정의된 모드 및 절차를 제어할 수 있다.

- [377] 주기적 광고는 세컨더리 광고 채널을 이용하여 제공되며, 이전 광고로부터 예측가능한 인터벌로 각 패킷을 주기적으로 전송하는 광고 방법이다. 이는 프라이머리 광고 채널이 비콘 등으로 혼잡한 상태인 경우에도, 비연결 상태에서 지속적으로 스트리밍 데이터를 전송할 수 있게 해준다.
- [378] 이 추가된 동작은 브로드캐스팅/멀티캐스팅되는(broadcasted/multicast) 데이터를 위한 것이다. 각 모드 및 절차에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [379] 주기적 광고 동기화가능 모드(Periodic Advertising Synchronizability Mode): 주기적 광고 이벤트에 관한 동기화 정보를 제공하기 위한 모드. 본 명세서에서, 주기적 광고 동기화가능 모드는 광고 동기화가능 모드 또는 동기화가능 모드로 약칭될 수 있다.
- [380] 주기적 광고 모드(Periodic Advertising Mode): 주기적이고 결정적인(periodic and deterministic) 인터벌로 광고 데이터를 전송하기 위한 모드.
- [381] 주기적 광고 동기화 절차(Periodic Advertising Synchronization Procedure): 주기적 광고 동기화 정보를 수신하고, 주기적 광고를 동기화하기 위한 절차. 본 명세서에서, 주기적 광고 동기화 절차는 주기적 광고 동기화 확립 절차, 주기적 광고 절차로 지칭될 수 있다.
- [382] 이 새로운 주기적 광고 방법을 위해, 페어링 지원 특징(Pairing Supported Feature)이 확장되어야 한다. 예를 들면, 지원되는 PHY를 지시하는 1 비트의 지원 PHY 비트(Supported PHY bits)가 이 특성에 추가될 수 있다. 이 경우, 지원 PHY 비트는 주기적 광고 모드 비트, 주기적 광고 동기화 확립 절차 비트를 포함할 수 있다. 본 명세서에서, 주기적 광고 동기화 확립 절차(Periodic Advertising Synchronization Establishment Procedure) 비트는 주기적 광고 동기화 절차 비트로 지칭될 수도 있다.
- [383] 또한, 이 새로운 주기적 광고 방법을 위해, 주기적 광고 제어 포인트 메시지가 새로 정의될 필요가 있다. 실시예로서, 주기적 광고 제어 포인트 메시지는 동작 필드, IRK 필드 및/또는 광고자 주소(Advertiser Address) 필드를 포함할 수 있다. 각 필드에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [384] 동작 필드는 1 바이트의 필드로서, 주기적 모드 또는 주기적 절차를 지시할 수 있다. 예를 들면, 동작 필드의 값이 0x01인 경우, 주기적 모드가 지시되고, 동작 필드의 값이 0x02인 경우, 주기적 절차가 지시될 수 있다. IRK 필드는 16 octets의 필드일 수 있다. 광고자 주소 필드는 6 바이트의 필드로서, 만일 주기적 절차가 선택된 경우, 광고자 주소를 제공할 수 있다.
- [385]
- [386] **확장된 Supported Pairing Features 특성**
- [387] Supported Pairing Features 특성은 페어링 및 연결을 위해 서버의 제어가능한 동작의 정보를 노출하기 위해 사용될 수 있다. 실시예로서, Supported Pairing Features 특성은 GAP 동작 필드 및 EP 동작 필드를 포함할 수 있다.

[388] GAP 동작 필드는 서버에서 지원되는 일반적인 블루투스 동작들을 식별할 수 있다. 이 일반적인 동작은 GAP에서 정의될 수 있다. EP 동작 필드는 서버에서 지원되는 옵션된 이지 페어링(EP) 특징을 식별할 수 있다. 이 옵션된 EP 동작은 EPS 규격(spec)에서 정의될 수 있다.

[389] 이러한 Supported Pairing Features 특성은 주기적 광고를 위해 확장될 수 있다.

[390] 표 8은 확장된 Supported Pairing Features 특성의 필드의 일 예를 나타낸다.

[391] [표8]

Field	GAP Operations (modified)	EP Operations	Controller Operations (added)
Length	3 bytes	1 byte	2 bytes

[392]

[393] 표 8을 참조하면, 확장된 Supported Pairing Features 특성은 기존 확장된 Supported Pairing Features 특성과 비교하여, GAP 동작 필드가 수정되고, 컨트롤러 동작 필드가 추가된 것을 특징으로 한다.

[394] 표 9는 확장된 Supported Pairing Features 특성의 GAP 동작 필드에 추가된 비트의 일 예를 나타낸다.

[395] [표9]

Bit	Definition
20	The Periodic Advertising Mode (including Synchronizability Mode) are supported.
21	The Periodic Advertising Synchronization Establishment Procedure is supported

[396]

[397] 표 9를 참조하면, GAP 동작 필드는 (동기화 가능 모드를 포함하는) 주기적 광고 모드가 지원됨을 지시하는 비트(20) 및 주기적 광고 동기화 확립 절차가 지원됨을 지시하는 비트(21)를 더 포함할 수 있다.

[398] 표 10은 확장된 Supported Pairing Features 특성에 새로 추가된 컨트롤러 동작 필드를 나타낸다.

[399] [표10]

Bit	Definition
0	2M PHY is supported
1	LE Coded PHY is supported
2	Advertising Extension is supported
3-4	Reserved for Future Use
4-5	The following Advertising is preferred (00b - No Preference, 01b - Legacy, 10b - Advertising Extension)
6-7	The following PHY is preferred (00b - No Preference, 01b - 1M PHY, 10b - 2M PHY, 11b - LE Coded PHY)

[400]

[401] 표 10을 참조하면, 컨트롤러 동작 필드는 컨트롤러 동작을 지시하는 비트들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러 동작 필드는 2M PHY가 지원됨을 지시하는 비트(0), LE Coded PHY가 지원됨을 지시하는 비트(1), 광고 확장이 지원됨을 지시하는 비트(2), 추후 사용을 위해 예약된 비트(3-4), 선호되는 광고(광고 방법)를 지시하는 비트(4-5), 선호되는 PHY를 지시하는 비트(6-7)를 포함할 수 있다.

[402] 실시예로서, 선호되는 광고(광고 방법)를 지시하는 비트의 경우, 그 값이 00b이면, 선호가 없음을 지시하고, 01b이면, 레거시를 지시하고, 10b이면, 광고 확장을 지시한다. 선호되는 PHY를 지시하는 비트의 경우, 그 값이 00b이면, 선호가 없음을 지시하고, 01b이면, 1M PHY를 지시하고, 10b이면, 2M PHY를 지시하고, 11b이면, LE Coded PHY임을 지시한다.

[403]

[404] **확장된 Pairing Control Point 특성**[405] **수정된 LE Peripheral 제어 포인트 절차**

[406] 표 11은 LE Peripheral 제어 포인트 절차의 수정된 파라미터를 나타낸다. 본 명세서에서, LE Peripheral 제어 포인트 절차의 파라미터는 LE Peripheral 제어 포인트 파라미터로 약칭될 수 있다.

[407] [표11]

Field	Operation (modified)	Peer Device ID	Peer Device IRK
Length	2 bytes	6 byte	16 bytes

[408]

[409] 표 11을 참조하면, 수정된 LE Peripheral 제어 포인트 파라미터는 표 3의 LE Peripheral 제어 포인트 파라미터와 비교하여, 동작 필드가 수정된 것을 특징으로

한다. 도시되지는 않았으나, 수정된 LE Peripheral 제어 포인트 파라미터는 유효 시간 필드를 더 포함할 수 있다. 수정된 LE Peripheral 제어 포인트 파라미터는 수정된 부분을 제외하고는 표 3 및 4를 참조하여 설명한 LE Peripheral 제어 포인트 파라미터와 동일하다.

[410] 표 12는 수정된 LE Peripheral 제어 포인트 파라미터의 동작 필드에 추가된 비트를 나타낸다.

[411] [표12]

Bit	Definition
13-14	Operated PHYs (00b - Reserved for Future Use, 01b - 1M PHY, 10b - 2M PHY, 11b - LE Coded PHY)
15	Operated Advertising Operation (0b - Legacy Advertising, 1b - Advertising Extension)

[412]

[413] 표 12를 참조하면, 표 4의 동작 필드와 비교하여, 수정된 동작 필드는 동작된(operated) PHY를 지시하는 비트(13-14) 및 동작된 광고 동작을 지시하는 비트(15)를 더 포함할 수 있다. 동작된 PHY를 지시하는 비트는, 그 값이 00b이면, 추후 사용을 위해 예약됨을 지시하고, 10b이면, 동작된 PHY가 1M PHY를 지시하고, 10b이면, 2M PHY임을 지시하고, 11b이면, LE Coded PHY임을 지시할 수 있다. 동작된 광고 동작을 지시하는 비트는, 그 값이 0b이면, 동작된 광고 동작이 레거시 광고임을 지시하고, 1b이면, 광고 확장임을 지시한다.

[414]

[415] 수정된 LE Central 제어 포인트 절차

[416] 표 13은 LE Central 제어 포인트 절차의 수정된 파라미터를 나타낸다. 본 명세서에서, LE Central 제어 포인트 절차의 파라미터는 LE Central 제어 포인트 파라미터로 약칭될 수 있다.

[417] [표13]

Field	Operation (modified)	Peer Device ID	Peer Device IRK
Length	2 bytes	6 byte	16 bytes

[418]

[419] 표 13을 참조하면, 수정된 LE Central 제어 포인트 파라미터는 도 6의 LE Central 제어 포인트 파라미터와 비교하여, 동작 필드가 수정된 것을 특징으로 한다. 도시되지는 않았으나, 수정된 LE Central 제어 포인트 파라미터는 유효 시간 필드를 더 포함할 수 있다. 수정된 Central 제어 포인트 파라미터는 수정된 부분을 제외하고는 표 5 및 6을 참조하여 설명한 LE Peripheral 제어 포인트 파라미터와 동일하다.

[420] 표 14는 수정된 LE Central 제어 포인트 파라미터의 동작 필드에 추가된 비트를 나타낸다.

[421] [표14]

Bit	Definition
8-9	Operated PHYs (00b - Reserved for Future Use, 01b - 1M PHY, 10b - 2M PHY, 11b - LE Coded PHY)
10	Operated Advertising Operation (0b - Legacy Advertising, 1b - Advertising Extension)

[422]

[423] 표 14를 참조하면, 표 6의 동작 필드와 비교하여, 수정된 동작 필드는 동작된(operated) PHY를 지시하는 비트(8-9) 및 동작된 광고 동작을 지시하는 비트(10)를 더 포함할 수 있다. 동작된 PHY를 지시하는 비트는, 그 값이 00b이면, 추후 사용을 위해 예약됨을 지시하고, 10b이면, 동작된 PHY가 1M PHY를 지시하고, 10b이면, 2M PHY임을 지시하고, 11b이면, LE Coded PHY임을 지시할 수 있다. 동작된 광고 동작을 지시하는 비트는, 그 값이 0b이면, 동작된 광고 동작이 레거시 광고임을 지시하고, 1b이면, 광고 확장임을 지시한다.

[424]

[425] 새로 추가된 Periodic Advertising 제어 포인트 절차

[426] 표 15는 확장된 Pairing Control Point에 새로 추가된 주기적 광고 제어 포인트 절차의 파라미터 구조를 나타낸다. 본 명세서에서, 주기적 광고 제어 포인트 절차의 파라미터는 주기적 광고 제어 포인트 파라미터로 약칭될 수 있다.

[427] [표15]

Field	Operation	Peer Device ID	Group ID or Key	Operation Duration
Length	1 bytes	6 byte	-	2 bytes

[428]

[429] 표 15를 참조하면, 주기적 광고 제어 포인트 파라미터는 동작 필드, 피어 디바이스 ID 필드, 그룹 ID 또는 키 필드 및/또는 동작 기간 필드를 포함할 수 있다.

[430] 표 16은 주기적 광고 제어 포인트 파라미터의 동작 필드를 나타낸다.

