

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 29일 (29.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/209002 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01) H04W 48/20 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006702
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 23일 (23.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0089350 2015년 6월 23일 (23.06.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 성균관대학교산학협력단 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNKYUNKWAN UNIVERSITY) [KR/KR]; 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, 성균관대학교내, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김정수 (JUNG, Jung-Soo); 13481 경기도 성남시 분당구 서판교로 29 판교원마을한림폴에버아파트 922 동 1002 호, Gyeonggi-do (KR). 이태진 (LEE, Tae-Jin); 16509 경기도 수원시 영통구 에듀타운로 65 자연엔자이아파트 5206 동 2604 호, Gyeonggi-do (KR). 이민규 (LEE, Min-Gyu); 13597 경기도 성남시 분당구 내정로 173 번길 11 양지마을한양아파트 603 동 1306 호,

Gyeonggi-do (KR). 이성진 (LEE, Sung-Jin); 14712 경기도 부천시 소사구 심곡로 15-6, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 이권주 (LEE, Keon-Joo) 등; 03079 서울시 종로구 대학로 9길 16 미화빌딩, Seoul (KR).

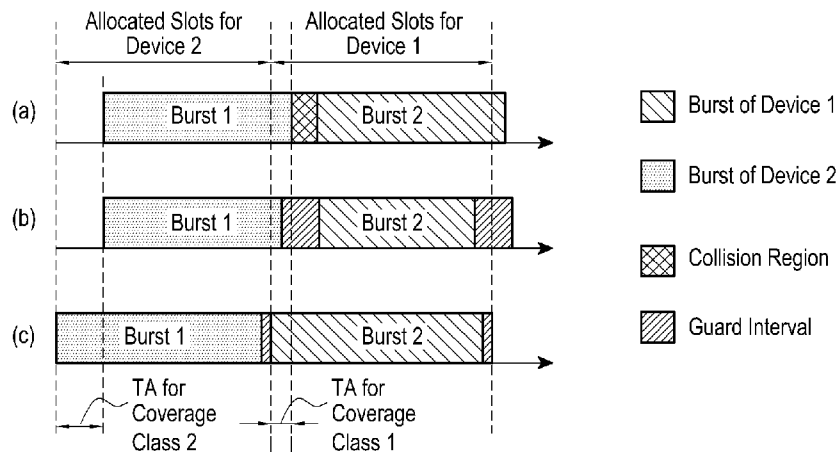
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TIMING ADVANCE

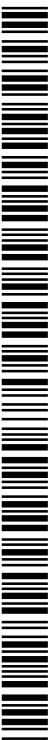
(54) 발명의 명칭 : 타이밍 어드밴스 제어 방법 및 장치



(57) Abstract: The present disclosure relates to a communication scheme for combining an IoT technology and a 5G communication system for supporting a higher data transmission rate beyond a 4G system, and a system therefor. The present disclosure may be applied to a smart service (for example, a smart home, a smart building, a smart city, a smart car or connected car, healthcare, digital education, retail business, a security and security related service, or the like) on the basis of a 5G communication technology and an IoT related technology. A timing advance controlling method according to the present disclosure comprises the steps of: selecting a cell on the basis of a signal received from a base station; selecting one coverage class from a plurality of coverage classes in the selected cell; selecting one timing advance value from a plurality of timing advance values determined in advance on the basis of the selected coverage class; and determining an uplink transmission point on the basis of the selected timing advance value, and transmitting uplink data at the determined transmission point.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/209002 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 개시에 따른 타이밍 어드밴스 제어 방법은 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 셀을 선택하는 과정과, 상기 선택한 셀에서 복수의 커버리지 클래스 중 하나의 커버리지 클래스를 선택하는 과정과, 상기 선택한 커버리지 클래스를 기반으로 미리 결정된 복수의 타이밍 어드밴스 값들 중 하나의 타이밍 어드밴스 값을 선택하는 과정과, 상기 선택한 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 상향링크 전송시점을 결정하고, 상기 결정된 전송 시점에 상향링크 데이터를 전송하는 과정을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 타이밍 어드밴스 제어 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 통신 시스템에서 라운드 트립 지연(Round Trip Delay)를 보상하기 위해 단말이 타이밍 어드밴스(Timing Advance, 이하 TA)를 제어하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4G (4th-Generation) 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G (5th-Generation) 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE (Long Term Evolution) 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다.
- [3] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파 (mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가 (60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로 손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍 (beamforming), 거대 배열 다중 입출력 (massive multi-input multi-output: massive MIMO), 전차원 다중입출력 (Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나 (array antenna), 아날로그 빔형성 (analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.
- [4] 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다.
- [5] 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조 (Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC (Filter Bank Multi Carrier), NOMA (non orthogonal multiple access), 및 SCMA (sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [6] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 사물인터넷 (Internet of Things, IoT) 망으로 진화하고 있다. IoE (Internet of Everything) 기술은

클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅 데이터 (Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 하나의 예가 될 수 있다.

- [7] IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술 등과 같은 기술 요소들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크 (sensor network), 사물 통신 (Machine to Machine, M2M), MTC (Machine Type Communication) 등의 기술이 연구되고 있다.
- [8] IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT (Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT 기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.
- [9] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크, 사물 통신, MTC 등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅 데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.
- [10] 한편, 3GPP에서는 IoT 환경 지원을 위해 다양한 서비스 시나리오, 서비스 요구사항 및 기술적 이슈에 관한 기술표준 규격을 제정하고 있다. IoT 기술 표준은 다양한 사물들이 네트워크 연결성을 가지고, 사람의 개입 없이 통신이 가능하도록 하는 사물통신 기술의 제공을 목적으로 하며, 최소 몇 년 단위의 동작 수명을 갖는 에너지 효율적인 단말, 실내와 지하에서 통신을 지원할 수 있는 확장된 동작 영역 제공, 대규모 분포가 가능하도록 하는 저비용/저복잡도의 단말 지원을 특징으로 한다.
- [11] 종래의 통신 시스템 중 GSM 시스템에서는 단말의 상향링크 전송 과정에서 라운드 트립 지연으로 인해 발생하는 버스트(Burst)간 충돌 문제를 완화하기 위해 타이밍 어드밴스(TA)를 활용한다. Burst간 충돌은, 단말이 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 동기화하는 경우 하향링크(downlink)에서의 전송지연과 상향링크에서의 전송지연의 영향으로 동일한 무선 상향링크에서 서로 다른 단말로부터 전송된 Burst가 중첩되는 문제이다.
- [12] 단말은 기지국으로부터 전송되는 신호를 활용하여 동기화(Synchronization)하며, 동기화 정보를 기반으로 상향링크 전송 시점을 결정한다. 단말이 동기화 과정에서 추정된 기지국 신호의 전송시점은 기지국 신호의 실제 전송시점과 비교하여 기지국과 단말 사이의 전파지연(propagation delay)만큼 차이가 존재한다. 단말은 추정된 기지국 신호의 전송시점을 기준으로 최초 상향링크 전송을 시도한다. 기지국의 수신단에서의 특정 단말에 대한 최초 상향링크 Burst 수신 시점은 기지국이 해당 단말에게 할당한 상향링크 무선자원의 시작 시점과 비교하여 동기화 과정에서의 전파지연과 상향링크 Burst 전송 과정에서의 전파지연만큼, 즉 기지국과 단말 간의 라운드 트립

