

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 15일 (15.12.2016)

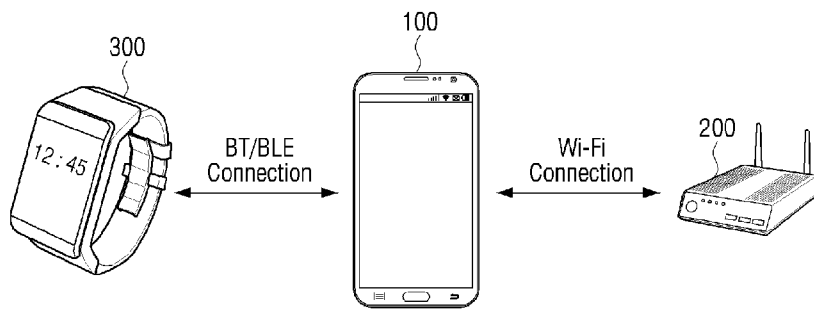


(10) 국제공개번호
WO 2016/200214 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 72/12 (2009.01) H04W 24/02 (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006200
 - (22) 국제출원일: 2016년 6월 10일 (10.06.2016)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보:
62/174,347 2015년 6월 11일 (11.06.2015) US
10-2016-0008209 2016년 1월 22일 (22.01.2016) KR
 - (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
 - (72) 발명자: 반대현 (BAN, Dae-hyun); 06993 서울시 동작구 동작대로 39길 22, 115동 806호, Seoul (KR). 박우진 (PARK, Woo-jin); 16854 경기도 용인시 수지구 성복1로 157, 111동 905호, Gyeonggi-do (KR). 임상순 (LIM, Sang-soon); 08726 서울시 관악구 관악로 287, 106동 1304호, Seoul (KR).
 - (74) 대리인: 정홍식 (JEONG, Hong-sik); 06626 서울시 서초구 강남대로 343 신덕빌딩 9층, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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 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 제 21 조(3))

(54) Title: ELECTRONIC APPARATUS, WIRELESS COMMUNICATION METHOD THEREOF AND NON-TRANSITORY COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM

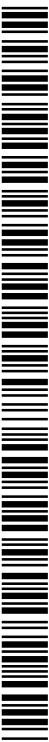
(54) 발명의 명칭: 전자 장치, 그의 무선 통신 방법 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 기록매체



BT/Wi-Fi Combo-Chip

(57) Abstract: Provided are an electronic apparatus, a wireless communication method thereof, and a non-transitory computer readable recording medium. An electronic apparatus, according to one embodiment of the present invention, may comprise: a communication unit which transmits and receives a packet by using a first communication scheme and a second communication scheme which are different to each other; and a processor which controls the communication unit so as to perform wireless communication alternatively in the first communication scheme and the second wireless communication scheme, and controls the communication unit so as to transmit, to a counterpart apparatus adopting the first communication scheme, notification information for stopping a packet transmission and allowing the packet transmission to stand by, when it is necessary to switch to the second communication scheme during the use of the first communication scheme.

(57) 요약서: 전자 장치, 그의 무선 통신 방법 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 기록매체가 제공된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 서로 다른 제 1 통신 방식 및 제 2 통신 방식을 이용하여 패킷을 송수신하는 통신부 및 교번적으로 제 1 통신 방식 및 제 2 통신 방식으로 무선 통신이 수행되도록 통신부를 제어하고, 제 1 통신 방식을 이용하는 도중에 제 2 통신 방식으로 전환이 필요하면, 패킷 전송을 중지하고 대기하도록 하는 알림 정보가 제 1 통신 방식의 상대 장치에 전송되도록 통신부를 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다.



WO 2016/200214 A1

명세서

발명의 명칭: 전자 장치, 그의 무선 통신 방법 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 기록매체

기술분야

- [1] 본 발명은 전자 장치, 그의 무선 통신 방법 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 기록매체에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는, 복수의 이종(異種) 무선 네트워크 인터페이스를 탑재하고 있는 전자 장치의 무선 성능을 기존에 존재하는 다른 전자기기의 수정 없이 향상시킬 수 있는 전자 장치, 그의 무선 통신 방법 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 기록매체에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 기술이 휴대 가능한 소형 전자 장치에 적용되면서 구성요소가 차지하는 크기를 작게 하고, 그 성능을 높이기 위한 다양한 방법이 이용된다. 대표적인 예로 다양한 무선 통신 방법 중 필요에 따라 어느 하나의 방식이 사용될 수 있도록 구현된 콤보칩을 들 수 있다.
- [3] 종래의 콤보칩은 시분할 다중화(Time Division Multiplexing, TDM) 방식을 기반으로 다수의 무선 통신 방법이 공존할 수 있도록 지원한다. 시분할된 타임 슬롯(time slot)의 점유는 전자 장치 내의 각 무선 모듈에서 점유 신호를 발생시킴으로써 이루어진다.
- [4] 무선 통신의 전송 계층(Transport Layer) 프로토콜은 대부분 TCP(Transmission Control Protocol)에 기반한다. 이에 따라, 전자 장치가 시분할 다중화 방식으로 동작할 경우 끊김(disconnect)과 혼동(congestion)을 구분하지 못하는 문제점이 존재한다.
- [5] 또한, 상술한 문제점으로 인하여 복수의 무선 통신 방법을 동시에 활용할 경우, 무선 통신 성능이 심각히 저하되는 문제점이 존재한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 개시는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 통신 모듈 간의 타임 슬롯 점유 전환에 대한 정보를 공유함으로써 무선 통신 성능을 향상시킬 수 있는 전자 장치, 그의 무선 통신 방법 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 기록매체를 제공함을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 서로 다른 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식을 이용하여 패킷을 송수신하는 통신부 및 교번적으로 상기 제1 통신 방식 및 상기 제2 통신 방식으로 무선 통신이 수행되도록 상기 통신부를 제어하고, 상기 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 상기 제2 통신 방식으로 전환이 필요하면, 패킷 전송을 중지하고 대기하도록

하는 알림 정보가 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송되도록 상기 통신부를 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다.

- [8] 그리고, 상기 알림 정보는, 수신자 제어에 기반하여 송신자 전송 계층(Transport Layer)의 전송 버퍼 크기를 유지하도록 할 수 있다.
- [9] 또한, 상기 프로세서는, 상기 제2 통신 방식을 이용하는 도중에 상기 제1 통신 방식으로 재차 전환이 필요하면, 상기 유지된 전송 버퍼 크기를 갖는 패킷 전송을 재개하도록 하는 재개 정보가 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송되도록 상기 통신부를 제어할 수 있다.
- [10] 그리고, 상기 프로세서는, 상기 제1 통신 방식의 상대 장치와의 RTT(Round-Trip Time)를 고려하여, 상기 알림 정보 및 상기 재개 정보를 전송하도록 상기 통신부를 제어할 수 있다.
- [11] 또한, 상기 프로세서는, 상기 제1 통신 방식의 상대 장치와의 평균 RTT(Round-Trip Time)를 측정하고, 상기 측정된 평균 RTT의 절반에 해당하는 시간만큼 미리 상기 알림 정보 및 상기 재개 정보를 전송하도록 상기 통신부를 제어할 수 있다.
- [12] 그리고, 상기 제1 통신 방식은, 통신이 유지되는 동안 상기 전자 장치가 수신 가능한 패킷의 버퍼 크기를 고려하여, 전송 계층의 전송 버퍼 크기를 점진적으로 증가시킬 수 있다.
- [13] 또한, 상기 제1 통신 방식은 wifi, wifi direct 방식 중 적어도 하나이고, 상기 제2 통신 방식은 블루투스, BLE(Bluetooth Low Energy), ZigBee 중 적어도 하나일 수 있다.
- [14] 그리고, 상기 통신부 및 상기 프로세서는 하나의 칩으로 구현될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 통신부는, 하나의 안테나를 이용하여 상기 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식을 수행할 수 있다.
- [16] 그리고, 상기 프로세서는, 상기 제1 통신 방식을 이용하여 제1 외부 장치와 통신을 수행하고, 상기 제2 통신 방식을 이용하여 제2 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다.
- [17] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 무선 통신 방법은, 제1 통신 방식으로 무선 통신을 수행하는 단계 및 상기 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 제2 통신 방식으로 전환이 필요하면, 패킷 전송을 중지하고 대기하도록 하는 알림 정보를 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [18] 그리고, 상기 알림 정보는, 전송 계층(Transport Layer)의 전송 버퍼 크기를 유지하도록 하는 정보일 수 있다.
- [19] 또한, 상기 제2 통신 방식으로 전환하여 무선 통신을 수행하는 단계 및 상기 제2 통신 방식을 이용하는 도중에 상기 제1 통신 방식으로 재차 전환이 필요하면, 상기 유지된 전송 버퍼 크기를 갖는 패킷 전송을 재개하도록 하는 재개 정보를 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [20] 그리고, 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송하는 단계는, 상기 제1 통신 방식의 상대 장치와의 RTT(Round-Trip Time)를 고려하여 상기 알림 정보 또는 상기 재개 정보를 전송할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 RTT(Round-Trip Time)를 고려하여 상기 알림 정보 또는 상기 재개 정보를 전송하는 단계는, 상기 제1 통신 방식의 상대 장치와의 평균 RTT(Round-Trip Time)를 측정하는 단계 및 상기 측정된 평균 RTT의 절반에 해당하는 시간만큼 미리 상기 알림 정보 또는 상기 재개 정보를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [22] 그리고, 상기 제1 통신 방식은, 통신이 유지되는 동안 상기 전자 장치가 수신 가능한 패킷의 버퍼 크기를 고려하여, 전송 계층의 전송 버퍼 크기를 점진적으로 증가시킬 수 있다.
- [23] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 무선 통신 방법을 실행하기 위한 프로그램을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 기록매체는, 제1 통신 방식으로 무선 통신을 수행하는 단계 및 상기 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 제2 통신 방식으로 전환이 필요하면, 패킷 전송을 중지하고 대기하도록 하는 알림 정보를 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 방법을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [24] 이상과 같은 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면, 복수의 이중 네트워크 인터페이스를 탑재한 전자 장치의 무선 통신 성능이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템을 설명하기 위한 도면,
 [26] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 구성을 설명하기 위한 개략적인 블록도,
 [27] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 구성을 상세히 설명하기 위한 블록도,
 [28] 도 4는 시분할 다중화 방식에서의 타임 슬롯 점유 전환을 설명하기 위한 도면,
 [29] 도 5a 및 도 5b는 전자 장치에서의 스루풋(Throughput) 저하를 설명하기 위한 도면,
 [30] 도 6a 및 도 6b는 짧은 시간의 끊김(disconnect)에서도 성능 저하가 뚜렷함을 설명하기 위한 도면,
 [31] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 알림 정보 전송을 설명하기 위한 도면,
 [32] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 RTT(Round-Trip Time)을 고려한 알림 정보 전송을 설명하기 위한 도면,
 [33] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 무선 통신 방법과 종래의 무선 통신 방법과의 성능 차이를 도시한 도면,

- [34] 도 10a 내지 도 10c는 전자 장치가 랩탑인 환경에서의 실험 데이터를 도시한 도면,
 [35] 도 11 및 도 12는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 무선 통신 방법을 설명하기 위한 흐름도, 그리고,
 [36] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 방법을 설명하기 위한 시퀀스도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [37] 이하에서는 본 개시의 바람직한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 개시를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [38] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 항목들 중의 어느 하나의 항목을 포함한다.
- [39] 본 명세서에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 동작, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 동작, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [40] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템을 도시한 도면이다. 도 1에서의 전자 장치(100)는 wifi 통신 방법과 블루투스(Bluetooth, BT) 통신 방법을 지원하는 컴보칩을 구비한 스마트폰으로 도시되었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 스마트폰, 랩탑, 태블릿, 스마트 TV 등 복수의 무선 통신 방법을 지원하는 모든 전자 장치로 구현될 수 있다. 현재 사용되는 대부분의 모바일 장치나 랩탑에서는 복수의 무선 인터페이스를 지원하는 컴보칩을 이용하여 무선 통신을 수행한다. 이는 무선 통신 장치들의 소형화 추세에 따른 것이다.
- [41] 제1 외부 장치(200)는 제1 통신 방법으로 전자 장치(100)와 통신할 수 있는 외부

장치이다. 도 1에서의 제1 외부 장치(200)는 wifi로 전자 장치(100)와 통신하는 AP(Access Point)로 도시되었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[42] 제2 외부 장치(300)는 제2 통신 방법으로 전자 장치(100)와 통신할 수 있는 외부 장치이다. 도 1에서의 제2 외부 장치(300)는 블루투스(BT) 또는 블루투스 저 에너지(Bluetooth Low Energy, BLE)로 전자 장치(100)와 통신할 수 있는 스마트 와치로 도시되었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제2 외부 장치(300)는 웨어러블 장치, 스마트폰, 태블릿, 블루투스 스피커, 스마트 TV 등 제1 통신 방식과 상이한 제2 통신 방식으로 전자 장치(100)와 통신할 수 있는 모든 전자 장치로 구현될 수 있다.