[431] [표16]

Bit	Definition
0-1	0x00 - Server shall operate the Periodic Advertising Mode (including Advertising Synchronizability Mode) without security. * Group ID field cannot be necessary 0x01 - Server shall operate the Periodic Advertising Mode (including Advertising Synchronizability Mode) with security. * Group ID field cannot be necessary 0x10 - Server shall operate the Periodic Advertising Synchronization Establishment Procedure without security *Group ID can be the Advertiser Address. 0x11 - Server shall operate the Periodic Advertising Synchronization Establishment Procedure with security. *Group ID can be hided like a private random address or Group Key can be distributed.
2-7	Reserved for Future Use

[432]

[433] 표 16을 참조하면, 동작 필드는 서버가 주기적 광고 모드로 동작하는지 또는 서버가 주기적 광고 동기화 확립 절차로 동작하는 지를 지시하는 비트(0-1)를 포함할 수 있다.

[434] 실시예로서, 이 비트(0-1)는, 0x00인 경우, 서버가 보안 없이(without security) (광고 동기화 가능 모드를 포함하는) 주기적 광고 모드로 동작함을 지시하고, 0x01인 경우, 서버가 보안이 있는(with security) (광고 동기화 가능 모드를 포함하는) 주기적 광고 모드로 동작함을 지시할 수 있고, 0x10인 경우, 서버가 보안 없이 주기적 광고 동기화 확립 절차로 동작함을 지시하고, 0x11인 경우, 서버가 보안을 갖춘 주기적 광고 동기화 확립 절차로 동작함을 지시한다.

[435] 이때, 0x00 및 0x01인 경우, 그룹 ID 필드는 필요하지 않을 수 있다. 또한, 0x10인 경우, 그룹 ID가 광고자 주소일 수 있다. 또한, 0x11인 경우, 그룹 ID가 개인 랜덤 주소(private random address)이거나, 또는 그룹 키가 배포될(distributed) 수 있다. 한편, 보안이 필요한 경우, 그룹 ID 또는 키는 1:1 연결의 피어 장치 IRK로 대체될 수 있다.

[436]

[437] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 주기적 광고를 위한 동작 흐름을 나타낸다. 특히, 주기적 광고를 위해 클라이언트가 서버와 Supported Pairing Features 절차 및 Pairing Control Point 절차를 수행하는 방법을 나타낸다. 도 11에서는 도 1 내지 10에서 상술한 설명과 중복된 설명은 생략한다. 도 11의 실시예에서, 블루투스 장치들은 EPS를 제공하는 장치일 수 있다. 이때, 서버 1은 broadcaster로 동작하고, 서버 2는 observer로 동작하는 것으로 가정한다.

[438] 도 11을 참조하면, 먼저, 클라이언트는 서버 1 및 서버 2와 Supported Pairing

Features 절차를 수행할 수 있다(S11100). 이를 위해, 클라이언트는 지원되는 페어링 특징과 관련된 정보를 획득하기 위해 판독 요청(read request) 메시지를 서버 1 및 서버 2로 전송할 수 있다. 서버 1 및 2는 응답으로서 판독 응답(read response) 메시지를 클라이언트로 전송할 수 있다.

- [439] 이때, 판독 응답 메시지는 주기적 광고 모드 및/또는 주기적 광고 절차(주기적 광고 동기화 절차)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 판독 응답 메시지는 주기적 광고 모드가 지원되는지에 대한 정보(비트) 및/또는 주기적 광고 절차가 지원되는지에 대한 정보(비트)를 포함할 수 있다. 실시예로서, 주기적 광고 모드가 지원되는지에 대한 정보(비트) 및 주기적 광고 절차가 지원되는지에 대한 정보(비트)는 Supported Pairing Features 절차에 대한 판독 응답 메시지의 파라미터 내의 GAP 동작 필드에 포함될 수 있다. 이에 대하여는 표 9를 참조하여 상술한 바와 같다. 이를 통해, 클라이언트는 서버 1 및 2가 주기적 광고 모드 및/또는 주기적 광고 절차를 지원하는지 여부를 확인할 수 있다.
- [440] 다음으로, 클라이언트는 서버 1과 Pairing Control Point 절차를 수행할 수 있다(S11200).
- [441] 클라이언트는 서버 1과 주기적 광고 제어 절차 동작(주기적 광고 제어 포인트 절차 동작)을 수행할 수 있다(S11210). 이를 위해, 클라이언트는 주기적 광고 동작을 지시하기 위해 서버의 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 기입 요청(write request) 메시지를 서버 1로 전송할 수 있다. 이때, 기입 요청 메시지는 주기적 광고 모드에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 기입 요청 메시지는 서버가 주기적 광고 모드로 동작해야 함을 지시하는 정보(비트)를 포함할 수 있다. 실시예로서, 서버가 주기적 광고 모드로 동작해야 함을 지시하는 정보(비트)는 주기적 광고 제어 포인트 절차에 대한 기입 요청 메시지의 파라미터 내의 동작 필드에 포함될 수 있다. 이후, 서버 1은 응답으로서 기입 응답(write response) 메시지를 클라이언트로 전송할 수 있다.
- [442] 클라이언트는 서버 1과 응답 코드 지시 동작(제어 포인트 응답 지시 Opcode 동작)을 수행할 수 있다. 이를 위해, 서버 1은 클라이언트로 지시(indication) 메시지를 전송할 수 있다. 이 경우, 지시 메시지는 서버 1이 클라이언트에 의해 지시된 주기적 광고 동작(예컨대, 주기적 광고 모드의 기입)을 정상적으로 수행하였는지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 지시 메시지는 그룹 키 및 ID에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이후, 클라이언트는 응답으로서 확인(confirmation) 메시지를 클라이언트로 전송할 수 있다.
- [443] 다음으로, 서버 1은 서버 2에 대한 주기적 광고 절차를 수행할 수 있다(S11300).
- [444] 다음으로, 클라이언트는 서버 2와 Pairing Control Point 절차를 수행할 수 있다(S11400).
- [445] 클라이언트는 서버 2와 주기적 광고 제어 절차 동작(주기적 광고 제어 포인트 절차 동작)을 수행할 수 있다(S11410). 이를 위해, 클라이언트는 주기적 광고 동작을 지시하기 위해 서버의 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 기입

요청(write request) 메시지를 서버 2로 전송할 수 있다. 이때, 기입 요청 메시지는 주기적 광고 절차에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 기입 요청 메시지는 주기적 광고 절차로 동작해야 함을 지시하는 정보(비트)를 포함할 수 있다. 예컨대, 기입 요청 메시지는 서버가 그룹 ID 또는 키를 갖는 주기적 광고 절차로 동작해야 함을 지시하는 정보(비트)를 포함할 수 있다. 실시예로서, 서버가 주기적 광고 절차로 동작해야 함을 지시하는 정보(비트)는 주기적 광고 제어 포인트 절차에 대한 기입 요청 메시지의 파라미터 내의 동작 필드에 포함될 수 있다. 이후, 서버 2는 응답으로서 기입 응답(write response) 메시지를 클라이언트로 전송할 수 있다.

- [446] 클라이언트는 서버 2와 응답 코드 지시 동작(제어 포인트 응답 지시 Opcode 동작)을 수행할 수 있다. 이를 위해, 서버 2는 클라이언트로 지시(indication) 메시지를 전송할 수 있다. 이 경우, 지시 메시지는 서버 2가 클라이언트에 의해 지시된 주기적 광고 동작(예컨대, 주기적 광고 동기화 절차)을 정상적으로 수행하였는지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이후, 클라이언트는 응답으로서 확인(confirmation) 메시지를 클라이언트로 전송할 수 있다.
- [447]
- [448] ## 이하에서는 결합 상태(association status) 특성에 대하여 설명한다.
- [449] 상술한 것처럼, 블루투스에는 1대 1결합을 기본으로 하고 있지만, 추후 하나의 장치에 다수의 장치가 블루투스를 통해 결합 관계를 형성할 수 있다. 즉, 1대 다의 결합도 가능할 수 있다.
- [450] 하지만, 서버 디바이스와 본딩, 페어링 또는 연결된 장치들의 수가 많은 경우, 현재 정의되어 있는 특성의 크기로는 장치의 결합 정보를 모두 제공할 수 없는 문제점이 존재한다.
- [451] 예를 들어, 홈 네트워크가 구성된 경우, 복수의 장치들이 서로 결합되어 있을 수 있다. 만약, 서버 디바이스가 다수의 센서(예를 들면, 윈도우 센서, 온도 센서, 조도 센서 및 습도 센서 등등)들과 결합되어 있는 경우, 서버 디바이스는 하나의 특성에 결합된 디바이스들과 관련된 정보를 모두 포함시킬 수 없다.
- [452] 또한, 장치간의 결합 상태가 변경된 경우, 변경된 결합 상태 정보 및/또는 이와 관련된 정보만을 제어 장치에 전송하기 위한 방법 및 메시지 포맷이 정의되어 있지 않다.
- [453] 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해서 특정 정보를 복수 개로 분할하고, 분할된 정보를 하나의 특성에 번갈아 저장하여 클라이언트 디바이스에게 분할된 정보를 모두 전송하는 방법을 제안한다.
- [454] 또한, 일부 결합 상태가 변경된 경우, 변경된 결합 상태 정보 및/또는 이와 관련된 정보만을 전송하기 위한 방법을 제안한다.
- [455] 도 12는 본 명세서에서 제안하는 디바이스의 결합 상태 정보 및/또는 이와 관련된 정보를 송수신하기 위한 방법의 일 예를 나타낸 흐름도이다.
- [456] 도 12를 참조하면, 특정 데이터가 하나의 특성에 저장할 수 있는 크기를

- 초과하는 경우, 서버는 특정 데이터를 복수의 데이터로 분할하여 특성에 저장할 수 있다.
- [457] 구체적으로, 클라이언트와 서버는 앞에서 살펴본 연결 절차를 통해서 BLE연결을 형성할 수 있다.
- [458] 클라이언트는 서버와 BLE 연결을 형성한 뒤, 서버에 저장될 결합상태 정보 및 결합 상태가 변경된 경우, 변경된 결합 상태를 알리기 위한 서버의 지시 동작(indication behavior)을 설정하기 위해서 서버와 구성절차를 수행한다.
- [459] 클라이언트는 서버의 결합상태 정보 및 지시 동작의 구성을 위한 구성 특성에 기입을 요청하는 기입 요청 메시지(write request message)를 전송한다(S12010).
- [460] 기입 요청 메시지는 결합상태 정보의 구성을 위한 구성정보를 포함하고 있으며, 구성정보는 연결, 본딩 또는 페어링과 같은 결합 타입을 나타내는 결합 타입 정보, 저장할 결합 상태의 개수를 나타내는 개수 정보, 변경된 결합 상태 중에서 클라이언트로 전송할 결합 상태를 나타내는 지시된 결합 타입 정보(Indicated Association Type), 지시 메시지를 통해서 전송할 결합 타입의 최대 개수를 나타내는 최대 개수 정보 및 지시 메시지의 전송 간격을 나타내는 간격 정보를 포함할 수 있다.
- [461] 클라이언트로부터 기입 요청 메시지를 수신한 서버는 이에 대한 응답으로 클라이언트로 기입 응답 메시지(write response message)전송한다(S12020).
- [462] 이후, 서버는 클라이언트로부터 전송 받은 기입 요청 메시지에 기초하여 결합 상태 정보 및/또는 이와 관련된 정보를 저장하고, 저장된 결합 상태 정보 및/또는 이와 관련된 정보를 특성의 크기에 따라 분할하여 복수의 데이터를 생성할 수 있다.
- [463] 구체적으로, ① 서버는 자신의 모든 결합 정보(All Association Information) 중에서 특성에 저장할 결합 정보를 구성할 수 있다. 결합 정보의 구성은 클라이언트로부터 결합 정보의 구성과 관련된 구성 정보를 수신하거나 서버가 직접 결합 정보를 구성할 수 있다.
- [464] 예를 들면, 서버는 클라이언트로부터 결합 정보 중 결합 정보의 구성과 관련된 구성 정보를 수신하면, 연결된 디바이스와 관련된 연결 정보만을 획득하여 구성한다. 이를 통해 서버 디바이스는 자신과 결합된 모든 디바이스들의 결합 정보를 획득하여 구성하거나, 연결 정보, 본딩 정보, 및/또는 페어링 정보 중 적어도 하나를 포함하는 결합 정보를 획득하여 구성할 수 있다.
- [465] 서버는 구성된 결합 정보가 하나의 특성에 저장될 수 있는 최대 크기를 초과하는 경우, 최대 크기에 따라 구성된 결합 정보를 복수의 데이터로 분할할 수 있다. 이하, 분할된 복수의 데이터 각각을 Bank라 호칭하도록 한다.
- [466] ② 이후, 서버는 분할된 각각의 Bank를 순서에 따라 선택하여 특성에 저장한다. 즉, 분할된 Bank들을 특정 순서에 따라 선택하고, 선택된 Bank를 관련 특성(이하, 결합 상태 특성)에 저장한다.
- [467] 클라이언트는 판독 절차를 통해서 서버에 저장된 결합 정보를 획득할 수 있다.