지연만큼의 차이가 존재한다. 따라서 단말은 라운드 트립 지연만큼의 전송 지연을 보상하기 위해 타이밍 어드밴스를 적용하여 상향링크 신호를 전송해야 한다.

- [13] 종래의 통신 시스템 중 GSM(Global System for Mobile Communications) 시스템에서는 각 단말의 타이밍 어드밴스 값이 기지국에 의해 결정된다. 기지국은 초기 타이밍 어드밴스 추정(Initial TA estimation) 과정을 통해 단말에게 타이밍 어드밴스 값을 결정하며, 지속적인 타이밍 어드밴스 절차 (Continuous TA procedure)를 통해 단말의 타이밍 어드밴스를 결정 및 업데이트 한다. 초기 타이밍 어드밴스 추정 과정은 단말이 Access Burst 포맷을 따르는 패킷 채널 요청(Packet Channel Request)을 전송함으로써 시작된다. 기지국은 단말이 전송한 패킷 채널 요청을 수신하고 단말의 타이밍 어드밴스를 추정할 수 있다. 기지국이 단말에 대한 적절한 타이밍 어드밴스 값을 결정한 경우, 기지국은 패킷 상향/하향링크 할당(Packet Uplink/ Downlink Assignment)을 통해 추정한 타이밍 어드밴스 정보를 단말에게 전송한다. 단말이 할당 메시지를 통해 타이밍 어드밴스 정보를 획득한 경우에는 Normal Burst 포맷을 따르는 데이터를 전송할 수 있다. 만약 할당 메시지에 타이밍 어드밴스 정보가 포함되지 않은 경우에는 Normal Burst 포맷을 따르는 데이터를 전송할 수 없기 때문에, 단말은 패킷 TA/전력 제어(Packet Timing Advance/Power Control) 메시지를 전송하거나 지속적인 타이밍 어드밴스 절차를 통해 타이밍 어드밴스를 획득해야 한다. 따라서 단말이 타이밍 어드밴스 정보 획득에 실패한 경우에는 다음 지속적인 타이밍 어드밴스 절차 수행까지 대기해야 한다.

- [14] 또한 종래의 GSM 통신 시스템에서는 Burst 간 충돌 문제를 완화하기 위하여 타이밍 어드밴스를 적용하지 않은 초기 상향링크 전송에서의 Burst 포맷인 Access Burst 포맷에 보호 구간(Guard Interval)을 포함시키는데 최대 라운드 트립 지연보다 큰 보호 구간을 설정하므로 Normal Burst 포맷에 비하여 자원 활용 효율성이 낮다.

- [15] IoT 환경에서의 단말은 이동성이 매우 낮기 때문에 타이밍 어드밴스의 변화가 적으며, 데이터 전송 간격이 길고, 데이터 크기가 작을 것으로 예상되므로 타이밍 어드밴스에 대한 지속적인 업데이트의 필요성이 낮으며, IoT 환경에서 단말은 실내나 지하와 같은 다양한 장소에 위치할 수 있기 때문에 다양한 형태의 전파 환경에 속할 수 있다. 종래에는 단말이 속하는 전파환경에 통신 시스템을 설계했기 때문에 종래 GSM 통신 시스템에서와 같은 타이밍 어드밴스 결정 및 업데이트 과정은 제한된 무선 자원을 활용하여 대규모의 단말을 수용해야 하는 IoT 환경에 적합하지 않다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] IoT 실현을 위해서는 라운드 트립 지연 보상을 통해 Burst 간 충돌 문제를

완화하면서 시그널링 오버헤드(Signaling Overhead)와 단말의 전력소모 및 구현 복잡도를 최소화할 수 있도록 하는 방법이 요구된다.

- [17] 본 발명은 통신 시스템의 IoT 환경에서 단말이 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 동기화하는 경우, 하향링크(downlink)에서의 전송지연과 상향링크에서의 전송지연의 영향으로 동일한 무선 상향링크에서 서로 다른 단말로부터 전송된 Burst 간에 발생할 수 있는 충돌 문제를 완화하기 위해 요구되는 타이밍 어드밴스 정보를 결정 및 업데이트 하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [18] 본 발명의 실시예에 따른 단말의 타이밍 어드밴스 제어 방법은, 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 셀을 선택하는 과정과, 상기 선택한 셀에서 복수의 커버리지 클래스 중 하나의 커버리지 클래스를 선택하는 과정과, 상기 선택한 커버리지 클래스를 기반으로 미리 결정된 복수의 타이밍 어드밴스 값들 중 하나의 타이밍 어드밴스 값을 선택하는 과정과, 상기 선택한 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 상향링크 전송시점을 결정하고, 상기 결정된 전송시점에 상향링크 데이터를 전송하는 과정을 포함한다.
- [19] 또한 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 어드밴스 제어를 위한 단말 장치는, 기지국으로부터 신호를 수신하고, 상기 기지국으로 상향링크 데이터를 전송하는 송수신부와, 상기 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 셀을 선택하고, 상기 선택한 셀에서 복수의 커버리지 클래스 중 하나의 커버리지 클래스를 선택하고, 상기 선택한 커버리지 클래스를 기반으로 미리 결정된 복수의 타이밍 어드밴스 값들 중 하나의 타이밍 어드밴스 값을 선택하고, 상기 선택한 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 상향링크 전송시점을 결정하고, 상기 기지국으로부터 신호를 수신하고, 상기 결정된 전송시점에 상향링크 데이터를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [20] 또한 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 타이밍 어드밴스 제어 방법은, 단말로 상향링크 데이터를 위한 정보를 전송하는 과정과, 상기 단말로부터 상향링크 데이터를 수신하는 과정을 포함하며, 상기 상향링크 데이터는 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 결정된 상향링크 전송시점으로부터 라운드 트립 지연만큼 지연된 시점에 수신되며, 상기 타이밍 어드밴스 값은 상기 단말이 상기 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 선택한 커버리지 클래스를 기반으로 선택된다.
- [21] 또한 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 어드밴스 제어를 위한 기지국 장치는, 단말로 상향링크 데이터를 위한 정보를 전송하고 상기 단말로부터 상향링크 데이터를 수신하는 송수신부와, 상기 단말이 선택한 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 결정한 상향링크 전송시점으로부터 라운드 트립 지연만큼 지연된 시점에서, 기지국이 상기 상향링크 데이터를 수신하도록 상기 송수신부를