[43] 전자 장치(100)는 단일 안테나를 이용하여 복수의 방식으로 무선 통신을 하게 된다. 이에 따라, 전자 장치(100)는 복수의 통신 모듈에 시분할 다중화 방식을 이용하여 단일 안테나 사용 시간을 할당한다. 무선 통신 방식의 전환으로 인하여 발생하는 통신 성능의 저하 및 본 개시의 다양한 실시 예에 의한 해결 방안은 이하에서 구체적으로 설명하기로 한다.

[44]

[45] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 구성을 설명하기 위한 개략적인 블럭도이다. 도 2를 참조하면, 전자 장치(100)는 통신부(110) 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 도 2의 실시 예에서는 통신부(110) 및 프로세서(120)가 별도의 구성으로 도시하였으나, 반드시 이에 한정되지 않으며 통신부(110) 및 프로세서(120)가 하나의 칩으로 구현될 수도 있다.

[46] 통신부(110)는 복수의 서로 다른 통신 방식을 이용하여 패킷을 송수신할 수 있다. 예를 들어, 통신부(110)는 서로 다른 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식을 이용하여 외부 장치와 통신할 수 있다. 제1 통신 방식은 wifi, wifi direct 중 하나일 수 있다. 그리고, 제2 통신 방식은 블루투스(BT), 블루투스 저 에너지(BLE), Zigbee 중 하나일 수 있다.

[47] 프로세서(120)는 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식으로 번갈아가며 무선 통신이 수행되도록 통신부(110)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 시분할 다중화 방식을 통하여, 프로세서(120)는 제1 통신 방식을 이용하는 통신 모듈 및 제2 통신 방식을 이용하는 통신 모듈에 타임 슬롯을 할당할 수 있다. 즉, 프로세서(120)는 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식이 번갈아 타임 슬롯을 점유하도록 스케줄링 할 수 있다.

[48] 프로세서(120)는 제1 통신 방식을 이용 중에 제2 통신 방식으로 전환이 필요하면, 제1 통신 방식의 상대 장치(예를 들어, 제1 외부 장치(200))에 알림 정보를 전송하도록 통신부(110)를 제어할 수 있다.

[49] 알림 정보는 전자 장치(100)가 패킷을 수신할 수 없음을 제1 외부 장치(200)에 알리는 내용을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 알림 정보를 전송함으로써, 알림 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)가 패킷 전송을 중지(halt)하고 대기하도록 제어할 수 있다. 그리고, 알림 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)는 전송

계층(Transport Layer)의 전송 버퍼 크기를 유지할 수 있다. 예를 들어, 통신부(110)가 알림 정보를 송신하기 직전에 32개씩 패킷을 수신하고 있었다면, 알림 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)는 통신 연결이 중단된 도중에도 전송 버퍼의 크기를 32개의 패킷의 크기로 유지할 수 있다.

[50] 프로세서(120)는 제2 통신 방식으로 전환하여 제2 외부 장치(300)와 통신 중 제1 통신 방식으로 전환이 필요하면, 제1 통신 방식의 상대 장치(예를 들어, 제1 외부 장치(200))에 재개 정보를 전송하도록 통신부(110)를 제어할 수 있다.

[51] 재개 정보는 전자 장치(100)가 다시 패킷을 수신할 수 있음을 제1 외부 장치(200)에 알리는 내용을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 재개 정보를 전송함으로써, 재개 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)가 유지된 전송 버퍼의 크기로 패킷 전송을 재개하도록 제어할 수 있다.

[52] 이에 따라, 전자 장치(100)와 제1 외부 장치(200)는 1 패킷의 크기로 전송 버퍼의 크기를 리셋하여 통신을 재개하는 것이 아니라, 통신 연결 중단 전에 전송 가능하다고 판단된 패킷의 크기를 전송 버퍼의 크기로 하여 통신을 재개할 수 있다. 제1 통신 방식은 통신이 유지되는 동안 전자 장치(100)가 수신 가능한 패킷의 버퍼 크기를 고려하여, 전송 계층의 전송 버퍼 크기를 점진적으로 증가시킬 수 있다.

[53] 프로세서(120)는 제1 외부 장치(200)와의 통신에 소요되는 시간을 고려하여 알림 정보 및 재개 정보의 전송 시기를 조정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 제1 통신 방식의 상대 장치와의 RTT(Round-Trip Time)을 고려하여, 알림 정보 및 재개 정보의 전송 타이밍을 조정할 수 있다. RTT란 TCP에서 한번 패킷이 전송되고 응답이 돌아오는데 걸리는 시간을 의미한다.

[54] 프로세서(120)는 제1 통신 방식의 상대 장치와의 평균 RTT를 측정할 수 있다. 그리고, 프로세서(120)는 통신 방식 전환 시간에 비해 측정된 평균 RTT의 절반에 해당하는 시간만큼 미리 알림 정보 및 재개 정보를 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송하도록 통신부(110)를 제어할 수 있다.

[55]

[56] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 구성을 설명하기 위한 상세한 블록도이다. 도 3을 참조하면 전자 장치(100)는 통신부(110), 프로세서(120) 및 안테나(130)를 포함할 수 있다.

[57] 통신부(110)는 복수의 통신 방식으로 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 통신부(110)는 제1 통신 방식을 이용하는 제1 통신 모듈(111) 및 제2 통신 방식을 이용하는 제2 통신 모듈(113)을 포함할 수 있다.

[58] 예를 들어, 제1 통신 방식은 wifi, wifi direct 중 하나일 수 있다. 다른 용어로 제1 통신 방식은 WLAN(Wireless Local Area Network) 통신이라 할 수 있다. 그리고, 제2 통신 방식은 블루투스, 블루투스 저 에너지(BLE) 중 하나일 수 있다. 하지만, 제2 통신 방식은 이에 한정되지 않으며 Zigbee, IrDA(Infrared Data Association)와 같은 다른 무선 통신 방식일 수도 있다.

- [59] 단일 안테나(130)는 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식을 통한 송수신을 제공하기 위한 로직(logic), 회로(circuitry) 및 코드(code)를 포함할 수 있다. 이를 통해, 단일 안테나(130)는 복수의 통신 프로토콜을 수행할 수 있다. 통신부(110) 및 프로세서(120)와 안테나(130) 사이에 밴드패스 필터(bandpass filter, 미도시), 스위치(switch, 미도시) 등이 추가로 포함될 수 있다.
- [60] 프로세서(120) 및 통신부(110)는 단일 칩으로 구현될 수 있다. 프로세서(120)는 하나의 안테나(130)를 이용하여 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식에 의한 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [61] 프로세서(120)는 시분할 다중화 방식으로 타임 슬롯을 각 통신 모듈(111, 113)에 할당할 수 있다. 타임 슬롯을 할당받은 각 통신 모듈(111, 113)은 할당받은 타임 슬롯을 점유하는 동안 안테나(130)를 통해 외부 장치와 무선 통신할 수 있다.
- [62] 도 4는 시분할 다중화 방식에서의 타임 슬롯 점유 전환을 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의를 위하여, 도 4의 실시 예에서는 제1 통신 방식은 WLAN으로 기재하였으며, 제2 통신 방식은 BT로 기재하였다. 또한, 도 4의 실시 예에서는 WLAN 및 BT 방식이 모두 2.4 GHz 대역(2.4000 - 2.4835 GHz)에서 동작하는 것으로 기재하였다. 하지만, 5 GHz 대역을 사용하는 WiFi 와 같은 경우에도, 프로세서(120)가 단일 안테나(130)를 점유하는 타임 슬롯을 시분할 다중화 방식으로 분배하는 것은 동일하다. 따라서, 반드시 제1 통신 방식과 제2 통신 방식의 주파수 대역이 일치해야 하는 것은 아니다. 또한, 본 개시에 의한 실시 예의 주파수 대역이 항상 2.4 GHz 대역으로 한정되는 것도 아니다.
- [63] 도 4를 참조하면, 6개의 타임 슬롯이 각각 제1 통신 방식(WLAN) 및 제2 통신 방식(BT)에 할당되어 있다. 0 ~ T, 3T ~ 4T, 4T ~ 5T의 타임 슬롯에서 통신부(110)는 제1 통신 방식으로 제1 외부 장치(200)와 무선 통신을 수행할 수 있다. 그리고, T ~ 2T, 2T ~ 3T, 5T ~ 6T의 타임 슬롯에서 통신부(110)는 제2 통신 방식으로 제2 외부 장치(300)와 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [64] 종래의 콤보칩에서는 ①, ② 및 ③ 시점과 같은 무선 통신 방식의 전환 시점에, TCP(Transmission Control Protocol, 전송 제어 프로토콜)를 이용하는 제1 통신 방식에서 통신 성능이 저하되는 문제점이 발생한다.
- [65] 종래에는 OSI 모형 중 MAC 계층(또는 데이터 링크 계층)에서의 공존(coexistence) 기법을 통해 통신 성능 저하를 방지하고자 하는 시도가 있었다. 하지만, 이러한 방식은 어플리케이션 계층(Application Layer) 및 전송 계층(Transport Layer)에 대한 고려가 무시되어, 전자 장치(100)의 사용 용도에 따라 성능 개선이 이루어지지 않는 문제점이 있다.
- [66] 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 사용자가 일반적으로 활용하는 전송 계층(Transport Layer)의 프로토콜인 TCP에서의 무선 기술 활용 상태에 대한 감지를 통해 통신 성능 개선이 이루어진다.
- [67] OSI 모형(Open Systems Interconnection Reference Model)의 계층 중 전송

계층(Transport Layer)은 양 끝단(end to end)의 사용자들이 신뢰성 있는 데이터(또는 패킷)을 송수신 할 수 있도록 한다. 이러한 전송 계층의 대표적인 예가 TCP이다.