- [468] 구체적으로, 클라이언트는 서버로 결합 정보가 저장된 특성의 속성 값을 요청하는 요청 메시지를 전송한다(S12030).
- [469] 이때, 특성에 저장된 속성 값이 단일 패킷으로 전송할 수 있는 가장 긴 속성 값의 길이인 ATT_MTU-1 옥텟보다 긴 경우, 클라이언트는 서버로 판독 불렀 요청 메시지(Read Blob Request message)를 전송하여 특성의 속성 값의 첫 번째 ATT_MTU-1 옥텟을 판독할 수 있다.
- [470] 서버는 클라이언트로부터 결합 상태 특성의 속성 값을 요청하는 메시지를 수신하면, 결합 상태 특성의 속성 값을 판독 응답 또는 판독 불렀 응답 메시지들을 통해서 클라이언트로 전송한다(S12040).
- [471] 이후, 클라이언트는 서버와 S12030 단계 및 S12040 단계를 반복적으로 수행하여 특성에 저장된 속성 값을 모두 전송 받을 수 있다.
- [472] 서버는 결합 상태 특성의 속성 값을 클라이언트에게 모두 전송하면, 특정 순서에 따라 다음 बैं크를 선택하고, 특성의 속성 값을 선택된 बैं크로 업데이트(또는 교체)한다.
- [473] 예를 들면, 클라이언트로부터 특성의 속성 값의 교체를 지시하는 특정 특성(예를 들면, 제어 포인트 특성)의 기입을 요청하는 기입 요청 메시지를 서버로 전송한다(S12050).
- [474] 서버는 클라이언트로부터 기입 요청 메시지를 수신하면, 이에 대한 응답으로 클라이언트로 기입 응답 메시지를 전송하고(S12060), 결합 상태 특성의 속성 값을 다른 Bank로 업데이트(또는 교체)한다(S12070).
- [475] 이때, 클라이언트는 기입 요청 메시지에 변경될 बैं크를 나타내는 값(예를 들면, 순서의 특정 번호 등)을 포함시켜 전송함으로써 순서와 상관없이 결합 상태 특성의 속성 값을 특정 बैं크로 변경할 수 있다.
- [476] 서버는 결합 상태 특성의 속성 값을 변경한 뒤, S12030 것 및 S12040와 동일한 동작을 수행하여 특성의 업데이트 된 속성 값을 클라이언트로 전송할 수 있다(S120120, S12090).
- [477] 이와 같이 하나의 특성에 저장할 수 있는 최대 크기를 초과하는 데이터가 발생한 경우, 데이터를 최대 크기에 따라 분할하여 하나의 특성에 저장할 수 있으며, 분할된 데이터를 특정 순서에 따라 하나의 특성에 번갈아 저장함으로써 하나의 특성을 통해서 최대 크기를 초과하는 데이터를 클라이언트로 전송할 수 있다.
- [478]
- [479] **Configuration for Association Status Indication**
- [480] 이하에서는 도 13을 참조하여, 결합 상태 지시를 위한 구성을 설명한다. 이는 그 동작을 구성함으로써 지시를 효율적으로 만든다.
- [481] 도 13은 본 명세서에서 제안하는 특정 특성을 통해서 크기가 큰 결합 상태 정보 및/또는 이와 관련된 정보를 송수신하기 위한 데이터 포맷 및 특성의 일 예를 나타낸 도이다.

- [482] 도 13의 (a)는 결합 상태 특성의 속성 값을 전송하기 위한 판독 블럽 응답 메시지의 헤더 및 서버가 어떤 타입의 결합 정보를 구성하였는지 여부를 클라이언트에게 알리기 위한 판독 응답 메시지 또는 별도의 메시지의 헤더의 일 예를 나타낸다.
- [483] 각 필드의 정의는 아래와 같다.
- [484] - Association Status Info: 구성된 결합 상태 정보(Association Status Information)의 요약된 정보를 제공하는 필드로써 아래와 같은 정보를 포함한다. 이 필드는 각 Bank에서 반복될 수 있다.
- [485] * CL(Completed List)(1 bit): 모든 결합 정보가 분할되었는지 여부를 나타낸다.
- [486] * Paired Device List(4 bit): 페어링된 디바이스의 정보가 포함되었는지 여부 및 결합 상태를 나타내는 정보로써, 각 bit는 LE Secure Connection Pairing, Authenticated MITM Protection, Unauthenticated no MITM protection, No Security requirements를 나타낸다.
- [487] * Connected Device List(1 bit): 연결된 디바이스의 정보가 포함되었는지 여부를 나타낸다.
- [488] * Bonded Device List(1 bit): 본딩된 디바이스의 정보가 포함되었는지 여부를 나타낸다.
- [489] * Association Order(2 bits): 분할된 결합 정보들의 순서를 나타내는 정보로써, bit에 따라 아래와 같은 순서를 나타낼 수 있다.
- [490] - No Order: 순서 없음
- [491] - Recently Used: 최근에 사용된 순서
- [492] - Past Used: 과거에 사용된 순서
- [493] - Frequently Used: 빈번히 사용된 순서
- [494] - Least Used: 적게 사용된 순서
- [495] - Bank Counter: 현재 결합 상태 특성에 저장된 बैं크의 번호로써, Bank Counter의 최대 값은 Number of Bank의 값과 동일하다.
- [496] - Number of Bank: 분할된 बैं크의 총 개수
- [497] - Association Number: 현재 선택된 बैं크의 결합 수(선택된 बैं크에 따라 결합된 디바이스들의 수)
- [498] 도 13의 (b)는 결합 상태 특성에 저장될 정보를 구성하기 위해서 클라이언트가 전송하는 기입 요청 메시지 또는 서버의 구성 특성의 일 예를 나타낸다. 한편, 효율적인 결합 상태 지시를 위해 결합 상태 구성 특성이 도 13(b)에서와 같이, 확장될 필요가 있다. 이는 특성의 수를 감소시킬 수 있고, 두 동작을 구성하는 시간을 감소시킬 수 있다는 장점을 갖는다. 이렇게 확장된 결합 상태 구성 특성은 flag 필드, 및 Indication Behavior Configuration를 더 포함할 수 있다.
- [499] 도 13(b)의 각 필드의 정의는 아래와 같다.
- [500] - Flag: 다음 필드 정보를 제공하는 필드(예를 들면, 필드의 값이 '0th bit'인 경우, 다음 필드가 Reading Behavior Configuration 필드임을 지시하고, '1st bit'인 경우,

다음 필드가 Indication Behavior Configuration임을 지시한다.

- [501] - Reading Behavior Configuration: 관독 절차를 구성하기 위한 구성 정보 및 특성의 속성 값을 나타내며, 아래와 같은 서브 필드를 포함함(flag 필드의 값에 따라 구성 특성에 포함됨)
- [502] Selected Association Type: 서버가 구성할 연결 상태 정보의 타입을 나타냄(예를 들면, 연결, 본딩 또는 페어링 등)
- [503] Association Number: 연결 상태 정보의 개수를 나타냄.
- [504] - Indication Behavior Configuration: 변경된 결합 상태 정보를 전송하기 위한 지시 절차와 관련된 구성 정보 및 특성의 속성 값을 나타내며, 아래와 같은 서브 필드를 포함한다(flag 필드의 값에 따라 구성 특성에 포함됨).
- [505] Indicated Associated Type: 상술한 Selected Association Type과 유사한 필드. 지시 메시지를 통해서 전송할 변경된 결합 상태 정보의 타입으로 4가지 페어링 타입(Secure connection, Authenticated, Unauthenticated, No security required), 연결 및/또는 본딩 등. 임의의 비트가 선택되지 않으면, 서버는 어느 것도 지시하지 않아야 한다. 첫 번째 변경된 결합 정보가 처음에 위치되도록 사용될 수 있다.
- [506] Maximum Indicated Association Number: 지시 메시지를 통해서 전송 가능한 최대 결합 상태 정보의 개수. 더 긴 속성 데이터를 피하기 위해 ATT_MTU로 이 값을 결정하는 것이 추천된다. GATT는 지시를 위해 긴 속성을 허용하지만, 클라이언트는 지시 메시지 후 "the Read Long Characteristic Values sub-procedure"를 사용하여야 한다. 만일 변경된 결합 정보의 수가 이 값인 경우, 서버는 인터벌 값이 만료하기 전에 이 정보를 지시하여야 한다. 그렇지 않은 경우, 서버는 가장 오래된(oldest) 정보를 삭제하고, 지시를 위해 새 정보를 추가할 것이다.
- [507] Indicated Interval: 지시 메시지의 전송 간격을 포함하는 필드로써 기본적으로 서버는 모든 간격마다 변경된 결합 상태 정보를 지시 메시지를 통해서 전송한다. 만약, 변경된 결합 상태가 없는 경우, 서버는 데이터가 없는 지시 메시지를 전송할 수 있다. 만일 인터벌 값이 0이라면, 서버는 최대 지시된 결합 수(Maximum Indicated Association Number)를 고려하지 않고, 언제 임의의 선택된 이벤트가 생성되었는지를 지시하여야 한다.
- [508] 아래 표 17 및 표 18은 설정될 수 있는 전송 간격의 일 예를 나타낸다.

[509] [표17]

Index	Natural Max	Allocated bits	Allocated Max
Month	12	5 bits	31
Day/Mon.	31	5 bits	31
Hour/Day	24	5 bits	31
Min/Hour	60	6 bits	63
Sec/Min	60	6 bits	63
Total		27 bits (< 4 bytes)	

[510] [표18]

Unit flag	Time field
1byte	1byte
0x00: No time Field 0x01: second 0x02: minute 0x03: hour 0x04: Day 0x05: Week 0x06: Month 0x07-0xFF: Reserved for Future Use	0x00-0xFF(255)

[511]

[512] 전송 간격의 세부적인 값은 상위 계층에서 결정되며, 1초보다 더 길 수 있다. 표 18에서 Unit flag의 0x00 값은 지시 인터벌이 없음을 의미한다.

[513]

[514] **Counting reset**

[515] 이하에서는, 결합 순서(예컨대, 가장 자주 사용되는(most frequently used), 가장 덜 사용되는(least frequently used))의 초기화를 위한 카운팅 리셋 메커니즘(Counting reset mechanism)을 설명한다.

[516] 이러한 카운팅 리셋(counting reset)을 위한 새로운 제어 포인트 메시지가 추가될 필요가 있다. 이 메시지는 pairing control point에서 결합 사용을 카운트하는 것을 리셋하기 위한 것이다. 예시적인 메시지 포맷은 아래 표 19와 같다.

[517] [표19]

Opcode	Parameter
0x0B(변경될 수 있음)	Reset Time
1byte	2 bytes

[518] 동작

[519] - 시간 값은 카운트를 리셋하기 위한 스케줄링된 시간(reset time)일 수 있다.

[520] - 만일 시간 값이 0이면, 서버는 pairing control point를 수신할 때 리셋될 것이다.