제어하는 제어부를 포함하며, 상기 타이밍 어드밴스 값은 상기 단말이 상기 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 선택한 커버리지 클래스를 기반으로 선택된다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 커버리지 클래스의 예를 도시한 도면
- [23] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 커버리지 클래스별 TA값 매핑 테이블의 예를 도시한 도면
- [24] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 TA 선택 방법을 도시한 도면
- [25] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 어드밴스의 적용 효과를 도시한 도면
- [26] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 어드밴스 오류 판단 및 정정 방법을 설명하기 위한 RA 절차를 도시한 도면
- [27] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 어드밴스 오류 판단 및 정정 방법을 도시한 도면
- [28] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 TA 정정 방법을 도시한 도면
- [29] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 제어를 위한 기지국의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면
- [30] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 제어를 위한 단말의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 이하, 본 개시의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 개시를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 실시 예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [32] 본 문서에서, "가진다", "가질 수 있다", "포함한다", 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.
- [33] 본 문서에서, "A 또는 B", "A 또는/및 B 중 적어도 하나", 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.
- [34] 다양한 실시 예에서 사용된 "제 1", "제 2", "첫째", 또는 "둘째" 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 상기 표현들은 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 제 1 사용자 기기와 제 2 사용자

기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 개시의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.

[35] 어떤 구성요소(예: 제 1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제 2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어((operatively or communicatively) coupled with/to)" 있다거나 "접속되어(connected to)" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소(예: 제 1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제 2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.

[36] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)", "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)", "~하도록 설계된(designed to)", "~하도록 변경된(adapted to)", "~하도록 만들어진(made to)", 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성(또는 설정)된"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)" 것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성(또는 설정)된 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.

[37] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련 기술의 문맥상 갖는 의미와 동일 또는 유사한 의미를 갖는 것으로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.

[38] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치는, 예를 들면, 전자 장치는 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet personal computer), 이동 전화기(mobile

phone), 화상 전화기, 전자북 리더기(e-book reader), 데스크탑 PC(desktop personal computer), 랩탑 PC(laptop personal computer), 넷북 컴퓨터(netbook computer), 워크스테이션(workstation), 서버, PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라(camera), 또는 웨어러블 장치(wearable device)(예: 스마트 안경, 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD)), 전자 의복, 전자 팔찌, 전자 목걸이, 전자 앱세서리(appcessory), 전자 문신, 스마트 미러, 또는 스마트 와치(smart watch))중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[39] 어떤 실시 예들에서, 전자 장치는 스마트 가전 제품(smart home appliance)일 수 있다. 스마트 가전 제품은, 예를 들면, 텔레비전, DVD(digital video disk) 플레이어, 오디오, 냉장고, 에어컨, 청소기, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 셋톱 박스(set-top box), 홈 오토메이션 컨트롤 패널(home automation control panel), 보안 컨트롤 패널(security control panel), TV 박스(예: 삼성 HomeSync™, 애플TV™, 또는 구글 TV™), 게임 콘솔(예: Xbox™, PlayStation™), 전자 사전, 전자 키, 캠코더(camcorder), 또는 전자 액자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[40] 다른 실시 예에서, 전자 장치는, 각종 의료기기(예: 각종 휴대용 의료측정기기(혈당 측정기, 심박 측정기, 혈압 측정기, 또는 체온 측정기 등), MRA(magnetic resonance angiography), MRI(magnetic resonance imaging), CT(computed tomography), 촬영기, 또는 초음파기 등), 네비게이션(navigation) 장치, GPS 수신기(global positioning system receiver), EDR(event data recorder), FDR(flight data recorder), 자동차 인포테인먼트(infotainment) 장치, 선박용 전자 장비(예: 선박용 항법 장치, 자이로 콤파스 등), 항공 전자기기(avionics), 보안 기기, 차량용 헤드 유닛(head unit), 산업용 또는 가정용 로봇, 금융 기관의 ATM(automatic teller's machine), 상점의 POS(point of sales), 또는 사물 인터넷 장치(internet of things)(예: 전구, 각종 센서, 전기 또는 가스 미터기, 스프링클러 장치, 화재경보기, 온도조절기(thermostat), 가로등, 토스터(toaster), 운동기구, 온수탱크, 히터, 보일러 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[41] 어떤 실시 예에 따르면, 전자 장치는 가구(furniture) 또는 건물/구조물의 일부, 전자 보드(electronic board), 전자 사인 수신 장치(electronic signature receiving device), 프로젝터(projector), 또는 각종 계측 기기(예: 수도, 전기, 가스, 또는 전파 계측 기기 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예에서, 전자 장치는 전술한 다양한 장치들 중 하나 또는 그 이상의 조합일 수 있다. 어떤 실시 예에 따른 전자 장치는 플렉서블 전자 장치일 수 있다. 또한, 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않으며, 기술 발전에 따른 새로운 전자 장치를 포함할 수 있다.

[42] 이하, 첨부 도면을 참조하여, 다양한 실시 예에 따른 전자 장치가 설명된다. 본 문서에서, 사용자라는 용어는 전자 장치를 사용하는 사람 또는 전자 장치를

사용하는 장치(예를 들어, 인공지능 전자 장치)를 지칭할 수 있다.