- [68] 전송 계층은 시퀀스 넘버(sequence number) 기반의 오류 제어 방식을 사용한다. 전송 계층은 패킷들의 전송이 유효한지 확인하고 전송 실패한 패킷들을 다시 전송한다. 예를 들어, 전송 계층은 처음에 1개의 패킷을 전송하여 전송이 유효한 것으로 확인되면, 다음으로는 2개의 패킷을 전송하는 식으로 전송 버퍼 크기를 점진적으로 증가시킬 수 있다. 이는 느린 시작(slow start) 방식이라고도 불리며, 전송 속도는 지수 함수 꼴로 증가하게 된다(예를 들어, 1 -> 2 -> 4 -> 8). 반대로, 통신망의 상태가 좋지 않아 혼잡(congestion)이 발생하면, 전송 버퍼의 크기를 줄인다.
- [69] TCP Receive Window(RWIN)는 수신 단(예를 들어, 전자 장치(100))이 응답(Ack) 없이 한 번에 데이터를 받을 수 있는 크기를 말한다. 즉, 가용 가능한 버퍼 크기를 말한다. TCP Congestion Window(CWND)는 송신 단(예를 들어, 제1 외부 장치(200))이 응답(Ack) 없이 한 번에 데이터를 보내는 크기를 말한다.
- [70] 도 4의 ① 및 ③ 시점에서 프로세서(120)는 통신 방식을 제1 통신 방식에서 제2 통신 방식으로 전환한다. 즉, TCP에서는 통신 연결의 끊김(disconnect)이 발생한다. 하지만, 종래의 콤보칩은 혼잡(congestion)과 끊김(disconnect)을 구분할 수 없다는 문제점을 갖는다. 이에 따라, 일시적인 통신 끊김은 TCP 혼잡 제어(TCP congestion control)에 영향을 미치게 되었다.
- [71] 즉, 전자 장치(100)가 WLAN을 통해 TCP 전송을 하고 있다면, BT가 할당되는 타임 슬롯 동안에 제1 통신 모듈(111)은 WLAN이 끊어진 것(disconnect)과 같은 경험을 하게 된다. 이에 따라, 통신 방식의 전환이 있는 경우에 종래의 콤보칩은 혼잡(congestion)이 발생한 것과 동일하게 처리하게 되어 통신 성능의 저하를 가져오게 된다.
- [72] 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 혼잡 제어(congestion control)에 있어, 성능 저하의 원인에 따라 차별적인 대응을 할 수 있다. 전자 장치(100)는 실제로 혼잡이 발생한 경우와 스케줄링으로 인한 일시적인 끊김을 구분하여 통신을 수행할 수 있다.
- [73]
- [74] 도 5a 및 도 5b는 전자 장치(100)에서의 스루풋(Throughput) 저하를 설명하기 위한 도면이다.
- [75] 도 5a는 전자 장치(100)가 스마트폰인 경우의 스루풋을 측정한 그래프이다. 스마트폰은 WiFi/BLE 콤보칩 및 단일 안테나 구성을 포함한다. 도 5a의 실험에서는 파일의 다운로드에 소요되는 시간을 두 가지 경우로 나누어 측정하였다. 블루투스 저 에너지(BLE) 스캔을 하지 않고 WiFi 만을 이용하는 경우에 61초가 걸리던 다운로드 시간이 블루투스 저 에너지(BLE) 스캔을 활성화한 후 162초로 증가된 것을 확인할 수 있다.

- [76] 도 5b는 전자 장치(100)가 랩탑인 경우의 스루풋을 측정한 그래프이다. 랩탑은 WiFi/BT 콤보칩 및 단일 안테나 구성을 포함한다. 도 5b에서도 마찬가지로 파일 전송에 따른 스루풋을 두 가지 경우로 나누어 측정하였다. 블루투스(BT) 스캔을 하지 않고 WiFi 만을 이용하는 경우에 비하여, 스루풋이 블루투스(BT) 스캔을 활성화한 후 약 86 % 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [77]
- [78] 도 6a 및 도 6b는 짧은 시간의 끊김(disconnect)에서도 성능 저하가 뚜렷함을 설명하기 위한 도면이다. 도 6a 및 도 6b에서 가로축의 단위는 RTT(Round-Trip Time)이며, 세로축의 단위는 전송 패킷수이다. congestion window는 송신 단에서 한 번에 보내는 패킷 수를 의미한다. 도 6a 및 도 6b의 실시 예에서, 무선 통신이 2 Mb/s의 링크 성능(link capacity)을 갖고, 20 ms의 RTT를 갖는 환경에서 수행되었다.
- [79] 도 6a를 참조하면, 10 ms의 시간 동안 통신 연결이 끊어진 경우에, 종래의 콤보칩은 1 초(50 RTT)가 지난 후에야 통신을 재개할 수 있는 것을 확인할 수 있다. 또한, 통신이 재개되더라도 패킷 전송 단위가 초기화되는 문제점이 발생한다. 도 6a를 예로 들면, 통신 연결이 끊어지기 전 송신 측 장치는 대략 13 패킷 단위로 송신할 수 있으나, 통신 연결이 재개된 후에는 제차 1 패킷 단위부터 송신을 시작하게 된다.
- [80] 도 6b는 fast retransmit 방식으로 성능 개선을 하고자 하는 시도를 도시한 도면이다. 만일 1 RTT 동안 한 번의 통신 끊김(예를 들어, RTT 동안 단일 패킷의 손실)만이 존재하면, 종래의 콤보칩은 fast retransmit 방식으로 통신을 재개할 수 있다. 하지만 fast retransmit 방식으로 통신이 재개되더라도, 패킷 전송 단위가 초기화되는 문제점은 해결되지 않는다. 또한, 1 RTT 동안 두 번 이상의 통신 끊김(예를 들어, RTT 동안 2개 이상의 패킷 손실)이 존재하면, 종래의 콤보칩은 fast retransmit 방식을 적용할 수 조차 없다.
- [81]
- [82] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 알림 정보 전송을 설명하기 위한 도면이다. TCP 사용시에 타 무선 모듈의 타임 슬롯 점유 시간이 통신 끊김(disconnect)로 작용하여 통신 성능이 떨어지는 문제점을 해결하기 위하여, 프로세서(120)는 타임 슬롯 점유에 대한 정보를 TCP를 이용한 제1 통신 방식의 상대 장치와 공유할 수 있다.
- [83] 프로세서(120)는 제1 통신 모듈(111)을 통하여 제1 통신 방식으로 제1 외부 장치(200)와 무선 통신을 수행할 수 있다. 그리고, 프로세서(120)는 제1 통신 방식을 이용하는 중에 제2 통신 방식에서의 전환이 필요한지 판단할 수 있다.
- [84] 프로세서(120)는 어플리케이션들로부터 WLAN 통신 사용 및 블루투스 통신 사용에 대한 요청을 받을 수 있다. 그리고, 프로세서(120)는 WLAN 통신 및 블루투스 통신에 대한 타임 슬롯을 할당할 수 있다. 도 7을 예로 들면, 프로세서(120)는 시간 0 ~ T 사이에서는 WLAN 통신에 타임 슬롯을 할당하고,

시간 $T \sim 2T$ 사이에서는 BT 통신에 타임 슬롯을 할당할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 프로세서(120)는 시분할 다중화 방식으로 안테나 사용에 대한 스케줄링을 할 수 있다. 그리고, 프로세서(120)는 스케줄에 따라 통신 방식의 전환 시점을 인지할 수 있다.

- [85] 제1 통신 방식에서 제2 통신 방식으로 전환되는 시점(예를 들어, 도 7의 T 시점)에 프로세서(120)는 제1 외부 장치(200)에 알림 정보를 전송하도록 통신부(110)를 제어할 수 있다. 알림 정보는 제1 외부 장치(200)가 패킷 전송을 중단하고 대기하도록 하는 정보이다. 또한, 알림 정보는 전송 계층의 전송 버퍼 크기를 유지하도록 하는 정보이다.
- [86] 구체적으로, 프로세서(120)는 Zero Window Advertisement를 발생시켜 제1 외부 장치(200)에 현재 수신 단인 전자 장치(100)에서 패킷을 수신할 수 없다는 것을 알릴 수 있다. 프로세서(120)는 Zero Window Advertisement를 송신하여 제1 외부 장치(200)에서의 TCP 전송을 중지시킬 수 있다. 그리고, 프로세서(120)는 전송 버퍼의 크기를 유지하도록 하여 제1 통신 방법으로 통신 재개시에 패킷 전송 단위가 초기화되는 것을 방지할 수 있다. 통신 재개시에 전송 불능 등 자체적인 TCP의 성능 감소가 생기지 않는한, 전자 장치(100)는 통신 끊김시의 패킷 전송 단위로 데이터를 수신할 수 있다.
- [87] 프로세서(120)는 제2 통신 방식으로 전환하여 제2 외부 장치(300)와 통신 중 제1 통신 방식으로 전환이 필요한지 판단할 수 있다. 그리고, 프로세서(120)는 제2 통신 방식에서 제1 통신 방식으로 전환되는 시점(예를 들어, 도 7의 3T 시점)에 제1 외부 장치(200)에 재개 정보를 전송하도록 통신부(110)를 제어할 수 있다. 재개 정보는 전자 장치(100)가 다시 패킷을 수신할 수 있음을 제1 외부 장치(200)에 알리는 내용을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 재개 정보를 전송함으로써, 재개 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)가 유지된 전송 버퍼의 크기로 패킷 전송을 재개하도록 제어할 수 있다.
- [88] 구체적으로, 프로세서(120)는 Zero Window Advertisement를 해제하는 신호를 제1 외부 장치(200)에 전송할 수 있다. 이를 통해, 프로세서(120)는 제1 외부 장치(200)가 통신 끊김 이전의 전송 버퍼의 크기로 패킷 전송을 재개하도록 할 수 있다.
- [89] 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 알림 정보 및 재개 정보라는 작은 용량(예를 들어, 1 bit)의 정보를 추가 공유함으로써, 전자 장치(100)의 전송 성능을 개선할 수 있다. 또한, 기존의 통신 인프라에 대한 수정이 필요하지 않으며, 수신 단의 TCP 만을 수정하기 때문에, 적은 비용으로도 전자 장치(100)의 무선 통신 성능이 개선될 수 있다.
- [90]
- [91] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 RTT(Round-Trip Time)을 고려한 알림 정보 전송을 설명하기 위한 도면이다. RTT는 TCP에서 한번 패킷이 전송되고 응답(Ack)이 돌아오는데 걸리는 시간을 의미한다. 즉, 전자

장치(100)에서 송신한 알림 정보가 제1 외부 장치에 수신되는데 RTT의 절반의 시간이 소요된다. 이와 같이 통신 수행시 반드시 소요되는 시간을 고려하여 알림 정보 또는 재개 정보를 송신할 경우, 전자 장치(100)는 추가적인 성능 개선 효과를 얻을 수 있다.

- [92] 프로세서(120)는 제1 통신 방식의 상대 장치(예를 들어, 제1 외부 장치(200))와의 평균 RTT를 측정할 수 있다. 그리고, 측정된 평균 RTT를 고려하여, 프로세서(120)는 통신 방식 전환 시점보다 미리 알림 정보 또는 재개 정보를 제1 외부 장치(200)에 전송할 수 있다.
- [93] 예를 들어, 도 8에 도시된 것과 같이 프로세서(120)는 통신 방식 전환 시간에 비해 측정된 평균 RTT의 절반에 해당하는 시간만큼 미리 알림 정보 및 재개 정보를 제1 외부 장치(200)에 전송하도록 통신부(110)를 제어할 수 있다. 평균 RTT의 절반에 해당되는 시간만큼 미리 알림 정보를 전송할 경우, 제1 외부 장치(200)에서 알림 정보를 수신하여 패킷 전송을 중지하는 시점과 프로세서(120)가 제1 통신 방식에서 제2 통신 방식으로 전환하는 시점이 동일해질 수 있다. 또한, 평균 RTT의 절반에 해당되는 시간만큼 미리 재개 정보를 전송할 경우, 제1 외부 장치(200)에서 재개 정보를 수신하여 패킷 전송을 재개하는 시점과 프로세서(120)가 제2 통신 방식에서 재차 제1 통신 방식으로 전환하는 시점이 동일해질 수 있다.
- [94] 하지만, 반드시 측정된 평균 RTT의 절반에 해당되는 시간만큼 미리 알림 정보를 송신하는 실시 예로 한정되는 것은 아니다. RTT 딜레이를 고려하기만 한다면 알림 정보 송신 타이밍을 앞당기는 시간은 다양하게 결정될 수 있다.
- [95]
- [96] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 무선 통신 방법과 종래의 무선 통신 방법과의 성능 차이를 도시한 그래프이다. 가로축은 시간에 해당하고, 세로축은 시퀀스 넘버(sequence number)에 해당한다. 시퀀스 넘버란 TCP에서 데이터를 전송할 때 각 패킷에 부여하는 고유한 번호를 의미한다. 즉, 도 9에서 시간이 지남에 따라 시퀀스 번호가 빠르게 증가하는 것이 가장 통신 성능이 좋다는 것을 의미한다.
- [97] 도 9에는 3 종류의 측정 값이 도시되어 있다. 도 9의 실시 예에서, 프로세서(120)가 알림 정보를 전송하여 제1 외부 장치(200)의 패킷 송신을 중지시키는 것을 Freeze라고 표현하였다. 첫째로 알림 정보를 전송하는 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 통신 성능이 도시되었다(Freeze/w No Delay). 둘째로 알림 정보 전송에 더하여 RTT를 고려하는 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 통신 성능이 도시되었다(Freeze/w RTT Delay). 마지막으로 종래의 콤보칩을 이용한 통신 성능이 도시되었다(Without Freeze).
- [98] 도 9를 참조할 때, 종래의 통신 방법에 비하여 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 통신 방법이 10배 이상의 통신 속도 향상 효과를 갖는다. 특히, RTT를 고려하는 실시 예는 통신 거리에 따라 소요될 수밖에 없는 시간을 활용하는 것인바, 알림

정보만을 이용하는 실시 예에 비해 개선된 통신 속도를 갖는다.