[521] 후보 시간 값들

- [522] - Local Time & reference time is not good: 디바이스는 시간 정보(날짜 및 시간)을 알아야 한다.
- [523] - Reset Time: 서버는 수신 제어 포인트 메시지 내의 리셋 타임 이후에 카운트 값을 리셋하여야 한다.
- [524] 이하에서는, 도 14를 참조하여 리셋 타이머가 필요한 이유에 대하여 설명한다.
- [525] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 카운팅 리셋을 위한 pairing control point 절차를 수행하는 방법을 나타낸다. 특히, 도 14(a)는 시간 값 없이 카운팅 리셋을 위한 pairing control point 절차를 수행하는 방법을 나타내고, 도 14(b)는 시간 값 없이 카운팅 리셋을 위한 pairing control point 절차를 수행하는 방법을 나타낸다.
- [526] 도 14(a)를 참조하면, 시간 값 없는 카운팅 리셋을 위한 pairing control point 절차를 수행하는 경우, 즉, 리셋 타이머 없이 카운팅 리셋을 위한 pairing control point 절차를 수행하는 경우, 서버는 기입 응답 메시지를 송신하자마자 카운팅 리셋 동작을 수행해야 한다. 따라서, 일정 시간 이내에 다시 pairing control point 절차를 수행하는지 여부와 상관없이 카운팅 리셋 절차를 수행함으로써 비효율적으로 EPS를 운용하게 된다.
- [527] 도 14(b)를 참조하면, 시간 값 있는 카운팅 리셋을 위한 pairing control point 절차를 수행하는 경우, 즉, 리셋 타이머 있는 카운팅 리셋을 위한 pairing control point 절차를 수행하는 경우, 서버는 수신 제어 포인트 메시지 내의 리셋 타임 이후에 카운트 값을 리셋할 수 있다. 이는 카운팅 리셋 동작을 효율적으로 수행할 수 있게 해준다. 즉, 일정 기간 동안 연결이 없는 경우에만, 카운팅 리셋 동작을 수행함으로써 효율적으로 EPS를 운용하게 해준다.
- [528]
- [529] **Value difference between Reading & Indication**
- [530] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 판독 절차 및 지시 절차를 위한 결합 상태 특성의 값을 나타낸다.
- [531] 이하에서는 도 15를 참조하여, 판독 절차 및 지시 절차 간의 특성 값을 설명한다. 하나의 결합 상태 특성이 이 목적을 위해 두 개의 상이한 값을 가져야 한다. 예를 들면, 결합 상태 특성이 현재 결합 정보를 갖는 판독 절차를 위한 값 및 변경된 결합 정보를 갖는 지시 절차를 위한 값을 가져야 한다.
- [532] 이하에서는 도 15(a)를 참조하여, 현재 결합 정보를 갖는 판독 절차를 위한 값에 대하여 설명하고, 도 15(b)를 참조하여, 변경된 결합 정보를 갖는 지시 절차를 위한 값에 대하여 설명한다.
- [533] **현재 결합 정보를 갖는 판독 절차를 위한 값(The Value for Reading Procedure with Current Association Information)**
- [534] - 새로운 결합이 생성되는 경우에 정보를 추가함.
- [535] - 결합이 변경된 경우에 정보를 업데이트함.
- [536] - 결합이 본딩 정보 없이 릴리즈된 경우에 정보를 제거함.
- [537] **변경된 결합 정보를 갖는 지시 절차를 위한 값(The Value for Indication**

Procedure with Changed Association Information)

- [538] - 현재 결합 정보가 변경(추가, 업데이트, 제거)된 경우 정보를 추가함.
- [539] - 변경된 결합 정보가 지시된 경우 정보를 제거함.
- [540] 이처럼, 판독 절차 및 지시 절차를 위해, 하나의 결합 상태 특성이 상이한 두 개의 값이 가져야 한다는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위해, 추가적인 결합 정보 특성이 지시를 위해 새로 정의될 필요가 있다.
- [541] 이 특성은 옵션된 특성일 수 있다. 만일 서버가 변경된 정보를 지시하기를 원한다면, 서버는 이 특성을 지원해야 한다. 그렇지 않다면, 서버는 이 특성을 지원하지 않을 수 있다.
- [542] 이 동작은 결합 상태 구성 특성의 값에 의존적이다. 특히, 지시된 결합 타입, 최대 지시된 결합 수 및 지시된 인터벌을 포함하는 지시 동작 구성 필드에 의존적이다.
- [543]
- [544] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 주기적 광고를 위한 블루투스 통신 방법의 순서도이다. 도 16에서는 도 1 내지 15에서 상술한 설명과 중복된 설명은 생략한다.
- [545] 먼저, 클라이언트는 지원 페어링 특징 절차를 수행할 수 있다(S16010). 예를 들면, 클라이언트는 제1 서버 및 제2 서버와 지원 페어링 특징 절차를 수행할 수 있다. 여기서, 지원 페어링 특징 절차는 상기 클라이언트가 서버에 의해 지원되는 동작을 지시하는 지원 특징 정보를 획득하기 위해 사용될 수 있다.
- [546] 실시예로서, 지원 특징 정보는 주기적 광고 동작 관련 정보를 포함할 수 있다. 지원 특징 정보는 상술한 주기적 광고 제어 포인트 특성에 해당하거나, 이에 포함되는 정보일 수 있다. 실시예로서, 주기적 광고 동작 관련 정보는 주기적 광고 모드가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 모드 정보 또는 주기적 광고 동기화 확립 절차가 지원됨을 지시하는 지시하는 주기적 광고 동기화 절차 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [547] 클라이언트는 제1 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제1 기입 요청 메시지를 전송할 수 있다(S16020). 실시예로서, 제1 기입 요청 메시지는 상술한 LE Peripheral 제어 포인트 특성에 해당하거나 또는 이에 포함될 수 있다. 또는, 제1 기입 요청 메시지는 상술한 LE Central 제어 포인트 특성에 해당하거나 또는 이에 포함될 수 있다.
- [548] 클라이언트가 제1 서버로부터 제1 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제1 기입 응답 메시지를 수신할 수 있다(S16030).
- [549] 클라이언트가 제1 서버로부터 주기적 광고 동작의 수행 여부를 지시하기 위한 제1 지시 메시지를 수신할 수 있다(S16040).
- [550] 실시예로서, 제1 기입 요청 메시지는 서버가 주기적 광고 모드 또는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하는 주기적 광고 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 주기적 광고 정보의 값이 제1 값인 경우, 주기적 광고 정보는

상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 주기적 광고 정보의 값이 제2 값인 경우, 주기적 광고 정보는 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 주기적 광고 정보의 값이 제3 값인 경우, 주기적 광고 정보는 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하고, 및 주기적 광고 정보의 값이 제4 값인 경우, 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시할 수 있다.

[551] 실시예로서, 제 1 지시 메시지는, 주기적 광고 동작을 위한 그룹 ID 정보 또는 그룹 키 정보를 포함할 수 있다.

[552] 실시예로서, 주기적 광고를 위한 블루투스 통신 방법은 클라이언트가 제2 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제2 기입 요청 메시지를 전송하는 단계, 클라이언트가 제2 서버로부터 상기 제2 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제2 기입 응답 메시지를 수신하는 단계, 클라이언트가 제2 서버로부터 제1 서버에 의해 수행되는 주기적 광고 동작의 성공 여부를 지시하기 위한 제2 지시 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[553] 실시예로서, 지원 특징 정보는, 2M PHY가 지원됨을 지시하는 정보, LE Coded PHY가 지원됨을 지시하는 정보, 광고 확장이 지원됨을 지시하는 정보, 선호되는 광고를 지시하는 정보 또는 선호되는 PHY를 지시하는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 실시예로서, 선호되는 광고를 지시하는 정보는 레거시 광고 또는 광고 확장 중 어느 하나를 선호되는 광고로서 지시하고, 선호되는 PHY를 지시하는 정보는 2M PHY 또는 LE Coded PHY 중 어느 하나를 선호되는 PHY로서 지시할 수 있다.

[554]

[555] 나아가, 설명의 편의를 위하여 각 도면을 나누어 설명하였으나, 각 도면에 서술되어 있는 실시 예들을 병합하여 새로운 실시 예를 구현하도록 설계하는 것도 가능하다. 그리고, 당업자의 필요에 따라, 이전에 설명된 실시 예들을 실행하기 위한 프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체를 설계하는 것도 본 발명의 권리범위에 속한다.

[556] 본 명세서에 따른 방법은 상기한 바와 같이 설명된 실시 예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시 예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시 예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

[557] 한편, 본 명세서의 범은 네트워크 디바이스에 구비된 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터

저장장치 등이 있으며, 또한, 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[558] 또한, 이상에서는 본 명세서의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 명세서는 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해해서는 안 될 것이다.

[559] 그리고, 당해 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수가 있다.

산업상 이용가능성

[560] 본 발명의 데이터 송수신 방법은 블루투스 LE에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 블루투스 LE 시스템 외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 블루투스 통신 방법에 있어서,
클라이언트가 지원 페어링 특징 절차를 수행하는 단계로서, 상기 지원 페어링 특징 절차는 상기 클라이언트가 서버에 의해 지원되는 동작을 지시하는 지원 특징 정보를 획득하기 위해 사용되고, 상기 지원 특징 정보는 주기적 광고 동작 관련 정보를 포함하는, 상기 지원 페어링 특징 절차를 수행하는 단계;
상기 클라이언트가 제1 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제1 기입 요청 메시지를 전송하는 단계;
상기 클라이언트가 상기 제1 서버로부터 상기 제1 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제1 기입 응답 메시지를 수신하는 단계; 및
상기 클라이언트가 상기 제1 서버로부터 상기 주기적 광고 동작의 수행 여부를 지시하기 위한 제 1 지시 메시지를 수신하는 단계를 포함하되, 상기 주기적 광고 동작 관련 정보는 주기적 광고 모드가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 모드 정보 또는 주기적 광고 동기화 확립 절차가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 동기화 절차 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 블루투스 통신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
제1 기입 요청 메시지는 상기 서버가 상기 주기적 광고 모드 또는 상기 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하는 주기적 광고 정보를 포함하는, 블루투스 통신 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 주기적 광고 정보의 값이 제1 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제2 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제3 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하고, 및
상기 주기적 광고 정보의 값이 제4 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하는, 블루투스 통신 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 지시 메시지는,
상기 주기적 광고 동작을 위한 그룹 ID 정보 또는 그룹 키 정보를 포함하는, 블루투스 통신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,

상기 클라이언트가 제2 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제2 기입 요청 메시지를 전송하는 단계; 상기 클라이언트가 상기 제2 서버로부터 상기 제2 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제2 기입 응답 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 클라이언트가 상기 제2 서버로부터 상기 제1 서버에 의해 수행되는 상기 주기적 광고 동작의 성공 여부를 지시하기 위한 제2 지시 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 블루투스 통신 방법.

[청구항 6]

제 1 항에 있어서,

상기 지원 특징 정보는,

2M PHY가 지원됨을 지시하는 정보, LE Coded PHY가 지원됨을 지시하는 정보, 광고 확장이 지원됨을 지시하는 정보, 선호되는 광고를 지시하는 정보 또는 선호되는 PHY를 지시하는 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 블루투스 통신 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,

상기 선호되는 광고를 지시하는 정보는 레거시 광고 또는 상기 광고 확장 중 어느 하나를 선호되는 광고로서 지시하고,

상기 선호되는 PHY를 지시하는 정보는 상기 2M PHY 또는 상기 LE Coded PHY 중 어느 하나를 선호되는 PHY로서 지시하는, 블루투스 통신 방법.