- [43] 3GPP에서의 IoT 환경 지원을 위한 기술표준규격 제정과정에서 단말들을 기지국과 단말 간의 전파환경에 따라 하나 이상의 커버리지 클래스로 구분하는 방법이 제안되었다. 기지국은 커버리지 클래스별로 구분된 단말들과의 통신 성능을 향상시키기 위해 각 커버리지 클래스에 속하는 단말의 전파환경 특징(예를 들어, 상향링크 전송지연, MCS (Modulation coding Scheme) 등)에 따라 각 커버리지 클래스 별로 전송전력, 시간/주파수 자원할당 방법, 시스템 정보 등을 최적화 함으로써 효과적으로 단말을 지원할 수 있다.
- [44] 본 발명의 실시예에서는 단말의 커버리지 클래스를 활용하여, 기지국이 각 단말의 타이밍 어드밴스를 결정하는 종래 기술과 달리 단말 스스로 커버리지 클래스에 따라 타이밍 어드밴스를 결정하는 방법을 제공한다.
- [45] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 커버리지 클래스의 예를 도시한 것이다.
- [46] 도 1을 참조하면, 기지국으로부터 단말간의 거리를 기준으로 거리가 가까운 순서로 커버리지 클래스 0, 커버리지 클래스 1, 커버리지 클래스 2의 3개의 커버리지 클래스로 구분하였다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며 커버리지 클래스의 개수는 기지국과 단말간의 약속에 따라 그 개수를 다르게 설정할 수 있다. 또한 도 1에서는 각 커버리지 클래스가 시작되는 경계부분에 있는 단말을 기준으로 각 커버리지 클래스를 위한 TA를 미리 결정하였으나, TA 결정하는 상세한 방법은 변경 가능하다. 또한 본 발명의 실시예에서 동일한 커버리지 클래스 내의 서로 다른 단말 간의 최대 지연시간 차이, 즉 인접한 두 커버리지 클래스의 TA값들의 차이 중 가장 큰 값을 상향링크 버스트의 보호 구간의 최소 길이로 활용할 수 있다.
- [47] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 커버리지 클래스별 TA값 매핑 테이블의 예를 도시한 것이다.
- [48] 도 2에 도시한 바와 같이, 커버리지 클래스별 TA값은 커버리지 클래스 인덱스에 의해 구분될 수 있으며, 이 값들은 기지국과 단말이 미리 알고 있는 값이다. 또한 이 값들은 테이블의 형태로 저장될 수도 있고 다른 형태로 저장될 수도 있다. 도 2에서 커버리지 클래스는 최대 $C_{max}+1$ 개가 존재하며, 타이밍 어드밴스 값은 최대 $C_{max}+1$ 개 존재한다. 커버리지 클래스 인덱스가 0인 경우 타이밍 어드밴스는 TA_0 이고, 커버리지 클래스가 1인 경우 타이밍 어드밴스는 TA_1 으로 정의된다. 또한 커버리지 클래스가 C_{max} 인 경우 타이밍 어드밴스는 $TA_{C_{max}}$ 로 정의된다.
- [49] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 TA 선택 방법을 도시한 것이다.
- [50] 도 3을 참조하면, 단말은 최초로 네트워크에 액세스 하고자 하는 경우 또는 단말이 속한 셀에서의 통신이 원활하지 않은 경우에 셀 (재)선택 과정을 수행한다(301). 셀 선택 과정에서 단말은 기지국으로부터 수신되는 신호들을 바탕으로 메저먼트(measurement)를 수행함으로써 셀을 선택할 수 있다. 이때 기지국으로부터 수신되는 신호들은 동기화, 시스템 정보, 커버리지 클래스 별

정보 등이 될 수 있다. 셀 선택 이후, 단말은 선택한 셀과의 동기화 및 시스템 정보를 획득할 수 있다. 이후 단말은 자신의 커버리지 클래스를 선택한다(302). 단말은 기지국으로부터 수신되는 신호들 중 일부 또는 전부를 바탕으로 measurement를 수행하여 단말이 선택 가능한 커버리지 클래스를 선택할 수 있다. 또한 선택된 커버리지 클래스는 검증과정을 거쳐 변경될 수 있다. 또한 기지국은 단말의 커버리지 클래스 선택을 위한 별도의 신호를 단말에게 전송할 수도 있다.

커버리지 클래스를 선택한 단말은 도 2에서 설명한 매핑 테이블을 이용하여 자신이 선택한 커버리지 클래스에 대응되는 타이밍 어드밴스 값을

선택한다(303). 또한 타이밍 어드밴스 선택 단계는 단말이 셀 재선택을 수행하거나 커버리지 클래스 재선택을 수행하는 경우에도 재수행 될 수 있다.

- [51] 타이밍 어드밴스를 선택한 이후, 단말은 선택한 타이밍 어드밴스를 적용하여 상향링크 전송시점을 결정하고 결정된 전송 시점에 상향링크 Burst를 전송한다. 이때 전송되는 상향링크 Burst는 동일한 커버리지 클래스에 속하는 서로 다른 단말의 상향링크 Burst 간의 충돌 또는 서로 다른 커버리지 클래스에 속하는 서로 다른 단말의 상향링크 Burst 간의 충돌로 인해 발생하는 성능 저하를 방지하기 위해 보호 구간을 포함하여 구성될 수 있다.

- [52] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 어드밴스의 적용 효과를 도시한 것이다.

- [53] 도 4에서 Device 2는 기지국으로부터 할당받은 슬롯에서 Burst 1을 전송하고, Device 1은 기지국으로부터 할당받은 슬롯에서 Burst 2를 전송한다.

- [54] (a)는 타이밍 어드밴스와 보호 구간을 활용하지 않은 경우를 도시한 것이다. 타이밍 어드밴스를 활용하지 않았기 때문에 Burst 1은 기지국과 Device 2간의 라운드 트립 지연만큼 지연되어 기지국에서 수신되며, Burst 2는 기지국과 Device 1 간의 라운드 트립 지연만큼 지연되어 기지국에서 수신된다. Burst 포맷에서 보호 구간을 포함하지 않으므로, Burst 1의 지연으로 인해 Burst 1과 Burst 2간에 충돌하는 영역이 발생한다.

- [55] (b)는 타이밍 어드밴스를 활용하지 않고, 보호 구간을 활용한 경우의 실시 예를 나타낸다. 타이밍 어드밴스를 활용하지 않음으로 인해 발생하는 Burst 1과 Burst 2의 지연은 (a)와 동일하게 발생하나, Burst 포맷에서 보호 구간을 포함하였기 때문에 Burst 1과 Burst 2가 중첩되어도 충돌 영역이 발생하지 않는다.