[99]

[100] 도 10a 내지 도 10c는 랩탑 환경에서의 실험 데이터를 도시한 그래프이다. 실험에 사용된 랩탑은 콤보칩 및 단일 안테나를 이용하여 WLAN 및 BT 통신을 수행한다. 도 10a 내지 도 10c에서의 가로축은 시간이며, 세로축은 시퀀스 넘버에 해당한다.

[101] 도 10a는 BT 통신 기능을 사용하지 않고 WLAN에서의 TCP 퍼포먼스를 측정된 그래프이다. 즉, 도 10a는 타임 슬롯에 WLAN 통신 방식만을 할당하여 통신 방식의 전환이 없는 경우에 해당한다. 통신 방식 전환에 따른 통신 성능 저하가 존재하지 않기 때문에, 도 10a의 실시 예에서는 시퀀스 넘버가 계속 증가하는 그래프가 나타난다. 150 초 경과 후, WLAN 만을 이용한 경우에는 대략 5×10^7 의 시퀀스 넘버까지 송신됨을 확인할 수 있다.

[102] 도 10b는 BT 통신 기능을 WLAN과 함께 사용하는 종래의 콤보칩에서의 TCP 퍼포먼스를 측정된 그래프이다. 도 10a의 동일 시간의 시퀀스 넘버와 비교할 때, 종래의 콤보칩에서의 통신 성능 저하가 심각하다는 것을 확인할 수 있다. 150 초 경과 후, 종래의 콤보칩에서는 대략 5×10^6 의 시퀀스 넘버까지 송신됨을 확인할 수 있다.

[103] 도 10c는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)에서의 TCP 퍼포먼스를 측정된 그래프이다. 도 10c의 실시 예에서 프로세서(120)는 통신 방식의 전환 시점에 zero window advertisement 발생 및 해제를 WLAN 통신의 상대 장치에 전송하는 동작을 수행하였다. 도 10b의 동일 시간의 시퀀스 넘버와 비교할 때, 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 통신 성능이 종래의 콤보칩에 비해 뛰어남을 확인할 수 있다. 150 초 경과 후, 전자 장치(100)에서는 9.5×10^6 의 시퀀스 넘버까지 송신됨을 확인할 수 있다.

[104] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 통신 방식의 전환에 대한 정보를 공유함으로써 통신 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 통신 인프라를 고칠 필요 없이, 전자 장치(100)는 TCP에서 적은 양의 추가 데이터만을 전송하여 통신 성능을 개선할 수 있다.

[105]

[106] 도 11 및 도 12는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 무선 통신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 전자 장치(100)는 복수의 무선 통신 방법을 이용하여 외부 장치들과 통신할 수 있으며, 단일 안테나를 활용하여 복수의 무선 통신을 수행할 수 있다.

[107] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 무선 통신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 11을 참조하면, 우선 전자 장치(100)는 제1 통신 방식으로 제1 외부 장치(200)와 무선 통신을 수행할 수 있다(S1110). 그리고, 전자 장치(100)는 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 제2 통신 방식으로 전환이 필요한지를 판단할 수 있다(S1120). 전자 장치(100)는 각각의 무선 통신 방식을

이용하는 무선 모듈 별로 시분할 다중화 방식으로 타임 슬롯을 할당할 수 있다. 타임 슬롯 점유 스케줄에 따라 전자 장치(100)는 통신 방식 전환 타이밍을 알 수 있다.

- [108] 만일 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 제2 통신 방식으로의 전환이 필요하면(S1120-Y), 전자 장치(100)는 전송 계층의 알림 정보를 제1 외부 장치(200)에 전송할 수 있다(S1130). 전자 장치(100)로부터 알림 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)는 전자 장치(100)가 제1 통신 방식으로 통신 가능한 시점을 알려줄 때까지 패킷 송신을 중지하게 된다. 또한, 제1 외부 장치(200)는 전송 계층의 전송 버퍼의 크기를 그대로 유지하여, 이후 송신을 재개할 때 무선 성능이 저하되는 것을 방지한다.
- [109]
- [110] 도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 무선 통신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [111] 전자 장치(100)는 제1 통신 방식으로 제1 외부 장치(200)와 무선 통신을 수행할 수 있다(S1210). 제1 통신 방식은 TCP를 이용하는 WLAN 통신 방식일 수 있다. 예를 들어, 제1 통신 방식은 wifi 또는 wifi direct일 수 있다.
- [112] 그리고, 전자 장치(100)는 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 제2 통신 방식으로 전환이 필요한지를 판단할 수 있다(S1220). 전자 장치(100)는 어플리케이션들의 요청에 따라 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식을 각각 이용하는 무선 통신 모듈들에 언제나 사용 시간을 할당할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 시분할 다중화 방식으로 각 통신 모듈에 타임 슬롯의 점유 시간을 부여하는 방식으로 각 통신 방식의 이용 시간을 스케줄링할 수 있다. 전자 장치(100)는 스케줄에 따라 통신 방식의 전환 타이밍을 알 수 있다.
- [113] 만일 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 제2 통신 방식으로의 전환이 필요하면(S1220-Y), 전자 장치(100)는 전송 계층의 알림 정보를 제1 외부 장치(200)에 전송할 수 있다(S1230). 알림 정보는 전송 계층의 전송 버퍼 크기를 유지하도록 하는 정보를 포함할 수 있다. 전자 장치(100)로부터 알림 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)는 전자 장치(100)가 제1 통신 방식으로 통신 가능한 시점을 알려줄 때까지 패킷 송신을 중지하게 된다.
- [114] 본 개시의 다른 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는 제1 통신 방식의 상대 장치(예를 들어, 제1 외부 장치(200))와의 RTT(Round-Trip Time)을 고려하여 알림 정보를 제1 외부 장치(200)에 전송할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 제1 통신 방식에서 제2 통신 방식으로 전환하는 시점에 비해 평균 RTT의 절반에 해당하는 시간만큼 미리 알림 정보를 제1 외부 장치(200)로 전송할 수 있다.
- [115] 그리고, 전자 장치(100)는 스케줄에 따른 통신 방식 전환 타이밍에 제2 통신 방식으로 전환하여 제2 외부 장치(300)와 무선 통신을 수행할 수 있다(S1240).
- [116] 전자 장치(200)는 제2 통신 방식으로 전환하여 무선 통신하는 도중에 제1 통신 방식으로 재차 전환해야 하는지를 판단할 수 있다(S1250). 그리고, 제1 통신

방식에 타임 슬롯이 할당된 시점이 되면(S1250-Y), 전자 장치(100)는 제1 통신 방식의 상대 장치에 재개 정보를 전송할 수 있다(S1260). 재개 정보는 패킷 전송을 중지하고 대기하는 상태를 해제하도록 하는 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 전자 장치(100)는 스케줄에 따른 통신 방식 전환 타이밍에 제1 통신 방식으로 재차 전환하여 제1 외부 장치(200)와 무선 통신을 수행할 수 있다(S1270).

[117]

[118] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 방법을 설명하기 위한 시퀀스도이다. 전자 장치(100)는 제1 외부 장치(200)와 제1 통신 방식으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 제1 통신 방식은 WLAN, wifi, wifi direct 중 하나일 수 있다. 그리고, 전자 장치(100)는 제2 외부 장치(300)와 제2 통신 방식으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 제2 통신 방식은 블루투스(BT), 블루투스 저 에너지(BLE) 중 하나일 수 있다.

[119] 우선 전자 장치(100)는 타임 슬롯 점유 스케줄에 따라 제1 외부 장치(200)와 무선 통신을 수행할 수 있다(S1310). 예를 들어, 전자 장치(100)는 TCP를 이용하여 제1 외부 장치(200)로부터 패킷을 수신할 수 있다.

[120] 그리고, 제1 외부 장치(200)와 통신을 수행하는 도중에, 전자 장치(100)는 제2 통신 방식으로 전환이 필요함을 판단할 수 있다(S1320). 예를 들어, 제2 외부 장치(300)와의 통신 연결을 요청하는 어플리케이션이 존재하면, 전자 장치(100)는 제2 통신 방식을 이용하는 타임 슬롯을 할당할 수 있다.

[121] 전자 장치(100)는 제2 통신 방식으로 전환되는 시점에 제1 외부 장치(200)로 알림 정보를 송신할 수 있다(S1330). 알림 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)는 패킷 전송을 중단하고 전송 버퍼의 크기를 그대로 유지하며 통신이 재개되기까지 대기한다.

[122] 통신 방식이 전환됨에 따라, 전자 장치(100)와 제2 외부 장치(300)는 제2 통신 방식으로 무선 통신을 수행할 수 있다(S1340). 예를 들어, 전자 장치(100)는 블루투스를 이용하여 제2 외부 장치(300)에 데이터를 전송할 수 있다.

[123] 그리고, 제2 외부 장치(300)와 통신을 수행하는 도중에, 전자 장치(100)는 제1 통신 방식으로 전환이 필요함을 판단할 수 있다(S1350). 전자 장치(100)는 제1 통신 방식으로 전환되는 시점에 제1 외부 장치(200)로 재개 정보를 송신할 수 있다(S1360). 재개 정보를 수신한 제1 외부 장치(200)는 현재 전자 장치(100)가 패킷을 수신할 수 있음을 인지한다. 제1 외부 장치(200)는 이전에 전송된 패킷의 다음부터 계속하여 패킷을 전송할 수 있다. 그리고, 제1 외부 장치(200)는 유지된 전송 버퍼의 크기로 패킷을 전송할 수 있다. 이와 같이, 전자 장치(100)와 제1 외부 장치(200)는 무선 통신을 재개할 수 있다(S1370).

[124] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 무선 통신 방법에 따르면, 알림 정보 및 재개 정보를 송신 단과 공유함으로써 전자 장치(100)의 전송 성능을 개선할 수 있다. 이러한 실시 예들에 따르면, 기존의 통신 인프라에 대한 수정이

필요하지 않고 수신 단의 TCP 만을 수정하면 되기 때문에, 저비용으로도 전자 장치(100)의 무선 통신 성능 개선 효과를 얻을 수 있다.