[청구항 8]

블루투스 통신 장치에 있어서,

외부와 무선 또는 유선으로 통신하기 위한 통신부;

데이터를 저장하기 위한 메모리; 및

상기 통신부와 기능적으로 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는,

지원 페어링 특징 절차를 수행하는 것으로서, 상기 지원 페어링 특징 절차는 서버에 의해 지원되는 동작을 지시하는 지원 특징 정보를 획득하기 위해 사용되고, 상기 지원 특징 정보는 주기적 광고 동작 관련 정보를 포함하는, 상기 지원 페어링 특징 절차를 수행하는 것;

제1 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제1 기입 요청 메시지를 전송하는 것;

상기 제1 서버로부터 상기 제1 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제1 기입 응답 메시지를 수신하는 것; 및

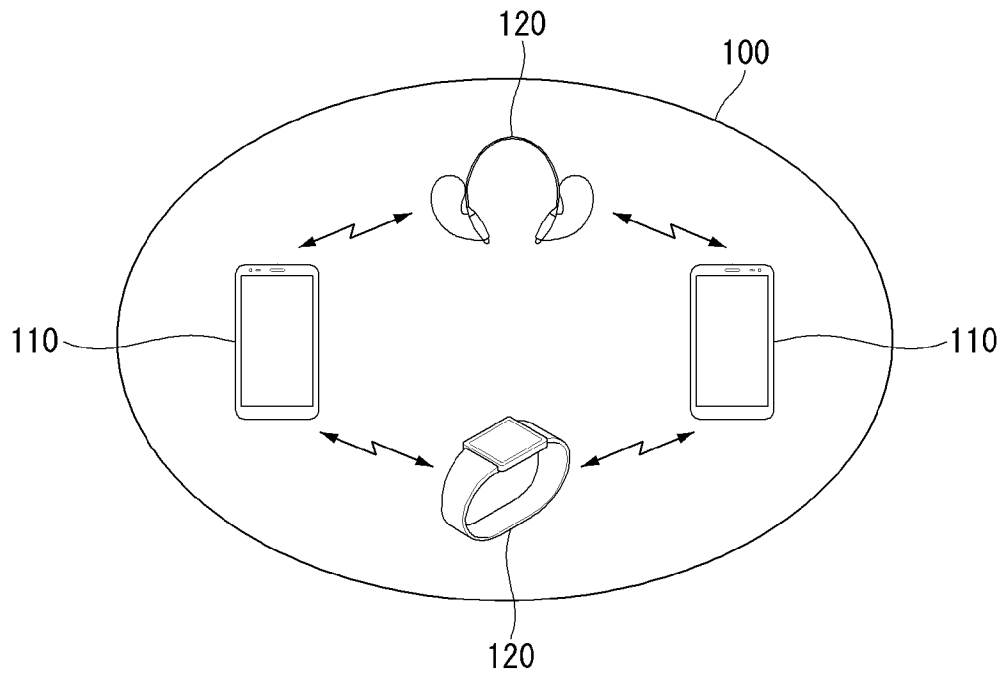
상기 제1 서버로부터 상기 주기적 광고 동작의 수행 여부를 지시하기 위한 제 1 지시 메시지를 수신하는 것을 포함하되,

상기 주기적 광고 동작 관련 정보는 주기적 광고 모드가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 모드 정보 또는 주기적 광고 동기화 확립 절차가 지원됨을 지시하는 주기적 광고 동기화 절차 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 블루투스 통신 장치.

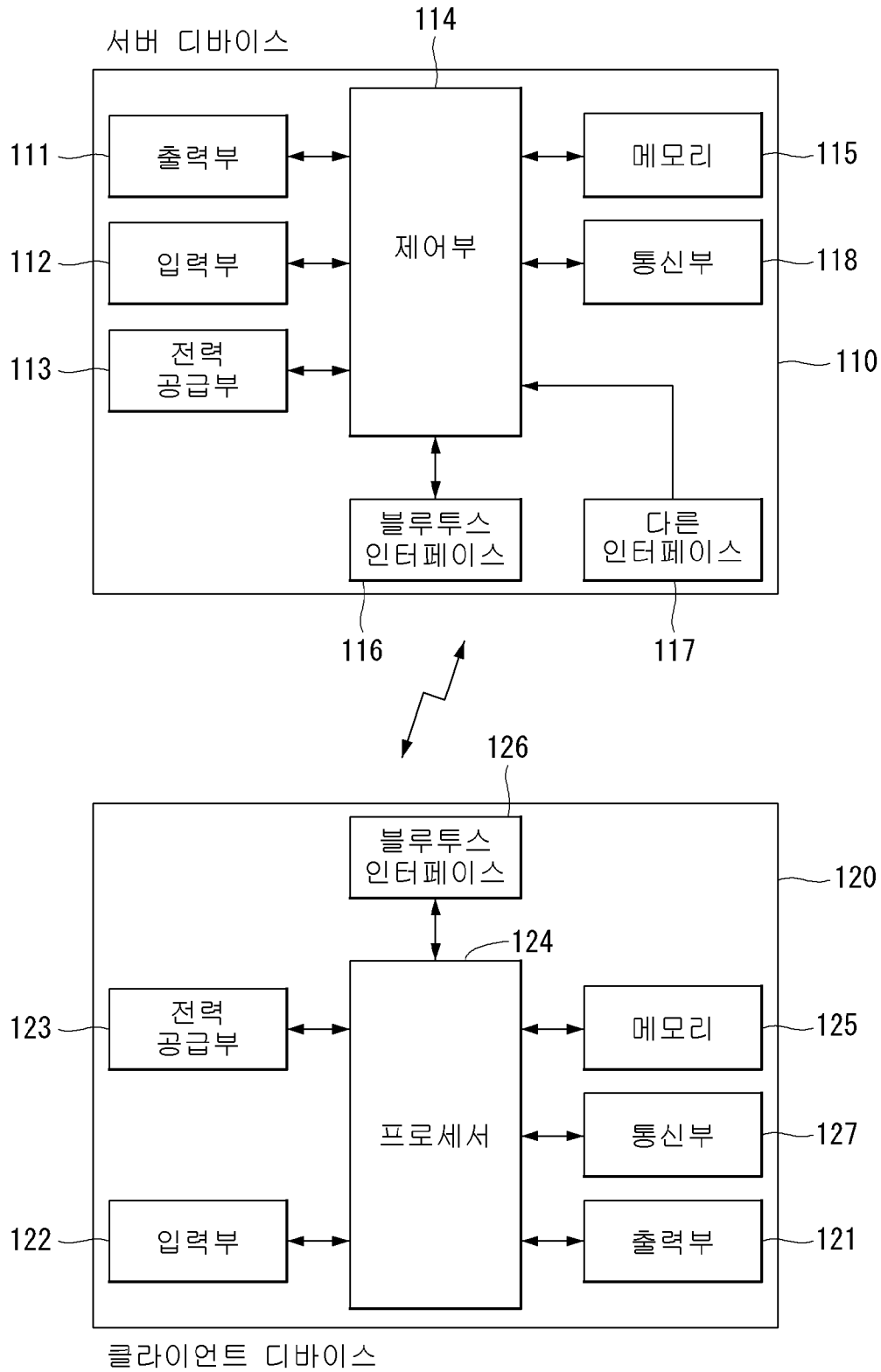
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
제1 기입 요청 메시지는 상기 서버가 상기 주기적 광고 모드 또는 상기 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하는 주기적 광고 정보를 포함하는, 블루투스 통신 장치.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 주기적 광고 정보의 값이 제1 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제2 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 모드를 수행해야 함을 지시하고, 상기 주기적 광고 정보의 값이 제3 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 없는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하고, 및
상기 주기적 광고 정보의 값이 제4 값인 경우, 상기 주기적 광고 정보는 상기 제1 서버가 보안 있는 주기적 광고 동기화 확립 절차를 수행해야 함을 지시하는, 블루투스 통신 장치.
- [청구항 11] 제 8 항에 있어서,
상기 제 1 지시 메시지는,
상기 주기적 광고 동작을 위한 그룹 ID 정보 또는 그룹 키 정보를 포함하는, 블루투스 통신 장치.
- [청구항 12] 제 8 항에 있어서, 상기 프로세서는:
상기 클라이언트가 제2 서버로 주기적 광고 동작의 지시를 위한 제어 포인트 특성의 기입을 요청하는 제2 기입 요청 메시지를 전송하는 것; 상기 클라이언트가 상기 제2 서버로부터 상기 제2 기입 요청 메시지에 대한 응답인 제2 기입 응답 메시지를 수신하는 것; 및
상기 클라이언트가 상기 제2 서버로부터 상기 제1 서버에 의해 수행되는 상기 주기적 광고 동작의 성공 여부를 지시하기 위한 제2 지시 메시지를 수신하는 것을 더 포함하는, 블루투스 통신 장치.
- [청구항 13] 제 8 항에 있어서,
상기 지원 특징 정보는,
2M PHY가 지원됨을 지시하는 정보, LE Coded PHY가 지원됨을 지시하는 정보, 광고 확장이 지원됨을 지시하는 정보, 선호되는 광고를 지시하는 정보 또는 선호되는 PHY를 지시하는 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 블루투스 통신 장치.
- [청구항 14] 제 8 항에 있어서,
상기 선호되는 광고를 지시하는 정보는 레거시 광고 또는 상기 광고 확장 중 어느 하나를 선호되는 광고로서 지시하고,
상기 선호되는 PHY를 지시하는 정보는 상기 2M PHY 또는 상기 LE Coded PHY 중 어느 하나를 선호되는 PHY로서 지시하는, 블루투스 통신

장치.

[도 1]

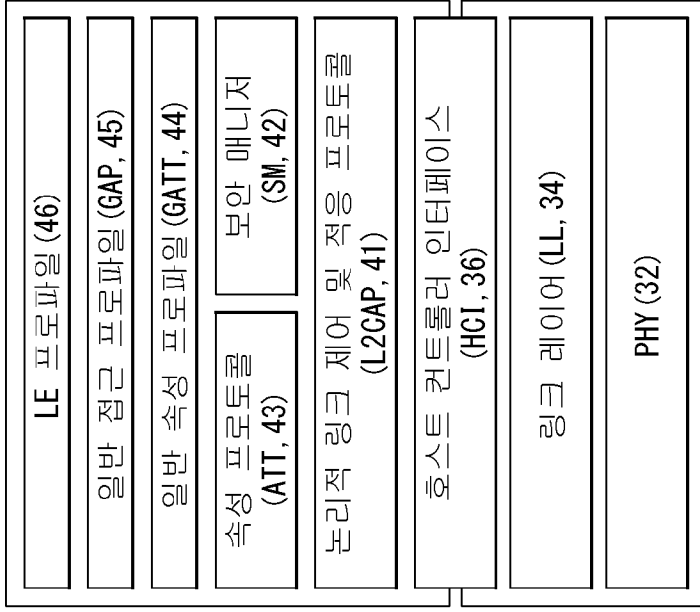


[도2]



[도 3]

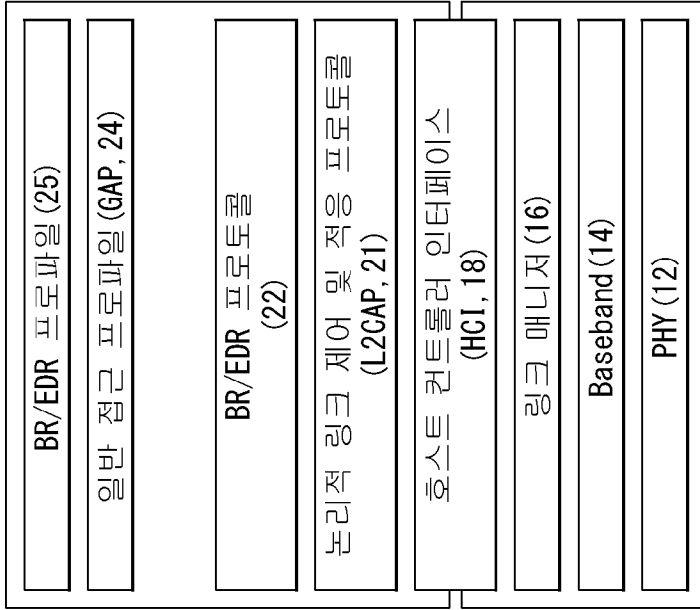
호스트 (40)



컨트롤러 (30)

(b) LE 프로토콜 스택
(LE Protocol Stack)