- [56] (c)는 본 발명의 실시 예에 따른 커버리지 클래스별 타이밍 어드밴스를 활용한 예이다. (c)에서 Device 1는 커버리지 클래스 1에 대응되는 타이밍 어드밴스를 활용하고, Device 2는 커버리지 클래스 2에 대응되는 타이밍 어드밴스를 활용하며, 동일한 커버리지 클래스에 속하는 서로 다른 단말 간의 최대 전송 지연만큼의 보호 구간을 포함하는 Burst 포맷을 활용한다. Device 1과 Device 2는 각각의 커버리지 클래스에 따른 타이밍 어드밴스를 활용하므로 Burst 1과 Burst 2의 지연이 발생하지 않으며, 이로 인해 Burst 1과 Burst 2가 중첩되는 영역이 발생하지 않는다. 또한 (c)에서의 Burst 포맷이 포함하는 보호 구간도 (b)에서의

보호 구간에 비해 감소되었다.

- [57] 또한 Burst 1을 도 1의 Device 3이 전송하고 Burst 2를 도 1의 Device 2가 전송하는 상황을 가정하면, 동일한 커버리지 클래스 내의 서로 다른 단말 간 최대 전송지연만큼의 Burst 1의 지연으로 인해 Burst 1과 Burst 2가 중첩되는 영역이 발생할 수 있다. 그러나 본 발명의 실시예에서는 동일한 커버리지 클래스 내의 서로 다른 단말 간 최대 전송지연만큼의 보호 구간을 적용하며, 이로 인해 중첩되는 영역에서 충돌이 발생하지 않는다.
- [58] 한편, 도 3에서 설명한 과정을 통해 단말이 자신의 타이밍 어드밴스를 선택한다 하더라도 단말의 네트워크 상황에 따라 단말이 선택한 타이밍 어드밴스가 단말에게 적합하지 않을 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 타이밍 어드밴스의 오류 판단 및 정정 방법을 제안한다. 이하 명세서에서의 데이터는 단말의 데이터를 포함하는 Burst를 지칭한다.
- [59] 기지국은 랜덤 액세스(Random Access, 이하 RA) 과정에서 단말이 기지국으로 전송하는 RA 요청 메시지 또는 RA 과정 이후에 단말이 기지국으로 전송하는 상향링크 데이터를 이용하여 단말의 TA 오류를 판단할 수 있으며, TA 오류가 발생한 경우에 기지국은 이를 단말에게 알릴 수 있고, RA 절차와 데이터 (재)전송 절차를 기반으로 TA를 정정할 수 있다.
- [60] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 어드밴스 오류 판단 및 정정 방법을 설명하기 위한 RA 절차를 도시한 것이다.
- [61] 도 5의 (a)는 랜덤 넘버 기반의 RA 절차를 도시한 것이고, 도 5(b)는 C-RNTI 기반의 RA 절차를 도시한 것이다. (a)와 (b)에서 모두 RA 절차를 성공적으로 수행한 단말은 기지국으로부터 상향링크 데이터 전송을 위한 하향링크 제어 정보(DCI, Downlink Control Information)를 수신하며, 이를 토대로 기지국으로 상향링크 데이터를 전송한다.
- [62] 본 발명의 실시예에서는 상기 하향링크 제어 정보 전송과 상향링크 데이터 전송 과정을 이용하여 타이밍 어드밴스를 정정한다.
- [63] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 어드밴스 오류 판단 및 정정 방법을 도시한 것이다.
- [64] 도 6을 참조하면, 기지국은 RA 절차를 완료한 단말에게 상향링크 데이터 전송을 위한 하향링크 제어 정보를 전송할 때 하향링크 제어 정보에 TA 오류 정정 여부를 알리는 TA 오류 필드를 추가하여 전송할 수 있다(601). 이때 기지국은 TA 오류 필드 값을 미리 설정된 디폴트 값으로 설정하여 전송할 수 있으며, 도 6에서는 디폴트 값을 0으로 가정하였다. 또한 TA 오류 필드는 오류 여부만을 표시하는 용도로 사용되므로 1비트로 구성될 수 있다. 기지국으로부터 하향링크 제어 정보를 수신한 단말은 이를 기반으로 자신이 결정한 초기 TA값(initial TA)을 적용하여 상향링크 데이터를 전송한다(602). 기지국은 단말로부터 상향링크 데이터를 수신한 시점을 기반으로 초기 TA값의 오류 여부를 판단한다(603). 초기 TA값에 오류가 있다고 판단한 경우, 기지국은 TA

오류 비트를 1로 설정하고 다음 하향링크 제어 정보 전송 시점에 함께 단말로 전송한다(604). 하향링크 제어 정보를 수신한 단말은 TA 오류 비트 값이 1로 설정되어 있음을 확인한 후 TA 값에 오류가 있음을 알고 TA 값을 정정한다(605). 이후 단말은 604의 하향링크 제어 정보를 기반으로 정정한 TA 값(modified TA)을 적용하여 상향링크 데이터를 전송한다(606). 기지국은 단말로부터 상향링크 데이터를 수신한 시점을 기반으로 다시 상향링크 데이터에 포함된 정정된 TA값의 오류 여부를 판단한다(607). 정정된 TA 값에 오류가 없다고 판단한 경우, 기지국은 TA 오류 비트를 0으로 설정하고 다음 하향링크 제어 정보 전송 시점에 함께 단말로 전송한다(608). 하향링크 제어 정보를 수신한 단말은 TA 오류 비트 값이 0으로 설정되어 있음을 확인한 후 정정된 TA 값을 현재의 TA 값으로 설정한다(609). 상기 603 내지 609 과정은 기지국이 단말로 전송하는 TA 관련 파라미터를 통해 통지한 TA 오류 정정 최대 횟수만큼 반복하여 수행될 수 있다.

[65] 또한 본 발명의 다른 실시예로서 기지국은 TA값에 오류가 있다고 판단한 경우에 TA 오류 비트와 함께 TA 값의 증가 또는 감소를 지시하는 1비트의 값을 추가로 설정하여 단말에게 전송함으로써 단말이 TA 값을 좀 더 빠르게 정정하도록 할 수 있다. 이때 TA값의 증가 또는 감소를 나타내는 비트값은 하향링크 제어 정보 내에 별도의 필드로 설정되거나 TA 오류 필드를 2비트로 설정하여 활용할 수도 있다.

[66] 본 발명의 또 다른 실시예로서 기지국은 TA값에 오류가 있다고 판단한 경우에 TA 오류 비트와 함께 적절한 TA 값을 설정하여 단말로 전송함으로써 단말이 TA 값을 정확하게 정정하도록 할 수 있다. 이때 정정할 TA값을 나타내는 값은 하향링크 제어 정보 내에 별도의 필드로 설정되거나 TA 오류 필드를 확장하여 활용할 수도 있다.