[125]

[126] 상기에서 설명된 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광 기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기의 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[127]

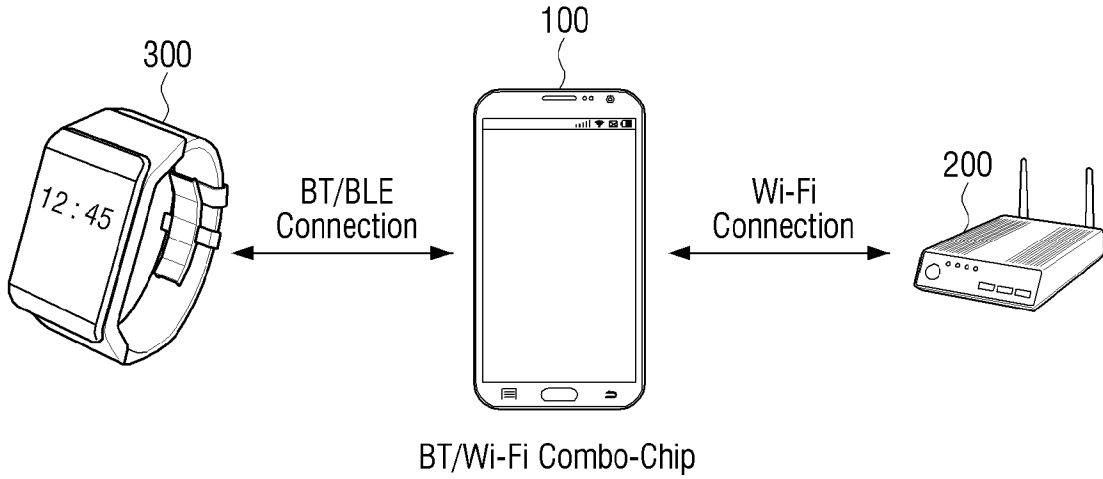
이상과 같이 본 개시는 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 개시는 상기의 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 개시가 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

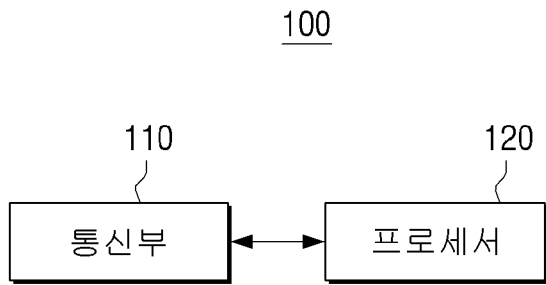
- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
서로 다른 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식을 이용하여 패킷을 송수신하는 통신부; 및
교번적으로 상기 제1 통신 방식 및 상기 제2 통신 방식으로 무선 통신이 수행되도록 상기 통신부를 제어하고, 상기 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 상기 제2 통신 방식으로 전환이 필요하면, 패킷 전송을 중지하고 대기하도록 하는 알림 정보가 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송되도록 상기 통신부를 제어하는 프로세서;를 포함하는 전자 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 알림 정보는,
전송 계층(Transport Layer)의 전송 버퍼 크기를 유지하도록 하는 정보인 전자 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 제2 통신 방식을 이용하는 도중에 상기 제1 통신 방식으로 재차 전환이 필요하면, 상기 유지된 전송 버퍼 크기를 갖는 패킷 전송을 재개하도록 하는 재개 정보가 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송되도록 상기 통신부를 제어하는 전자 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 제1 통신 방식의 상대 장치와의 RTT(Round-Trip Time)를 고려하여, 상기 알림 정보 및 상기 재개 정보를 전송하도록 상기 통신부를 제어하는 전자 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 제1 통신 방식의 상대 장치와의 평균 RTT(Round-Trip Time)를 측정하고, 상기 측정된 평균 RTT의 절반에 해당하는 시간만큼 미리 상기 알림 정보 및 상기 재개 정보를 전송하도록 상기 통신부를 제어하는 전자 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 통신 방식은,
통신이 유지되는 동안 상기 전자 장치가 수신 가능한 패킷의 버퍼 크기를 고려하여, 전송 계층의 전송 버퍼 크기를 점진적으로 증가시키는 전자 장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 제1 통신 방식은 wifi, wifi direct 방식 중 적어도 하나이고,

- 상기 제2 통신 방식은 블루투스, BLE(Bluetooth Low Energy), ZigBee 중 적어도 하나인 전자 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 통신부 및 상기 프로세서는 하나의 칩으로 구현되는 전자 장치.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 통신부는,
하나의 안테나를 이용하여 상기 제1 통신 방식 및 제2 통신 방식을 수행하는 전자 장치.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 제1 통신 방식을 이용하여 제1 외부 장치와 통신을 수행하고, 상기 제2 통신 방식을 이용하여 제2 외부 장치와 통신을 수행하는 전자 장치.
- [청구항 11] 전자 장치의 무선 통신 방법에 있어서,
제1 통신 방식으로 무선 통신을 수행하는 단계; 및
상기 제1 통신 방식을 이용하는 도중에 제2 통신 방식으로 전환이 필요하면, 패킷 전송을 중지하고 대기하도록 하는 알림 정보를 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송하는 단계;를 포함하는 무선 통신 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 알림 정보는,
전송 계층(Transport Layer)의 전송 버퍼 크기를 유지하도록 하는 정보인 무선 통신 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제2 통신 방식으로 전환하여 무선 통신을 수행하는 단계; 및
상기 제2 통신 방식을 이용하는 도중에 상기 제1 통신 방식으로 재차 전환이 필요하면, 상기 유지된 전송 버퍼 크기를 갖는 패킷 전송을 재개하도록 하는 재개 정보를 상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송하는 단계;를 더 포함하는 무선 통신 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 제1 통신 방식의 상대 장치에 전송하는 단계는,
상기 제1 통신 방식의 상대 장치와의 RTT(Round-Trip Time)를 고려하여 상기 알림 정보 또는 상기 재개 정보를 전송하는 무선 통신 방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 RTT(Round-Trip Time)를 고려하여 상기 알림 정보 또는 상기 재개 정보를 전송하는 단계는,
상기 제1 통신 방식의 상대 장치와의 평균 RTT(Round-Trip Time)를 측정하는 단계; 및
상기 측정된 평균 RTT의 절반에 해당하는 시간만큼 미리 상기 알림 정보 또는 상기 재개 정보를 전송하는 단계;를 포함하는 무선 통신 방법.

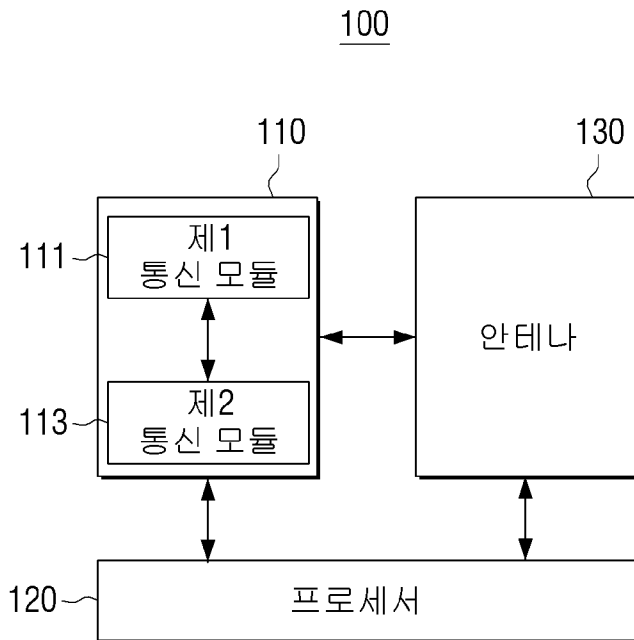
[도1]



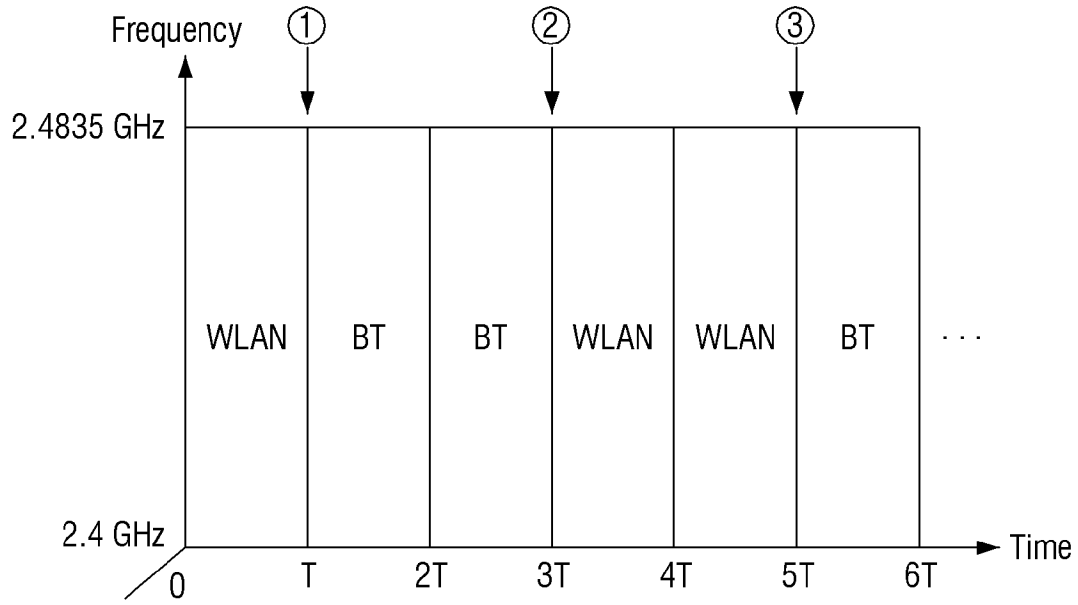
[도2]



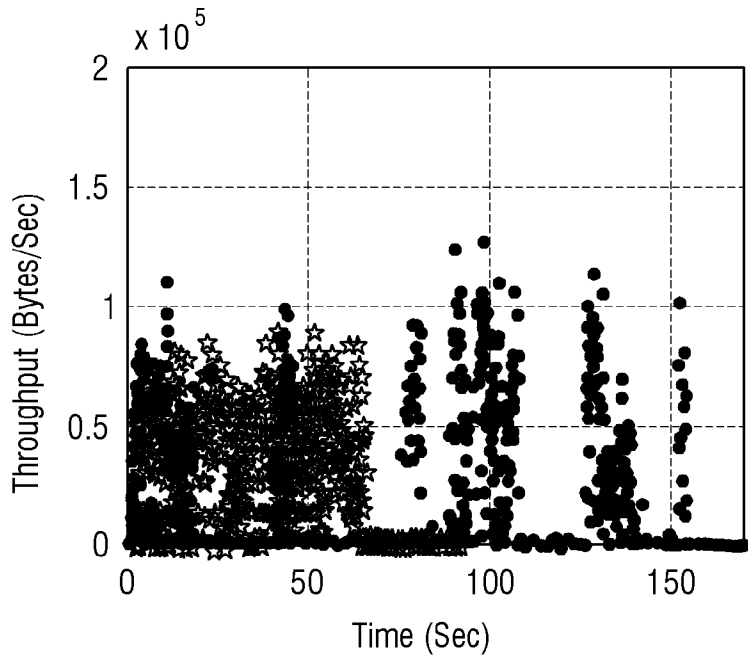
[도3]



[도4]

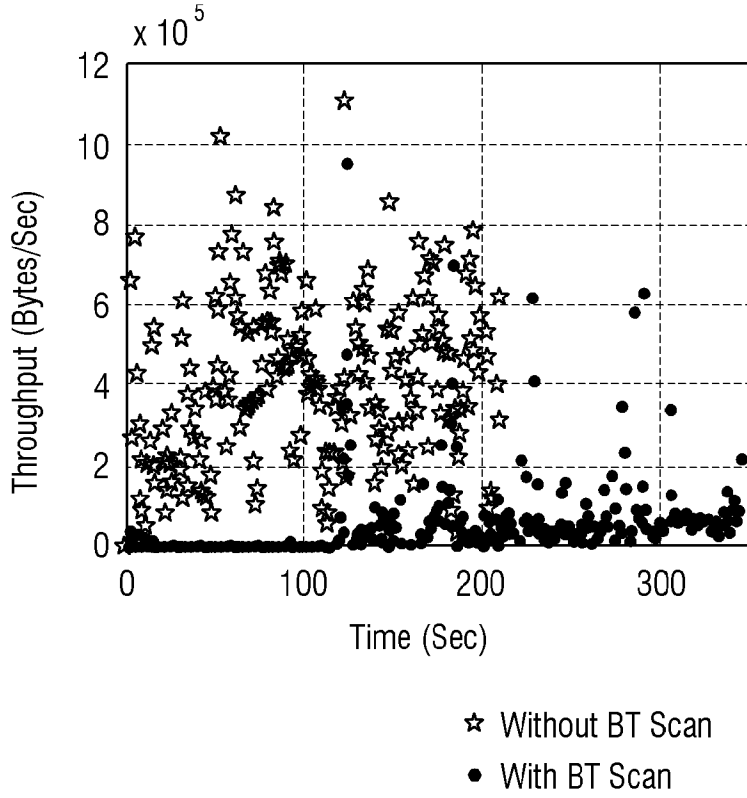


[도5a]