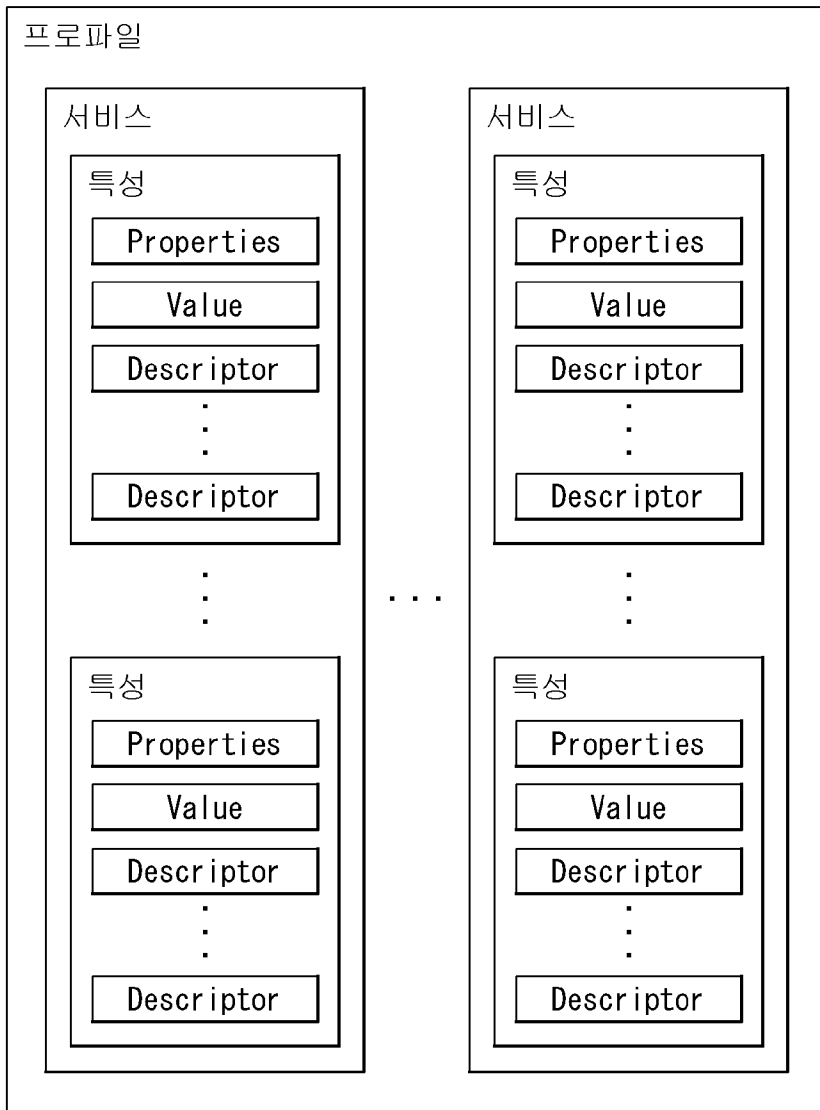
호스트 (20)



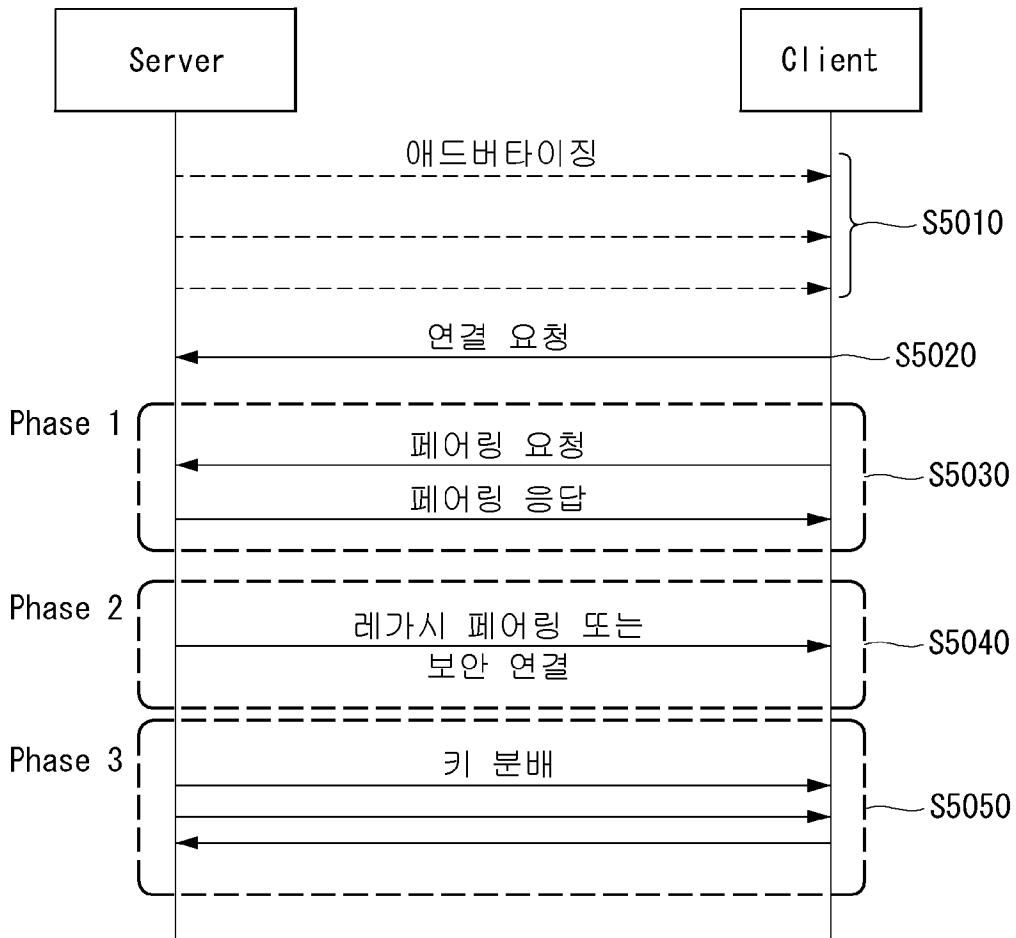
컨트롤러 (10)

(a) BR/EDR 프로토콜 스택
(BR/EDR Protocol Stack)

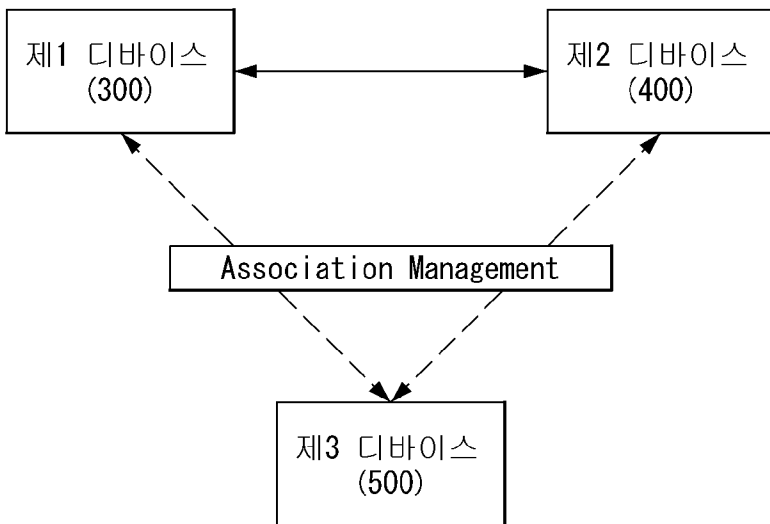
[도4]



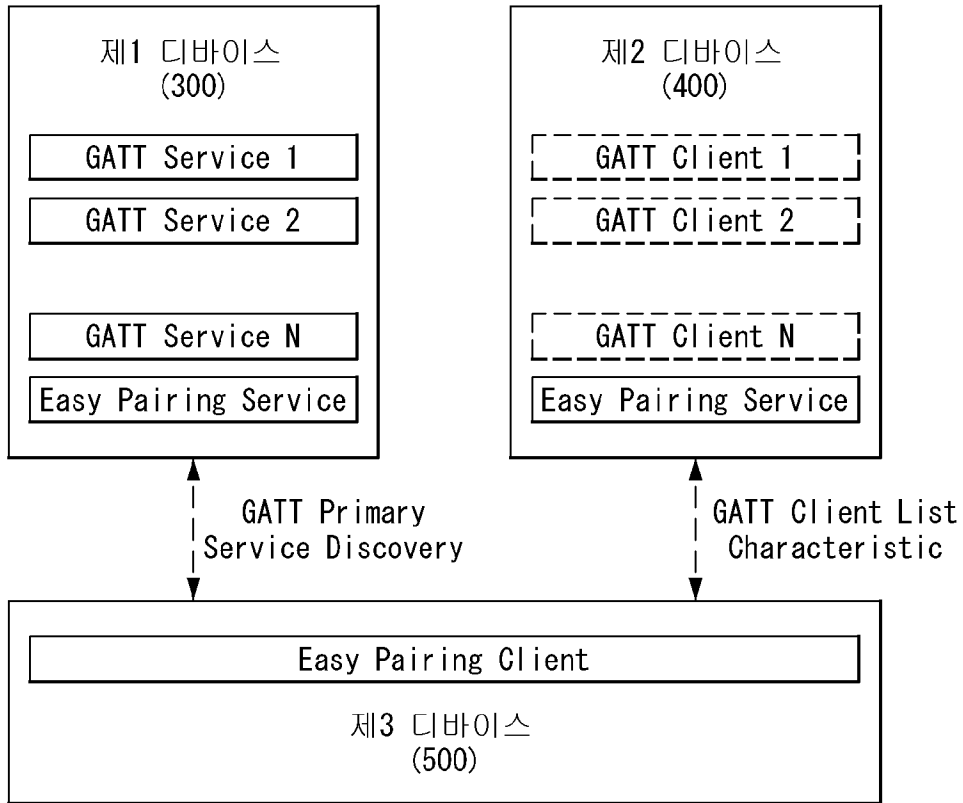
[도5]



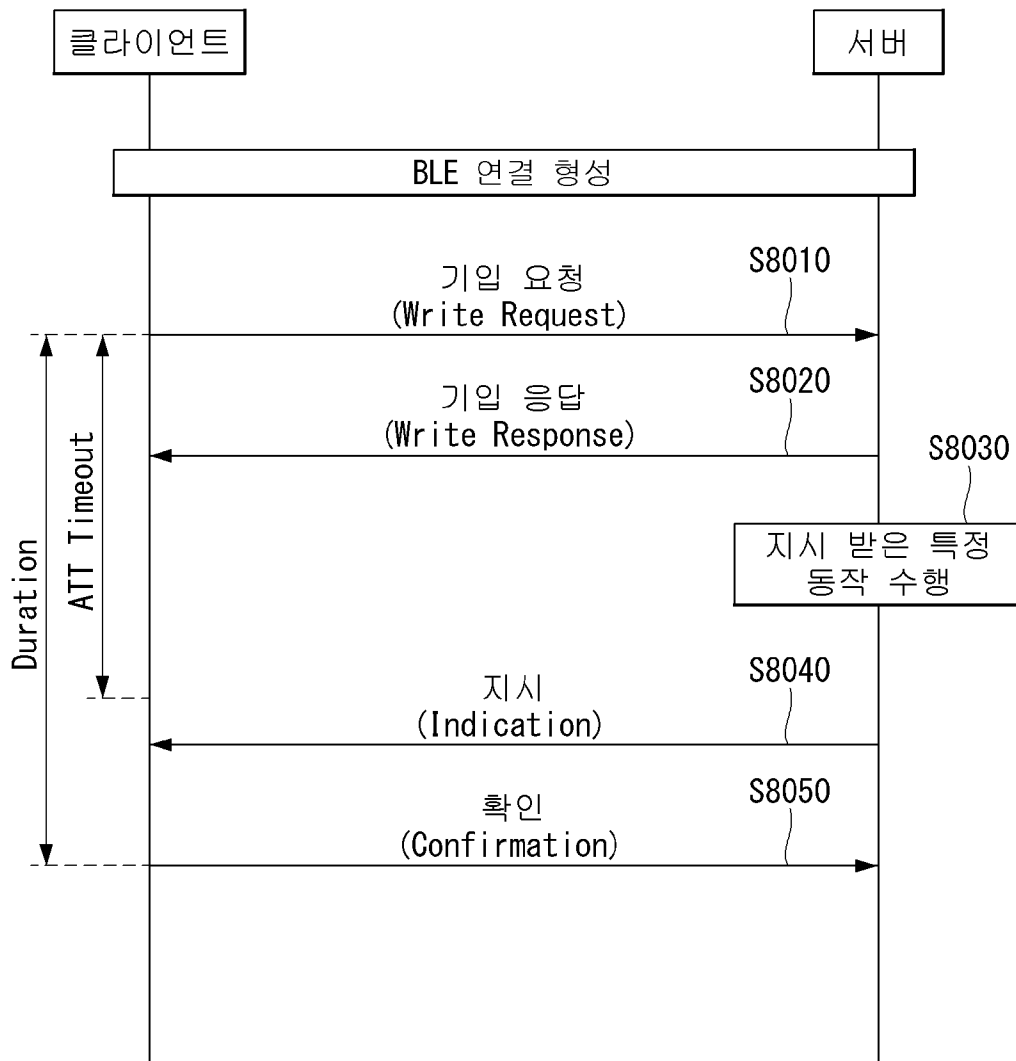
[도6]



[도7]



[도8]