[67] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 TA 정정 방법을 도시한 것이다.

[68] 도 7을 참조하면, 기지국은 RA 과정에서 단말로부터 수신한 RA 요청을 통해 1차적으로 TA 오류 여부를 판단한다(701). 기지국은 단말의 RA 요청을 성공적으로 수신한 경우 RA 요청의 수신 시점을 통해 TA 오류 여부를 판단할 수 있다. 기지국은 해당 단말에게 할당된 상향링크 자원의 시작 시점과 RA 요청의 수신시점과의 비교를 통해 라운드 트립 지연을 알 수 있으며, RA 과정을 위한 자원은 커버리지 클래스 별로 할당되기 때문에 단말이 데이터 전송 과정에서 활용할 초기 TA값을 미리 알 수 있다. 따라서 기지국은 단말이 데이터 전송 과정에서 활용할 초기 TA 값이 라운드 트립 지연을 보상하기에 적절하지 않으면 TA 오류가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 이후 RA 과정을 마친 후 상향링크 데이터를 위한 하향링크 제어 정보를 단말로 전송할 때 RA 과정에서 판단한 TA 오류 결과를 나타내는 비트값을 하향링크 제어 정보에 포함시켜서 전송한다(702). 도 7에서는 TA 오류가 존재하는 것으로 판단한 경우 TA 오류 비트값을 1로 설정하고 오류가 존재하지 않는 것으로 판단한 경우 TA 오류 비트값을 0으로 설정하는 것으로 가정하였다. 하향링크 제어 정보를 수신한

단말은 하향링크 제어 정보 내의 TA 오류 비트값을 확인하고 자신이 선택한 TA 값에 오류가 있는지 여부를 확인한다. TA 오류 비트값이 0으로 설정된 경우 자신이 선택한 TA 값(initial TA)에 오류가 없는 것으로 판단하고, 이후 해당 TA 값(initial TA)을 적용하여 상향링크 데이터를 전송하며, TA 오류 비트값이 1로 설정된 경우 자신이 선택한 TA 값(initial)에 오류가 있는 것으로 판단하고 TA 값을 정정한 후 정정된 TA 값(modified TA)을 적용하여 상향링크 데이터를 전송한다(703). 이후 기지국은 도 6에서 설명한 603 내지 607의 절차를 통해 2차 TA 오류 여부를 판단할 수 있다(704).

- [69] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 제어를 위한 기지국의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [70] 도 8을 참조하면, 기지국(800)은 제어부(811), 저장부(813) 및 송수신부(815)를 포함한다.
- [71] 제어부(811)는 기지국(800)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(811)는 기지국(800)이 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 선택, 오류 판단 및 정정에 관련된 전반적인 동작을 수행하도록 제어한다.
- [72] 송수신부(815)는 제어부(811)의 제어에 따라 단말과 각종 신호들 및 각종 메시지들을 송수신한다. 여기서, 송수신부(815)가 송수신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 6 및 도 7에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [73] 저장부(813)는 기지국(800)의 동작에 필요한 프로그램(program)과 각종 데이터 등, 특히 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 선택, 오류 판단 및 정정에 관련된 정보 등을 저장한다. 또한, 저장부(813)은 송수신부(815)가 기지국으로부터 수신한 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 저장한다.
- [74] 한편, 도 8에는 기지국(800)이 송수신부(815), 제어부(811), 저장부(813)와 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우를 도시하였으나, 기지국(800)은 송수신부(815), 제어부(811), 저장부(813) 중 적어도 두 개가 1개의 유닛으로 통합된 형태로 구현 가능함은 물론이다.
- [75] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 제어를 위한 단말의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [76] 도 9를 참조하면, 단말(900)은 제어부(911), 저장부(913) 및 송수신부(915)를 포함한다.
- [77] 제어부(911)는 단말(900)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(911)는 단말(900)이 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 선택, 오류 판단 및 정정에 관련된 전반적인 동작을 수행하도록 제어한다.
- [78] 송수신부(915)는 제어부(911)의 제어에 따라 기지국과 각종 신호들 및 각종 메시지들을 송수신한다. 여기서, 송수신부(915)가 송수신하는 각종 신호들 및 각종 메시지들 등은 도 6 및 도 7에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

- [79] 저장부(913)은 단말(900)의 동작에 필요한 프로그램(program)과 각종 데이터 등, 특히 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 선택, 오류 판단 및 정정에 관련된 정보 등을 저장한다. 또한, 저장부(913)은 송수신부(915)가 단말로부터 수신한 각종 신호들 및 각종 메시지들 등을 저장한다.
- [80] 한편, 도 9에는 단말(900)이 송수신부(915), 제어부(911), 저장부(913)와 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우를 도시하였으나, 단말(900)은 송수신부(915), 제어부(911), 저장부(913) 중 적어도 두 개가 1개의 유닛으로 통합된 형태로 구현 가능함은 물론이다.
- [81] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예에 따르면 단말은 커버리지 클래스에 기반하여 자체적으로 타이밍 어드밴스 값을 결정하고, 상향링크 전송과정에서 타이밍 어드밴스를 적용하여 전송시점을 제어함으로써 라운드 트립 지연을 보상할 수 있다. 또한 상향링크 전송지연의 감소로 인해 Burst 간 충돌 문제를 완화할 수 있으며, 보호 구간의 길이도 감소시킬 수 있다.
- [82] 한편, 본 문서에서 사용된 용어 "~부"는, 예를 들면, 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어(firmware) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함하는 단위(unit)를 의미할 수 있다. "~부"는, 예를 들면, 유닛(unit), 로직(logic), 논리 블록(logical block), 부품(component), 또는 회로(circuit) 등의 용어와 바꾸어 사용(interchangeably use)될 수 있다. "~부"는, 일체로 구성된 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. "~부"는 기계적으로 또는 전자적으로 구현될 수 있다. 예를 들면, "~부"는, 알려졌거나 앞으로 개발될, 어떤 동작들을 수행하는 ASIC(application-specific integrated circuit) 칩, FPGAs(field-programmable gate arrays) 또는 프로그램 가능 논리 장치(programmable-logic device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [83] 다양한 실시 예에 따른 장치(예: 모듈들 또는 그 기능들) 또는 방법(예: 동작들)의 적어도 일부는, 예컨대, 프로그램 모듈의 형태로 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체(computer-readable storage media)에 저장된 명령어로 구현될 수 있다. 상기 명령어는, 프로세서 (예: 프로세서(120))에 의해 실행될 경우, 상기 하나 이상의 프로세서가 상기 명령어에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체는, 예를 들면, 상기 메모리(130)가 될 수 있다.
- [84] 상기 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는, 하드디스크, 플로피디스크, 마그네틱 매체(magnetic media)(예: 자기테이프), 광기록 매체(optical media)(예: CD-ROM(compact disc read only memory), DVD(digital versatile disc), 자기-광 매체(magneto-optical media)(예: 플롭티컬 디스크(floptical disk)), 하드웨어 장치(예: ROM(read only memory), RAM(random access memory), 또는 플래시 메모리 등) 등을 포함할 수 있다. 또한, 프로그램 명령어는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다. 상술한 하드웨어 장치는 다양한 실시 예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지다.