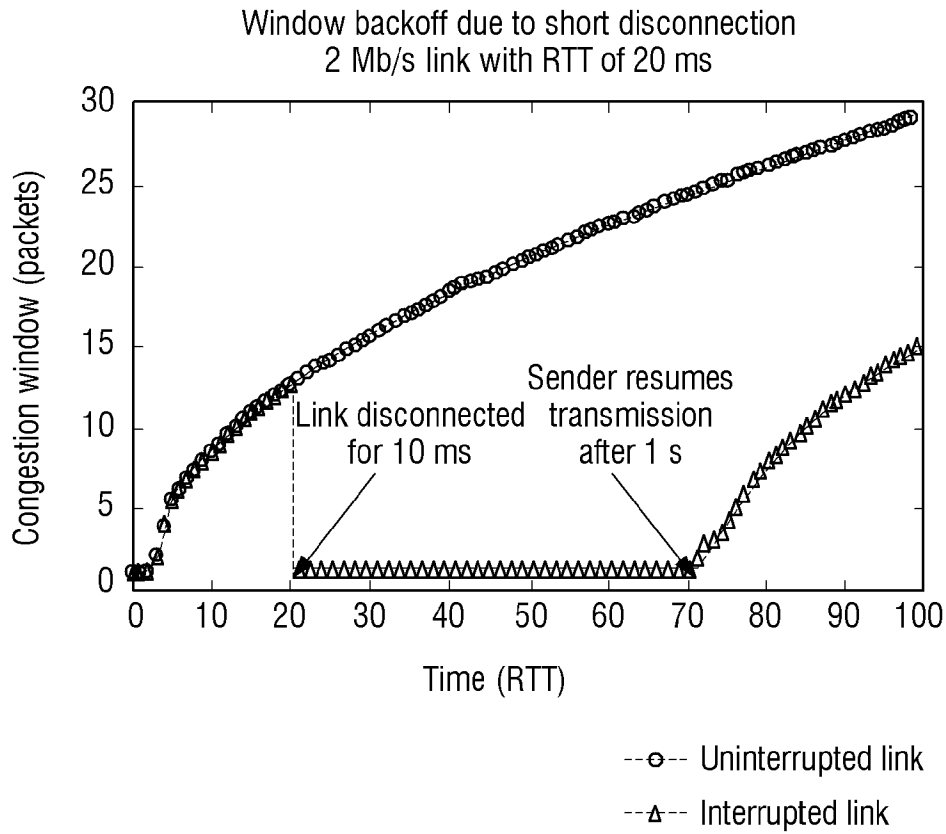


- ☆ Without BLE Scan
- With BLE Scan

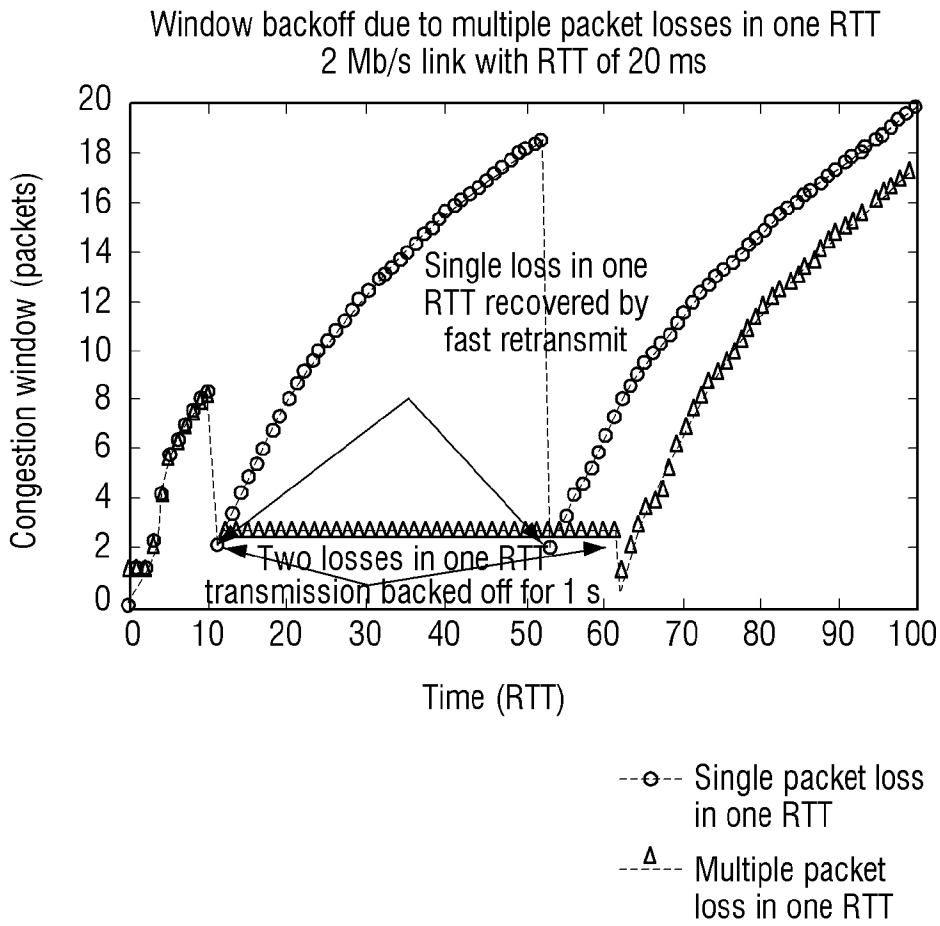
[도5b]



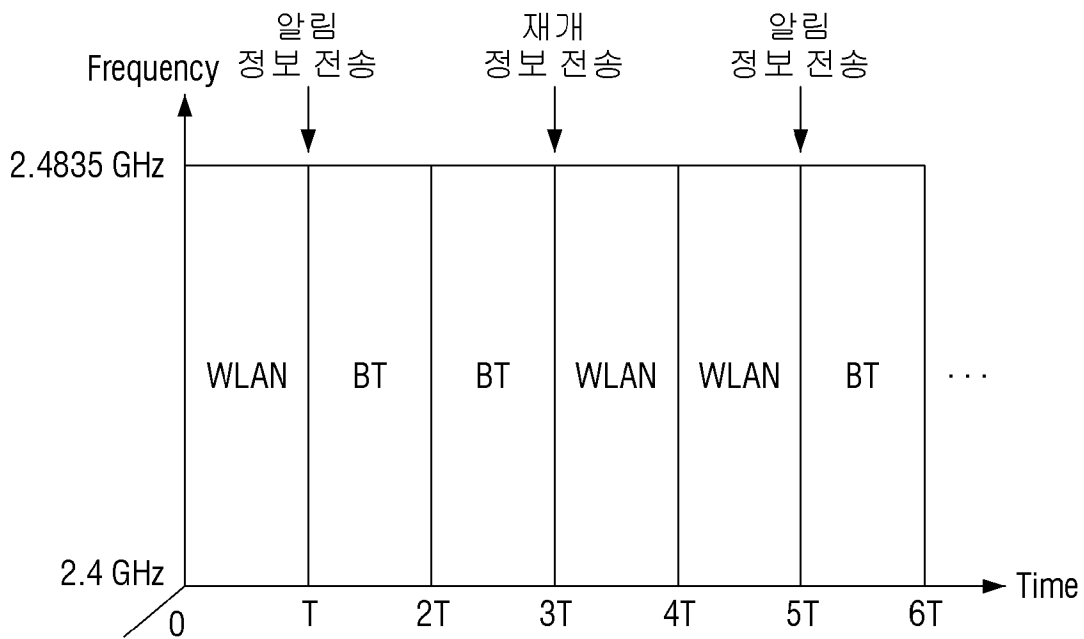
[도6a]



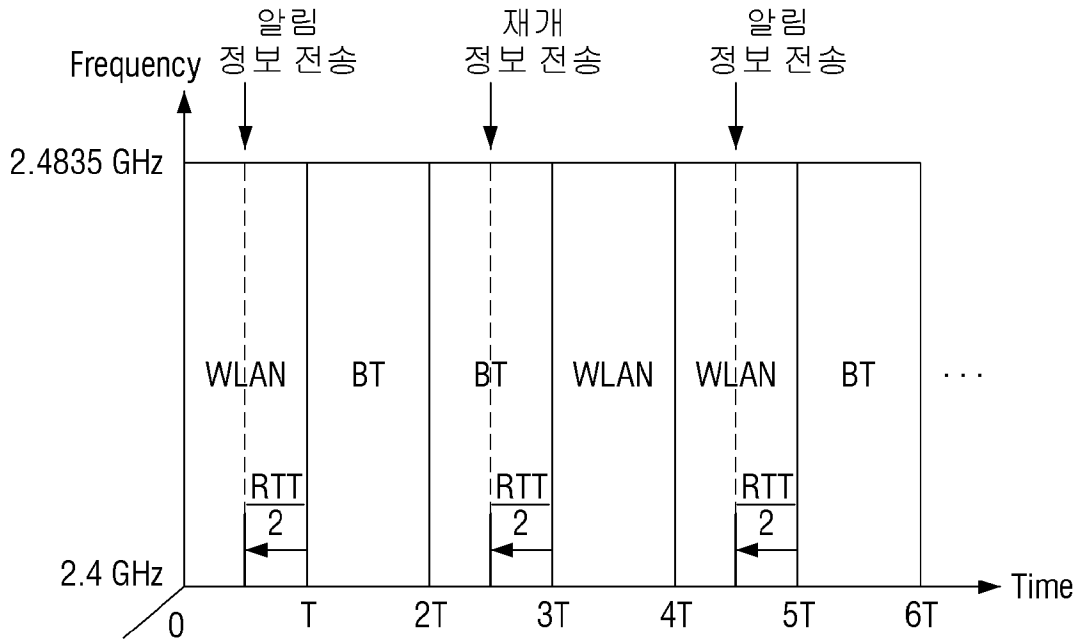
[도6b]



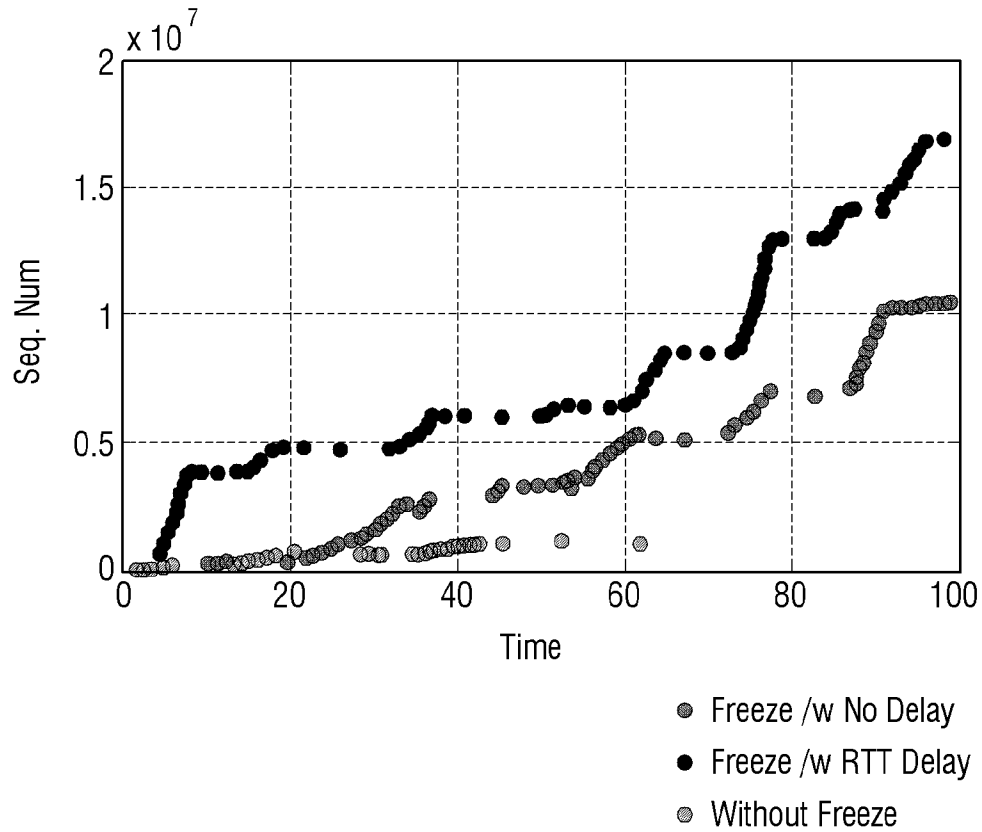
[도7]