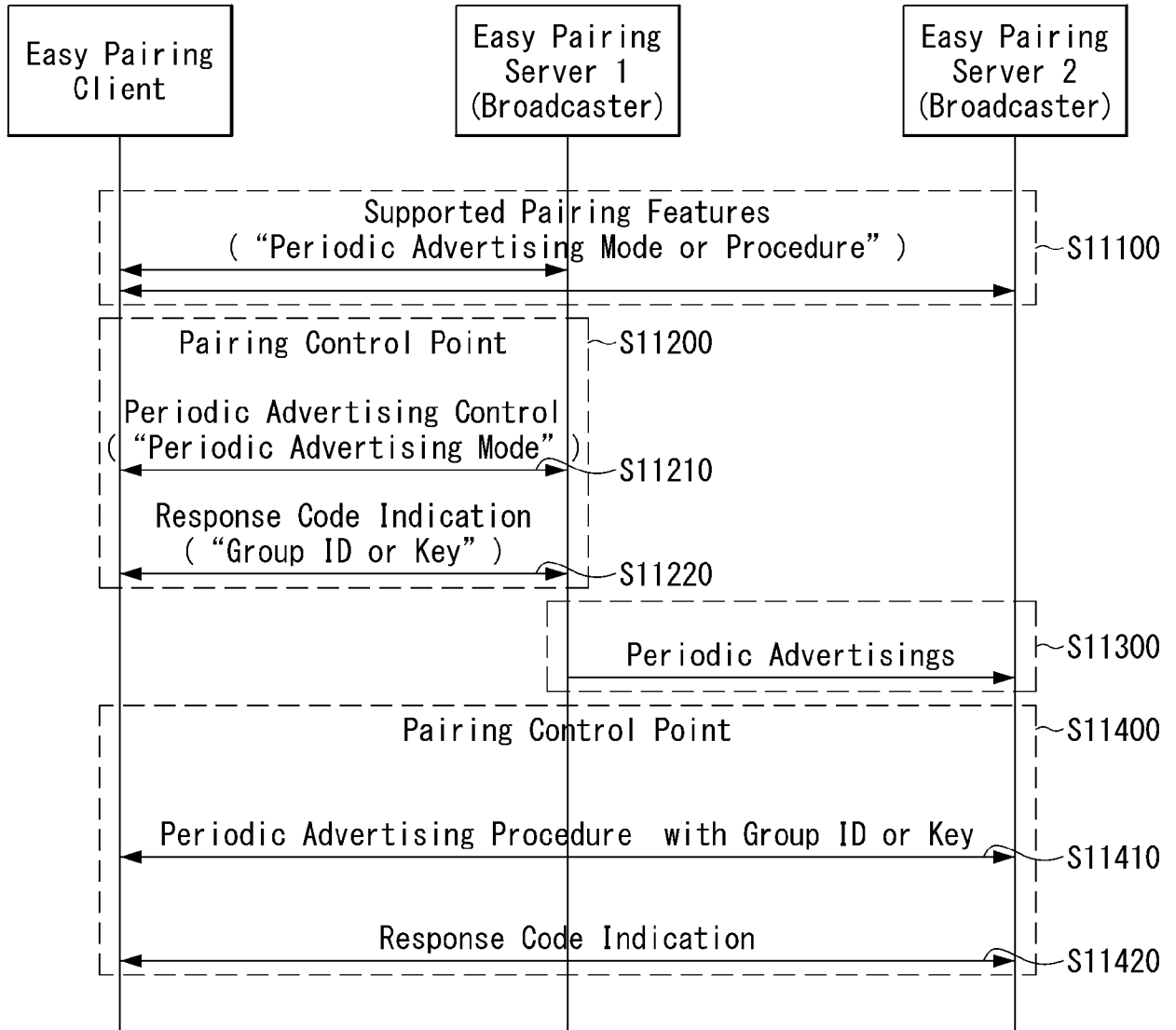
[도9]

Opcode Value	Procedure or Opcode	Requirement
0x00	Reserved for Future Use	
0x01	BR/EDR Acceptor Control Procedure	M
0x02	BR/EDR Initiator Control Procedure	M
0x03	LE Peripheral Control Procedure	M
0x04	LE Central Control Procedure	M
0x05	Association Termination Procedure	M
0x06	Select Client List Bank Procedure	C. 1
0x07	Reset Client UUID Selection Policy Info Procedure	C. 1
0x08 - 0x30	Reserved for Future Use	
0x31	Confirm Value Indication Opcode	M
0x32	Confirm Value Relay Opcode	M
0x33	Control Point Response Indication Opcode	M
0x34	Abort Opcode	M

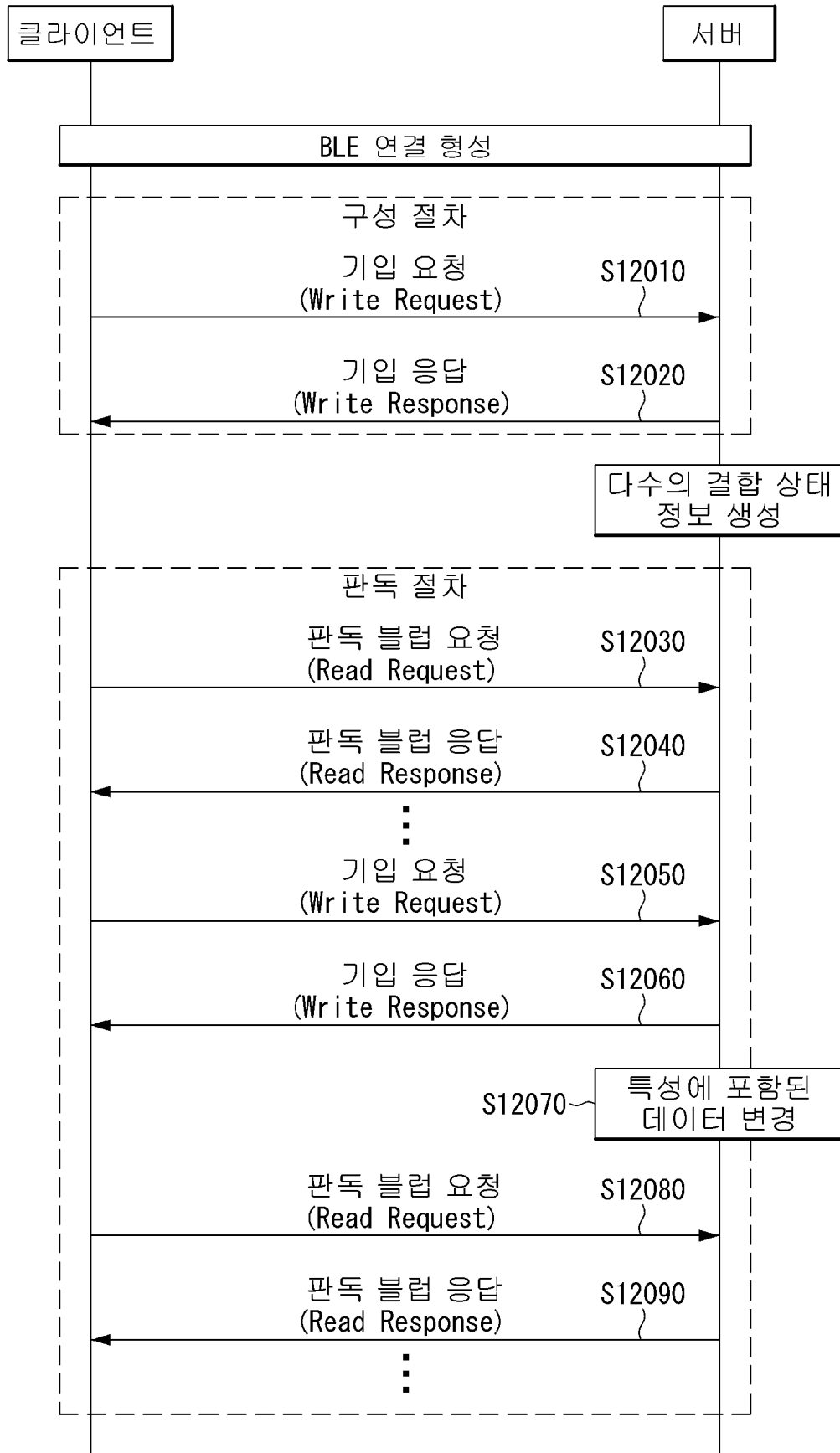
[도 10]

Response Code	Definition	Description
0x00	Success	Server is successfully performed with its peer device.
0x01	Not Discovered	Server does not discover its peer device.
0x02	Not Authenticated	Server is not connected with its peer device.
0x03	Failed	Server is failed to operate the requested procedure.
0x04	Insufficient Resources	Server does not have enough resources to operate the requested procedure
0x05	Timeout	Server does not complete its operation during the timeout.
0x06	Unavailable Bank	Server does not change the current bank with the requested bank counter.
0x07	Address Not Resolved	Server does not resolve the Resolvable Private Address.
0x08	Undefined Bearer	Server does not support the undefined bearers.
0x0A	Secure Connections Required	Server does not authenticate with Secure Connections Pairing.
0x0B	Unavailable Address Type	Server does not support the requested Address type.
0x0C	Unavailable Control Point Opcode	Server does not support the requested Control Point Opcode.
0x0D	Unavailable Operations	Server does not support the requested Operation.
0x0E	Unavailable Effective Time	Server does not support the value of the Effective Time field.
0x0F	Not Finished	Server does not finish the previous procedure.
0x10	No Confirm Value	Server cannot generate its Confirm Value.
0x11	Aborted	Server aborts the requested procedure
0x12-0xFF		Reserved for Future Use

[도11]



[도12]



[도13]

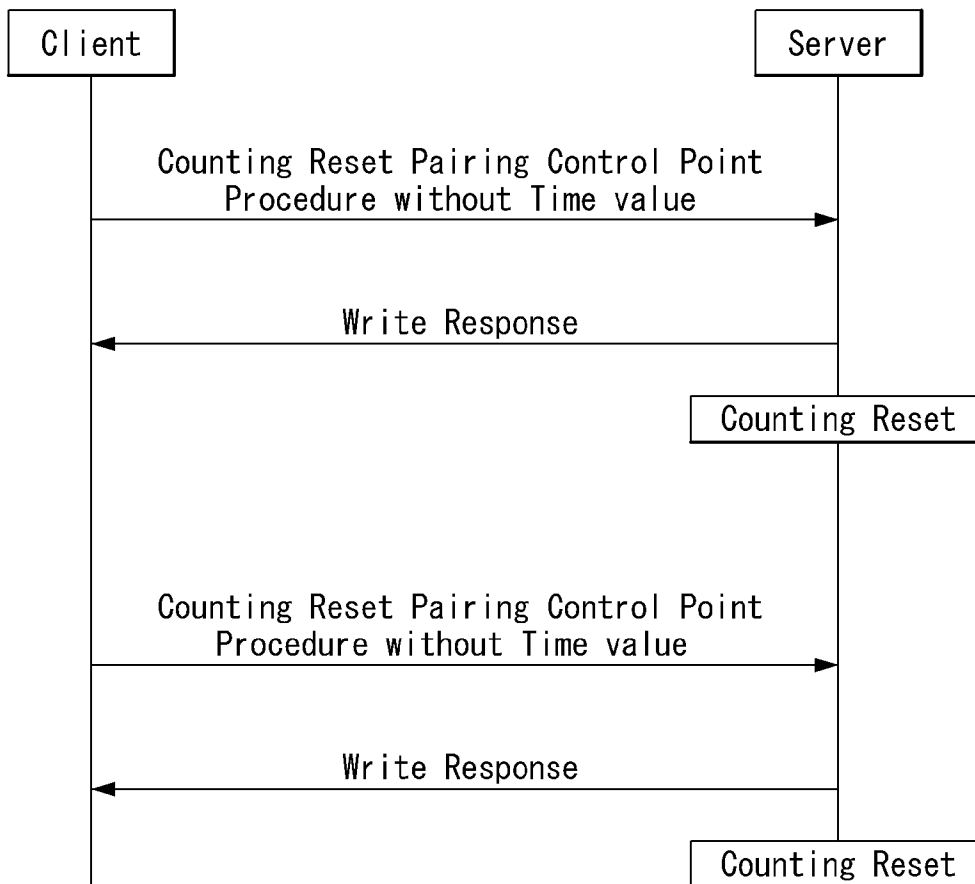
Associations Status Info (2 bytes)	Bank counter (1 byte)	Total Banks Number (1 byte)	Associations Number (1 byte)
--	--------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