- [85] 다양한 실시 예에 따른 모듈 또는 프로그램 모듈은 전술한 구성요소들 중 적어도 하나 이상을 포함하거나, 일부가 생략되거나, 또는 추가적인 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시 예에 따른 모듈, 프로그램 모듈 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적, 병렬적, 반복적 또는 휴리스틱(heuristic)한 방법으로 실행될 수 있다. 또한, 일부 동작은 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 다른 동작이 추가될 수 있다.
- [86] 다양한 실시 예에 따르면, 명령들을 저장하고 있는 저장 매체에 있어서, 상기 명령들은 적어도 하나의 프로세서에 의하여 실행될 때에 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 적어도 하나의 동작을 수행하도록 설정할 수 있다.
- [87] 그리고 본 명세서와 도면에 발명된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 실시 예에 따른 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 실시 예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시 예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 다양한 실시 예의 범위는 여기에 발명된 실시 예들 이외에도 본 발명의 다양한 실시 예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 다양한 실시 예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 통신 시스템에서 단말이 타이밍 어드밴스를 제어하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 셀을 선택하는 과정과, 상기 선택한 셀에서 복수의 커버리지 클래스 중 하나의 커버리지 클래스를 선택하는 과정과, 상기 선택한 커버리지 클래스를 기반으로 미리 결정된 복수의 타이밍 어드밴스 값들 중 하나의 타이밍 어드밴스 값을 선택하는 과정과, 상기 선택한 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 상향링크 전송시점을 결정하고, 상기 결정된 전송시점에 상향링크 데이터를 전송하는 과정을 포함하는 타이밍 어드밴스 제어 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 복수의 커버리지 클래스와 상기 복수의 타이밍 어드밴스 값은 각각 일대일 대응되는 타이밍 어드밴스 제어 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 단말이 셀을 재선택하는 과정과, 상기 재선택된 셀에서 상기 복수의 커버리지 클래스 중 하나의 커버리지 클래스를 재선택하는 과정과, 상기 재선택한 커버리지 클래스를 기반으로 상기 미리 결정된 복수의 타이밍 어드밴스 값들 중 하나의 타이밍 어드밴스 값을 재선택하는 과정과, 상기 재선택한 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 상향링크 전송시점을 재결정하고, 상기 재결정된 전송시점에 상향링크 데이터를 전송하는 과정을 더 포함하는 타이밍 어드밴스 제어 방법.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 상향링크 데이터는 보호 구간을 포함하여 구성되며, 상기 보호 구간은 동일한 커버리지 클래스 내에서 발생할 수 있는 최대 상향링크 전송 지연값 이상으로 설정되는 타이밍 어드밴스 제어 방법.
- [청구항 5] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 단말은 상기 선택 또는 재선택한 타이밍 어드밴스 값을 이용하여 상기 상향링크 데이터를 상기 기지국으로 전송하며, 상기 상향링크 데이터를 전송하는 과정 이후에, 상기 기지국으로부터 상기 상향링크 데이터의 전송을 위한 하향링크 제어 정보를 수신하는 과정과, 상기 수신한 하향링크 제어 정보에 포함된 타이밍 어드밴스의 오류 여부를 나타내는 정보를 확인하고, 상기 타이밍 어드밴스에 오류가 있다고 판단되는 경우에 상기 선택 또는 재선택한 타이밍 어드밴스 값을 정정하는 과정과,

상기 정정한 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 상향링크 전송시점을 결정하고, 상기 결정된 전송시점에 상향링크 데이터를 전송하는 과정을 더 포함하는 타이밍 어드밴스 제어 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 하향링크 제어 정보는,
상기 타이밍 어드밴스의 오류 여부를 나타내는 정보가 오류 있음을 나타내는 경우에, 상기 타이밍 어드밴스 값의 정정을 위한 추가 정보를 더 포함하는 타이밍 어드밴스 제어 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 타이밍 어드밴스 값의 정정을 위한 추가 정보는,
상기 타이밍 어드밴스 값의 증가 또는 감소를 지시하는 정보이거나,
정정할 타이밍 어드밴스 값을 나타내는 정보인 타이밍 어드밴스 제어 방법.

[청구항 8] 통신 시스템에서 기지국이 타이밍 어드밴스를 제어하는 방법에 있어서,
단말로 상향링크 데이터를 위한 정보를 전송하는 과정과,
상기 단말로부터 상향링크 데이터를 수신하는 과정을 포함하며,
상기 상향링크 데이터는 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 결정된 상향링크 전송시점으로부터 라운드 트립 지연만큼 지연되어 수신되며,
상기 타이밍 어드밴스 값은 상기 단말이 상기 기지국으로부터 수신한 신호를 기반으로 선택한 커버리지 클래스를 기반으로 선택되는 타이밍 어드밴스 제어 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 복수의 커버리지 클래스와 상기 복수의 타이밍 어드밴스 값은 각각 일대일 대응되는 타이밍 어드밴스 제어 방법.

[청구항 10] 제8항 또는 제9 항에 있어서,
상기 상향링크 데이터는 보호 구간을 포함하여 구성되며,
상기 보호 구간은 동일한 커버리지 클래스 내에서 발생할 수 있는 최대 상향링크 전송 지연값 이상으로 설정되는 타이밍 어드밴스 제어 방법.