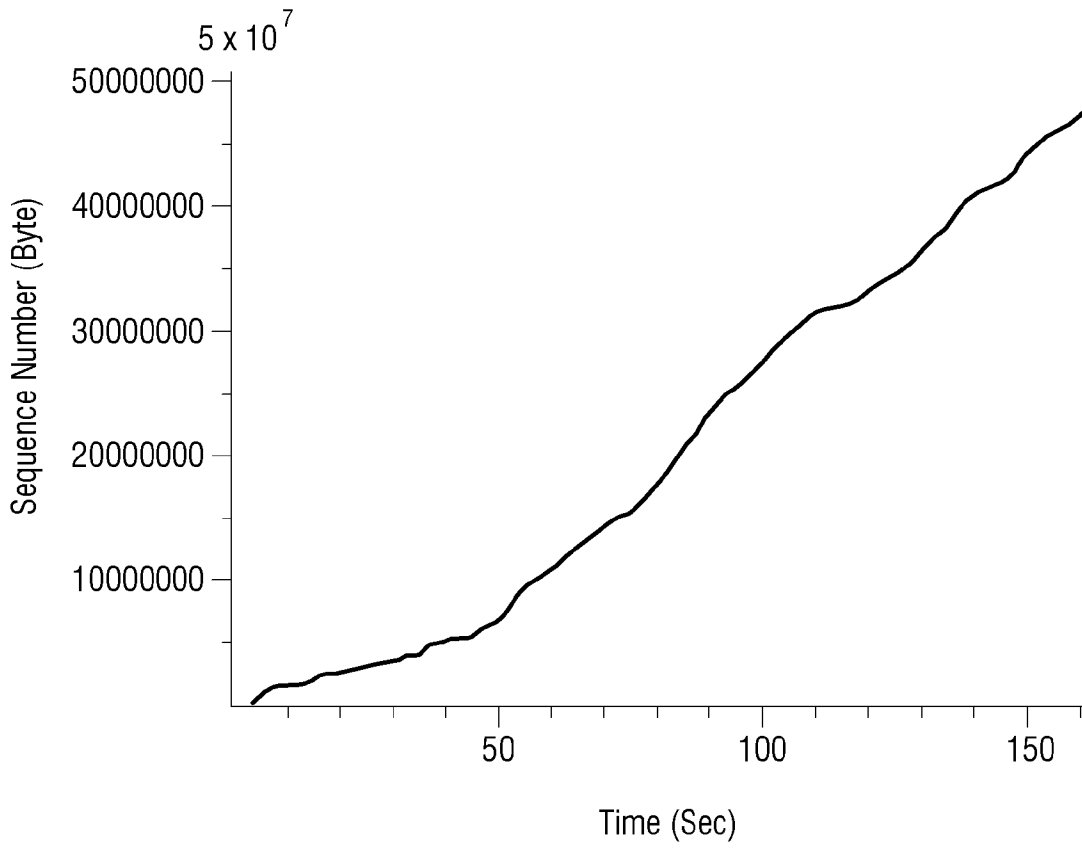
[도8]



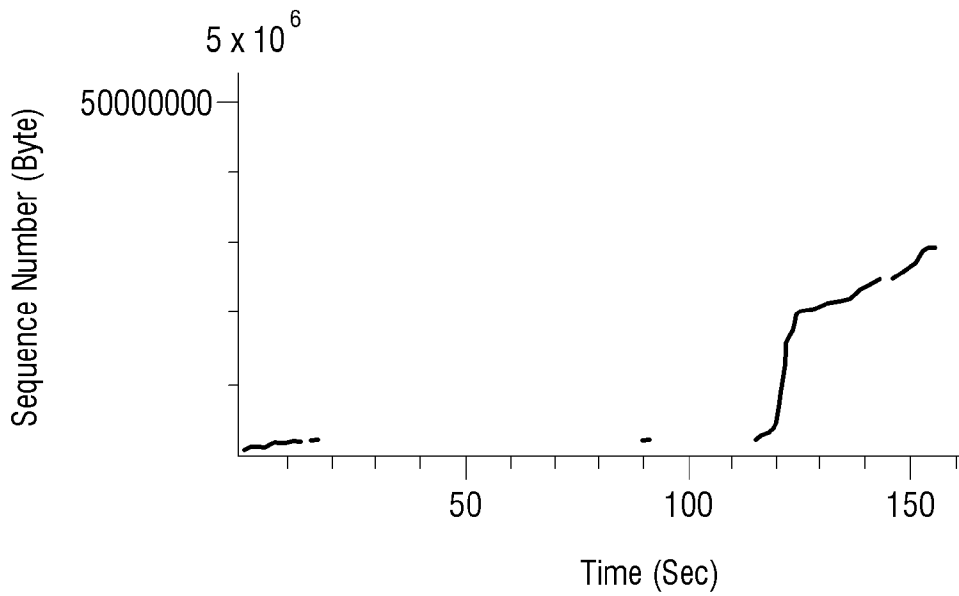
[도9]



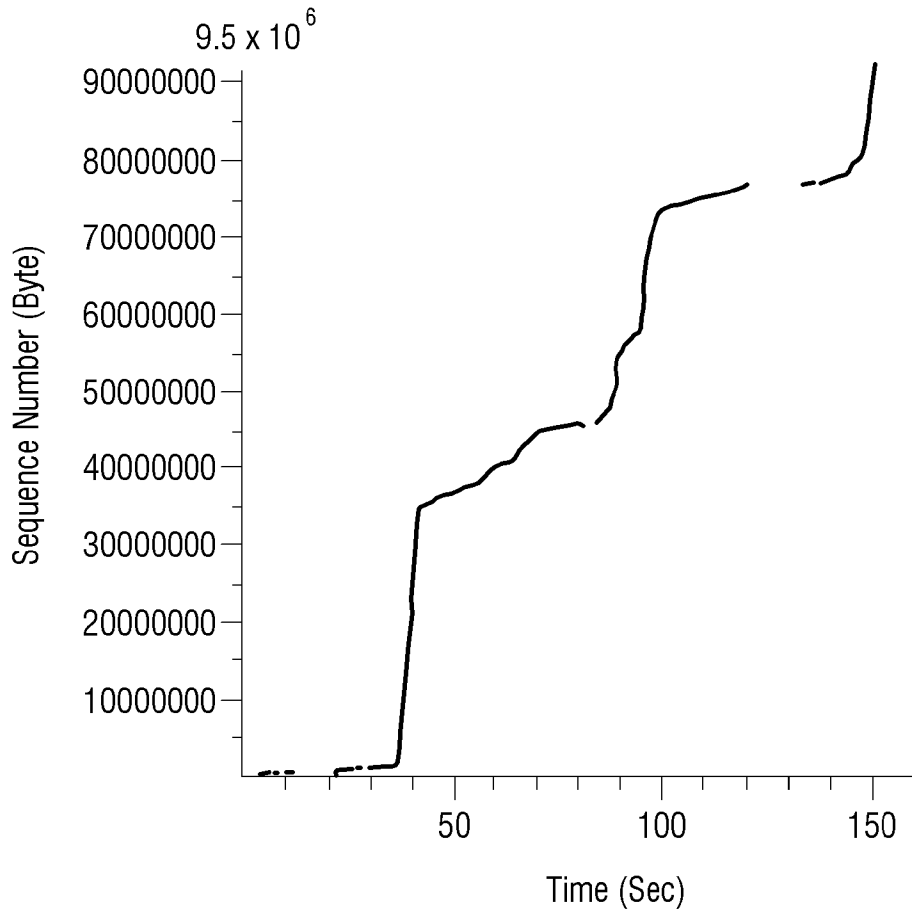
[도 10a]



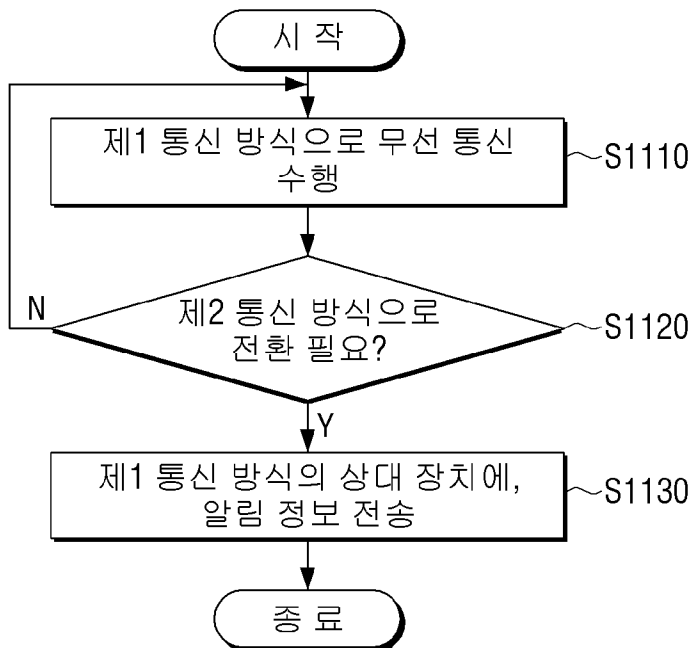
[도 10b]



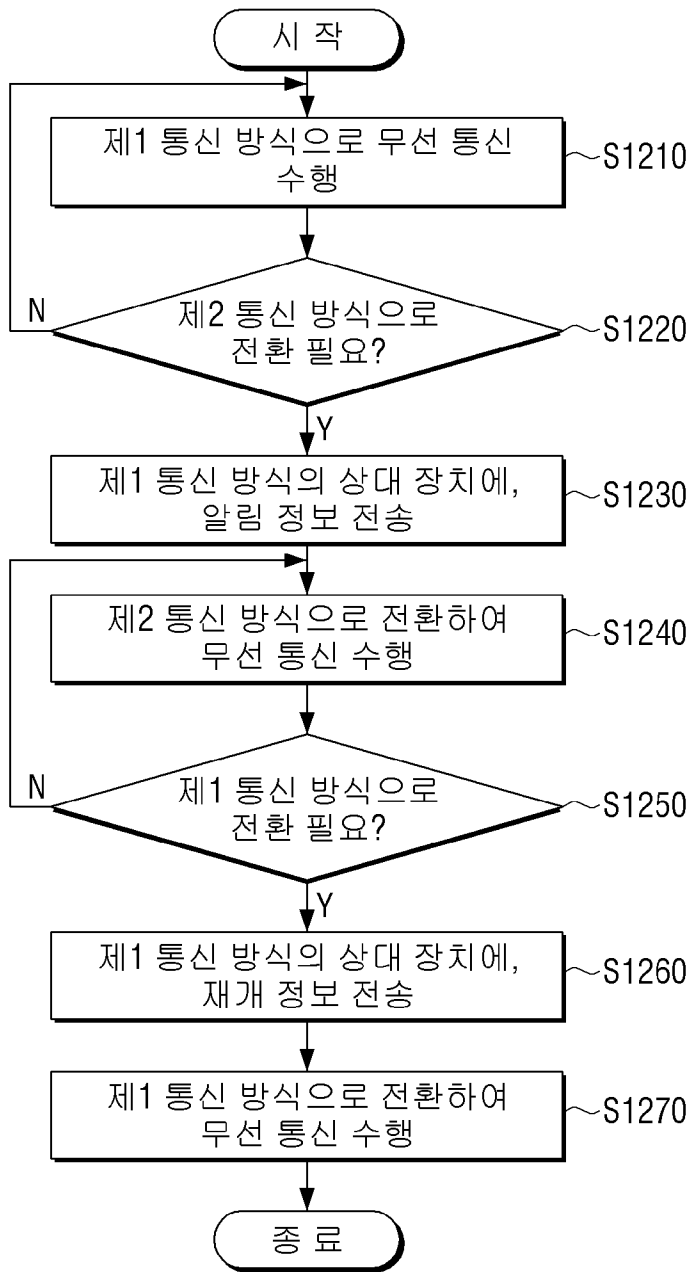
[도10c]