(a) 헤더 필드

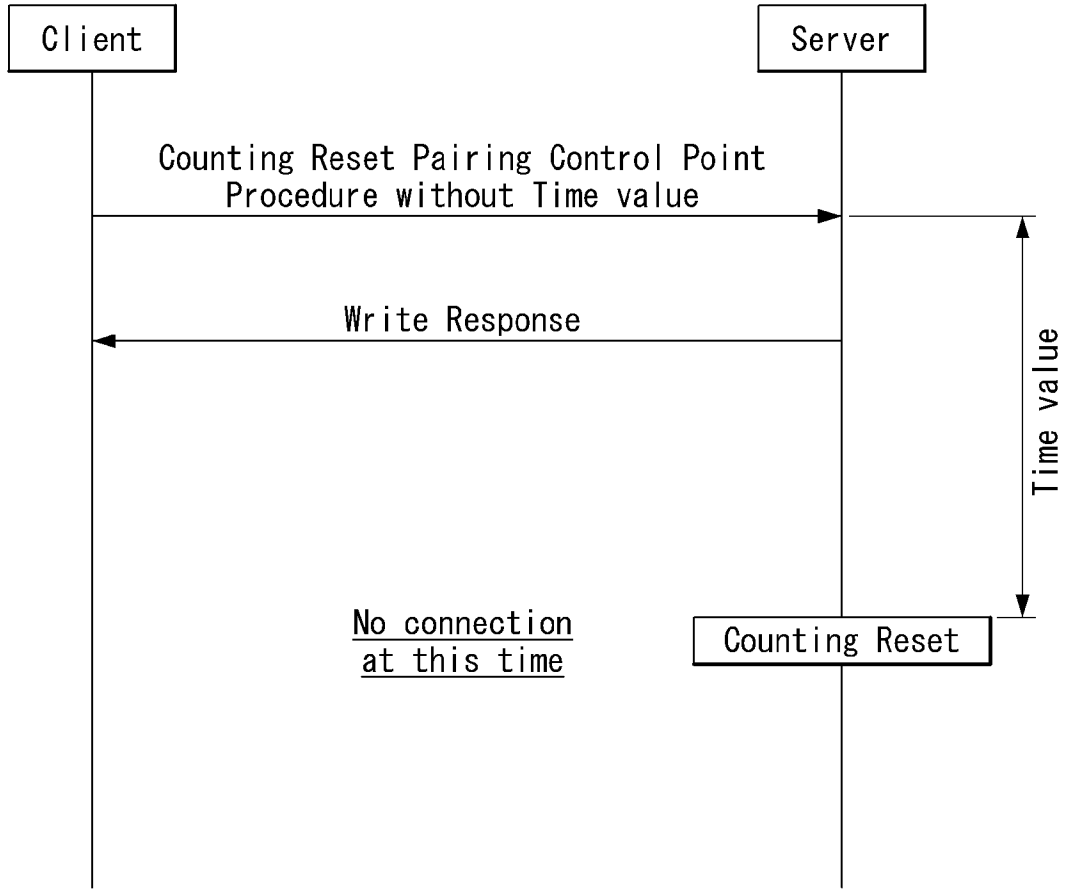
Field	Flag	Reading Behavior Configuration		Indication Behavior Configuration (adding)		
Subfield		Selected Association Type subfield	Association Number Subfield	Indicated Association Type	Maximum Indicated Association Number	Indicated Interval
Length	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte	1 byte	4 bytes

(b) 구성 특성

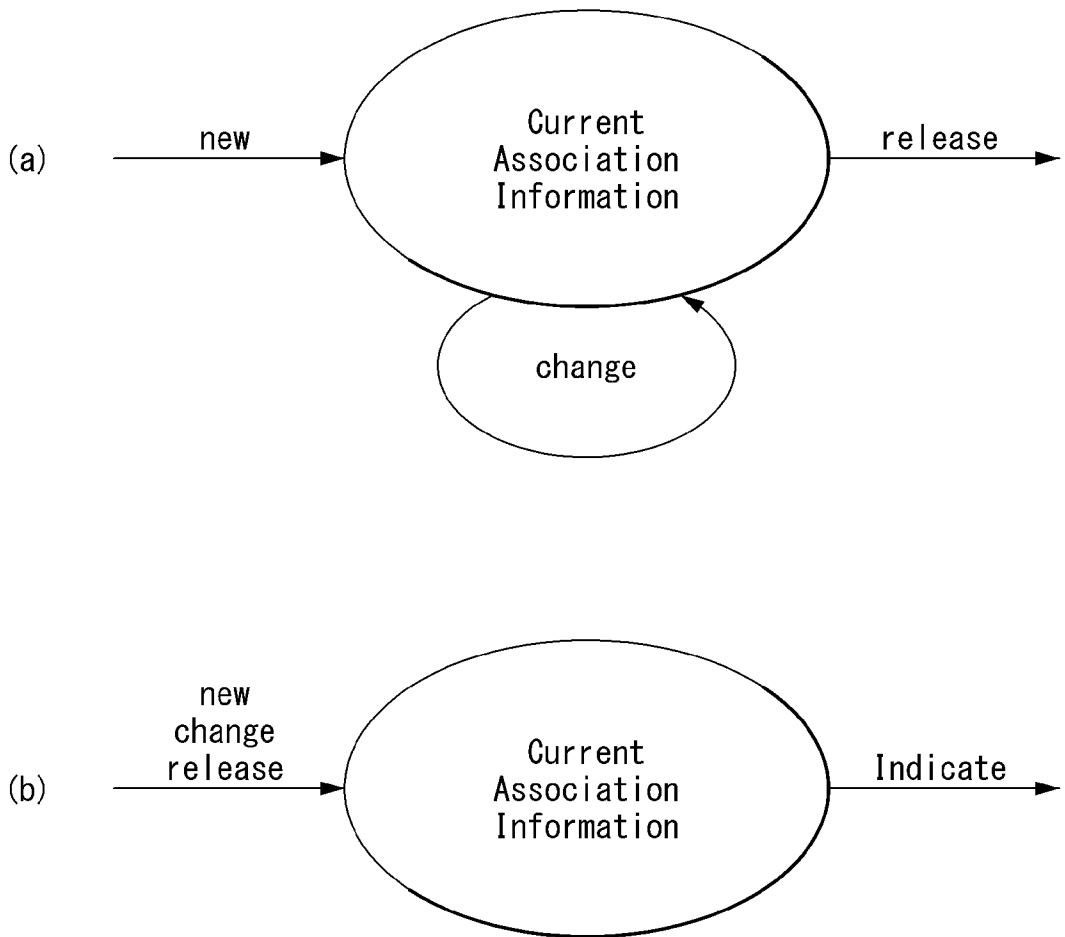
[도14a]



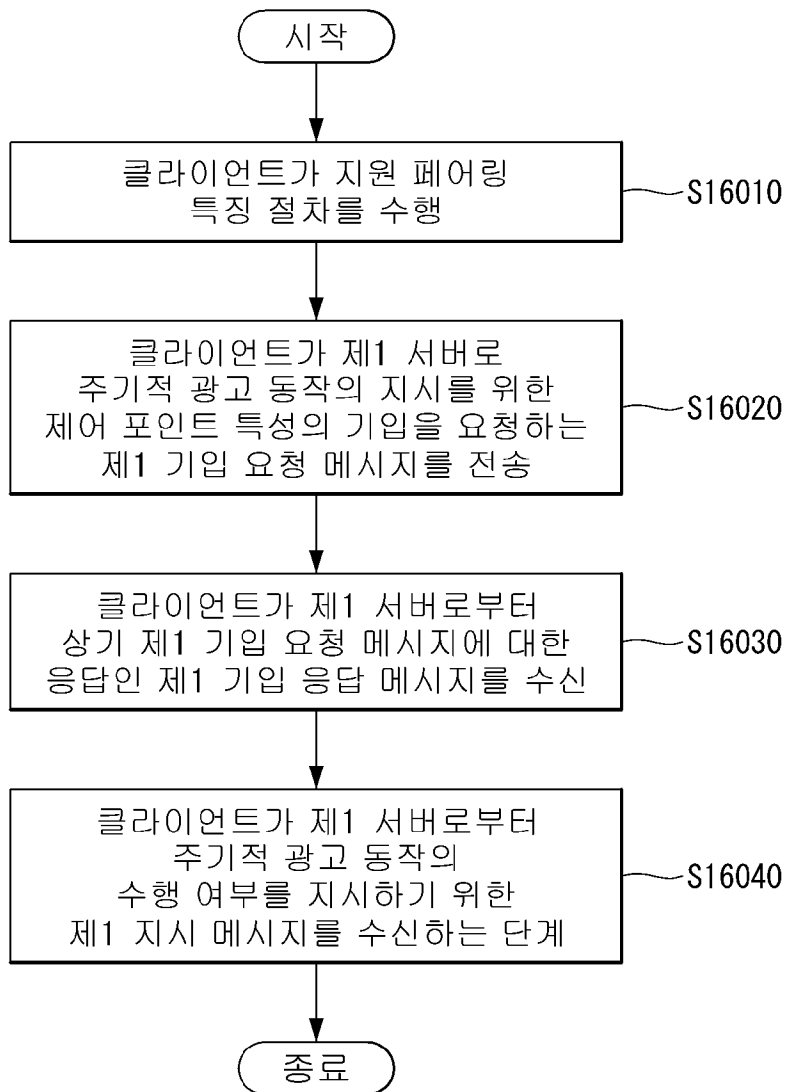
[도 14b]



[도 15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/001006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/80(2018.01)i, H04W 76/14(2018.01)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)

H04W 4/80; H04L 1/00; H04W 76/02; H04B 7/24; H04L 29/08; H04W 8/00; H04W 12/06; H04W 76/14

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: bluetooth, advertising, pairing, writing request, response, periodic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016-108646 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 07 July 2016 See claim 1.	1,5,8,12
A		2-4,6,7,9-11,13,14
Y	WO 2016-122186 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 04 August 2016 See claim 14.	1,5,8,12
Y	WO 2016-167541 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 20 October 2016 See claim 1.	1,5,8,12
A	WO 2015-163680 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 29 October 2015 See claims 1-4.	1-14
A	WO 2015-069030 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 14 May 2015 See claims 1-7.	1-14

 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

"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

15 MAY 2018 (15.05.2018)

Date of mailing of the international search report

15 MAY 2018 (15.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/001006

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2016-108646 A1	07/07/2016	WO 2017-043869 A1 WO 2017-043870 A1	16/03/2017 16/03/2017
WO 2016-122186 A1	04/08/2016	US 2018-0007499 A1	04/01/2018
WO 2016-167541 A1	20/10/2016	US 2018-0098338 A1	05/04/2018
WO 2015-163680 A1	29/10/2015	US 2017-0048655 A1	16/02/2017
WO 2015-069030 A1	14/05/2015	US 2016-0360345 A1 US 9813845 B2	08/12/2016 07/11/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 4/80(2018.01)i, H04W 76/14(2018.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 4/80; H04L 1/00; H04W 76/02; H04B 7/24; H04L 29/08; H04W 8/00; H04W 12/06; H04W 76/14

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: bluetooth, advertising, pairing, writing request, response, periodic

C. 관련 문헌

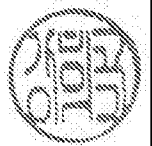
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2016-108646 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016.07.07 청구항 1 참조.	1,5,8,12
A		2-4,6,7,9-11,13,14
Y	WO 2016-122186 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016.08.04 청구항 14 참조.	1,5,8,12
Y	WO 2016-167541 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016.10.20 청구항 1 참조.	1,5,8,12
A	WO 2015-163680 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015.10.29 청구항 1-4 참조.	1-14
A	WO 2015-069030 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015.05.14 청구항 1-7 참조.	1-14

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
 “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 2018년 05월 15일 (15.05.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 05월 15일 (15.05.2018)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2016-108646 A1	2016/07/07	WO 2017-043869 A1 WO 2017-043870 A1	2017/03/16 2017/03/16
WO 2016-122186 A1	2016/08/04	US 2018-0007499 A1	2018/01/04
WO 2016-167541 A1	2016/10/20	US 2018-0098338 A1	2018/04/05
WO 2015-163680 A1	2015/10/29	US 2017-0048655 A1	2017/02/16
WO 2015-069030 A1	2015/05/14	US 2016-0360345 A1 US 9813845 B2	2016/12/08 2017/11/07