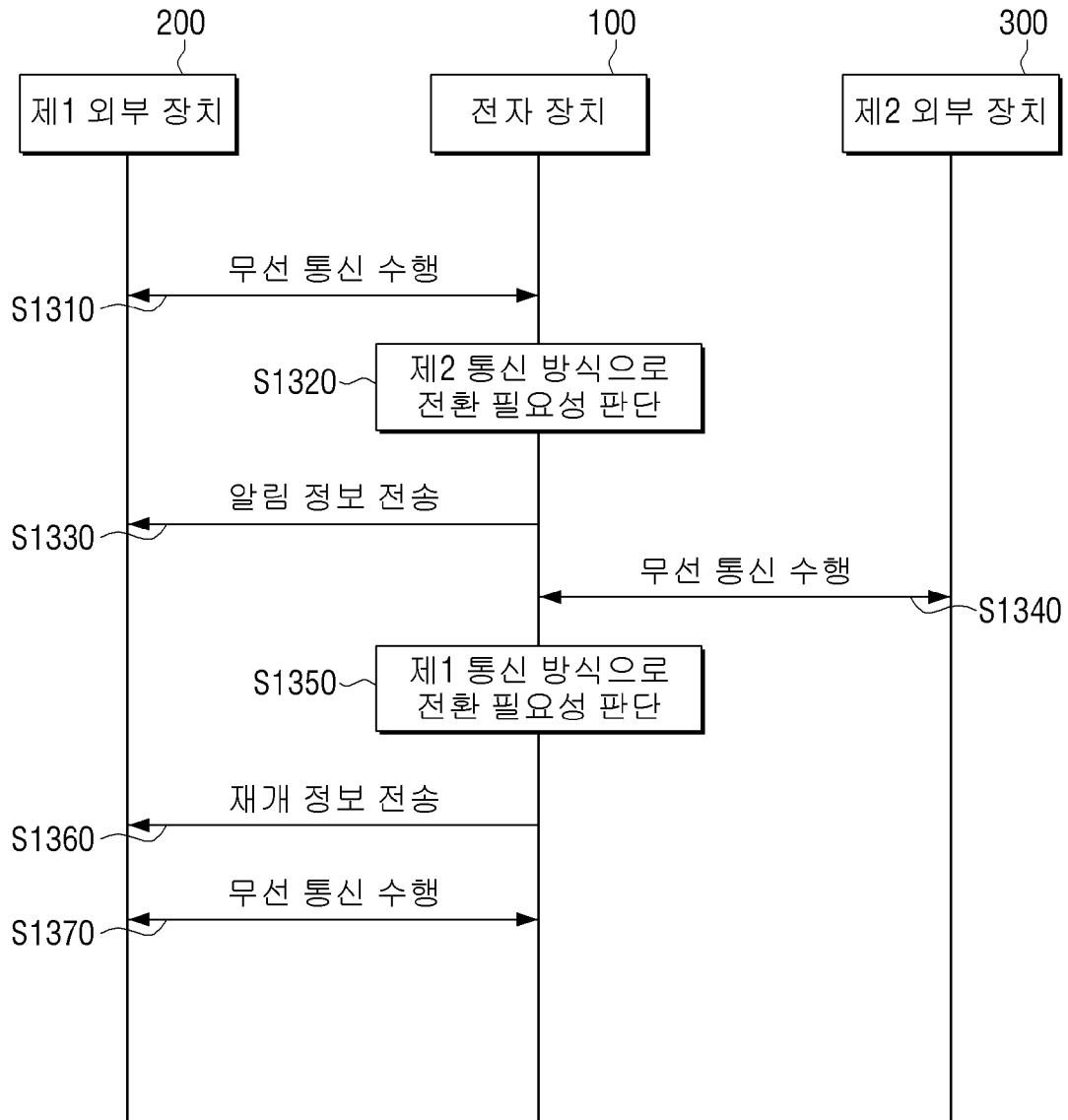
[도11]



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/12(2009.01)i, H04W 88/06(2009.01)i, H04W 24/02(2009.01)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 72/12; H04W 88/02; H04B 7/00; H04W 76/00; H04W 52/02; G08C 17/00; H04Q 7/28; H04W 88/06; H04W 24/02

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: first communication method, second communication method, alternately, conversion, alarm information, transmission buffer size, RTT, wifi, wifi direct, bluetooth, BLE, ZigBee, first external device, second external device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011-0194546 A1 (SANGUINETTI, Louie J.) 11 August 2011 See paragraphs [0041]-[0090]; claims 1, 9, 16; and figures 7, 8.	1-15
Y	US 2008-0259837 A1 (THOUKYDIDES, Alexander) 23 October 2008 See paragraphs [0033]-[0051]; claims 1, 10, 11, 22-25; and figures 1-3.	1-15
Y	US 2008-0069065 A1 (WU, Wai Keung et al.) 20 March 2008 See paragraphs [0032]-[0041]; claims 16, 21, 22; and figures 1, 2.	6
A	US 2014-0134990 A1 (HTC CORPORATION) 15 May 2014 See paragraphs [0015]-[0027]; and claims 9-12.	1-15
A	WO 2013-170482 A1 (NOKIA CORPORATION) 21 November 2013 See paragraphs [0022]-[0049]; and figures 1, 2.	1-15

 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

"I" 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

05 SEPTEMBER 2016 (05.09.2016)

Date of mailing of the international search report

06 SEPTEMBER 2016 (06.09.2016)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006200

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2011-0194546 A1	11/08/2011	AT 503306 T	15/04/2011
		CN 101553993 A	07/10/2009
		CN 101553993 B	12/12/2012
		CN 102904601 A	30/01/2013
		CN 102904601 B	02/03/2016
		DE 112007003013 B4	21/02/2013
		DE 112007003013 T5	05/11/2009
		DE 602007013462 D1	05/05/2011
		EP 2092656 A1	26/08/2009
		EP 2092656 B1	23/03/2011
		ES 2363818 T3	17/08/2011
		HK 1134866 A1	03/06/2011
		US 2008-0139118 A1	12/06/2008
		US 7933561 B2	26/04/2011
		US 8660501 B2	25/02/2014
		WO 2008-073180 A1	19/06/2008
		US 2008-0259837 A1	23/10/2008
DE 602006021325 D1	26/05/2011		
EP 1929811 A1	11/06/2008		
EP 1929811 B1	13/04/2011		
EP 1929811 B8	06/07/2011		
GB 0519945 D0	09/11/2005		
JP 04838852 B2	14/12/2011		
JP 2009-512245 A	19/03/2009		
TW 1395442 B	01/05/2013		
US 8203991 B2	19/06/2012		
WO 2007-036687 A1	05/04/2007		
WO 2007-036687 B1	24/05/2007		
US 2008-0069065 A1	20/03/2008		
		CN 101322432 B	09/11/2011
		WO 2008-043216 A1	17/04/2008
US 2014-0134990 A1	15/05/2014	CN 103810034 A	21/05/2014
		TW 201419826 A	16/05/2014
		US 9307492 B2	05/04/2016
WO 2013-170482 A1	21/11/2013	CN 104303582 A	21/01/2015
		EP 2850906 A1	25/03/2015
		EP 2850906 A4	17/02/2016
		US 2015-0094064 A1	02/04/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/12(2009.01)I, H04W 88/06(2009.01)I, H04W 24/02(2009.01)I		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/12; H04W 88/02; H04B 7/00; H04W 76/00; H04W 52/02; G08C 17/00; H04Q 7/28; H04W 88/06; H04W 24/02 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: 제1 통신 방식, 제2 통신 방식, 교번적, 전환, 알림 정보, 전송 버퍼 크기, RTT, wifi, wifi direct, 블루투스, BLE, Zigbee, 제1 외부 장치, 제2 외부 장치		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2011-0194546 A1 (LOUIE J. SANGUINETTI) 2011.08.11 단락 [0041]-[0090]; 청구항 1, 9, 16; 및 도면 7, 8 참조.	1-15
Y	US 2008-0259837 A1 (ALEXANDER THOUKYDIDES) 2008.10.23 단락 [0033]-[0051]; 청구항 1, 10, 11, 22-25; 및 도면 1-3 참조.	1-15
Y	US 2008-0069065 A1 (WAI KEUNG WU 등) 2008.03.20 단락 [0032]-[0041]; 청구항 16, 21, 22; 및 도면 1, 2 참조.	6
A	US 2014-0134990 A1 (HTC CORPORATION) 2014.05.15 단락 [0015]-[0027]; 및 청구항 9-12 참조.	1-15
A	WO 2013-170482 A1 (NOKIA CORPORATION) 2013.11.21 단락 [0022]-[0049]; 및 도면 1, 2 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2016년 09월 05일 (05.09.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 09월 06일 (06.09.2016)	
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		
US 2011-0194546 A1	2011/08/11	AT 503306 T	2011/04/15		
		CN 101553993 A	2009/10/07		
		CN 101553993 B	2012/12/12		
		CN 102904601 A	2013/01/30		
		CN 102904601 B	2016/03/02		
		DE 112007003013 B4	2013/02/21		
		DE 112007003013 T5	2009/11/05		
		DE 602007013462 D1	2011/05/05		
		EP 2092656 A1	2009/08/26		
		EP 2092656 B1	2011/03/23		
		ES 2363818 T3	2011/08/17		
		HK 1134866 A1	2011/06/03		
		US 2008-0139118 A1	2008/06/12		
		US 7933561 B2	2011/04/26		
		US 8660501 B2	2014/02/25		
		WO 2008-073180 A1	2008/06/19		
		US 2008-0259837 A1	2008/10/23	AT 505918 T	2011/04/15
				DE 602006021325 D1	2011/05/26
				EP 1929811 A1	2008/06/11
EP 1929811 B1	2011/04/13				
EP 1929811 B8	2011/07/06				
GB 0519945 D0	2005/11/09				
JP 04838852 B2	2011/12/14				
JP 2009-512245 A	2009/03/19				
TW I395442 B	2013/05/01				
US 8203991 B2	2012/06/19				
WO 2007-036687 A1	2007/04/05				
WO 2007-036687 B1	2007/05/24				
US 2008-0069065 A1	2008/03/20			CN 101322432 A	2008/12/10
		CN 101322432 B	2011/11/09		
		WO 2008-043216 A1	2008/04/17		
US 2014-0134990 A1	2014/05/15	CN 103810034 A	2014/05/21		
		TW 201419826 A	2014/05/16		
		US 9307492 B2	2016/04/05		
WO 2013-170482 A1	2013/11/21	CN 104303582 A	2015/01/21		
		EP 2850906 A1	2015/03/25		
		EP 2850906 A4	2016/02/17		
		US 2015-0094064 A1	2015/04/02		