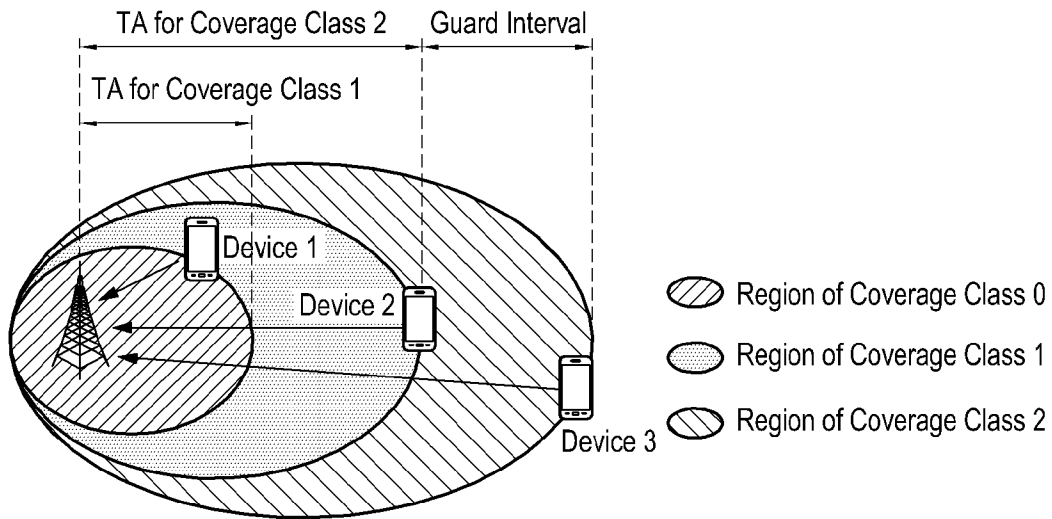
[청구항 11] 제8항 또는 제9 항에 있어서,
상기 상향링크 데이터를 수신하는 과정 이후에,
상기 단말로 상기 상향링크 데이터의 전송을 위한 하향링크 제어 정보에 타이밍 어드밴스의 오류 여부를 나타내는 정보를 포함하여 전송하는 과정과,
상기 타이밍 어드밴스의 오류 여부를 나타내는 정보를 토대로 정정된 타이밍 어드밴스 값을 기반으로 결정된 상향링크 전송시점으로부터 라운드 트립 지연만큼 지연된 시점에서, 상기 단말로부터 상향링크 데이터를 수신하는 과정을 더 포함하는 타이밍 어드밴스 제어 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,

상기 하향링크 제어 정보는,
상기 타이밍 어드밴스의 오류 여부를 나타내는 정보가 오류 있음을
나타내는 경우에, 상기 타이밍 어드밴스 값의 정정을 위한 추가 정보를 더
포함하는 타이밍 어드밴스 제어 방법.

- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 타이밍 어드밴스 값의 정정을 위한 추가 정보는,
상기 타이밍 어드밴스 값의 증가 또는 감소를 지시하는 정보이거나,
정정할 타이밍 어드밴스 값을 나타내는 정보인 타이밍 어드밴스 제어
방법.
- [청구항 14] 통신 시스템에서 타이밍 어드밴스를 제어하는 단말 장치에 있어서,
상기 단말 장치가 상기 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 의해서
동작함을 특징으로 하는 단말 장치.
- [청구항 15] 통신 시스템에서 타이밍 어드밴스를 제어하는 기지국 장치에 있어서,
상기 기지국 장치가 상기 제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 의해서
동작함을 특징으로 하는 기지국 장치.

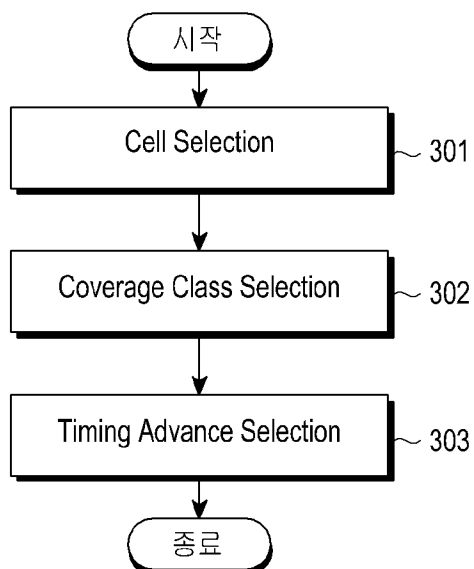
[도1]



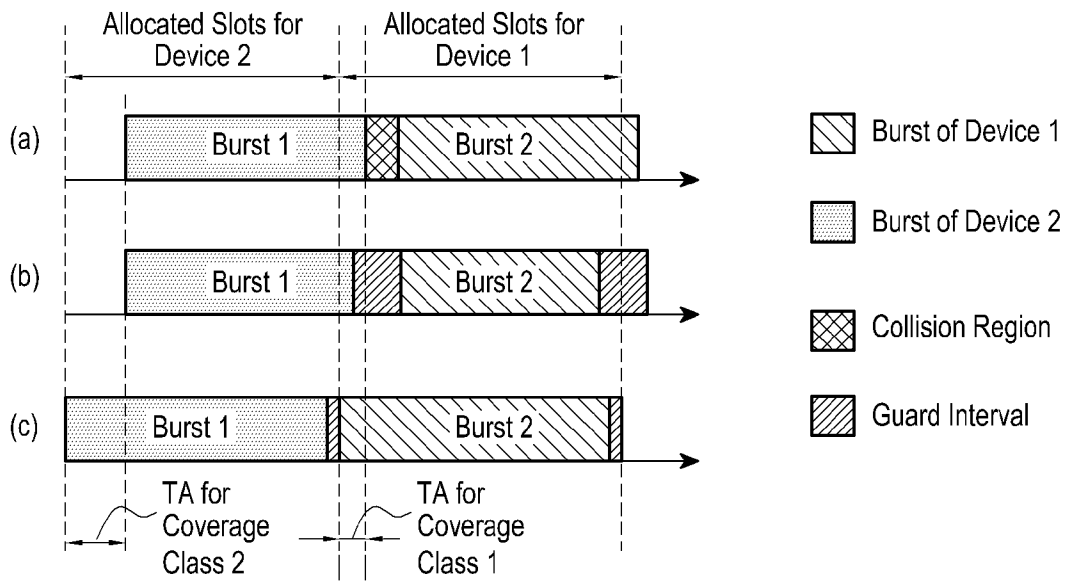
[도2]

Coverage Class Index	Timing Advance
0	TA ₀
1	TA ₁
2	TA ₂
⋮	⋮
C _{max}	TA _{Cmax}

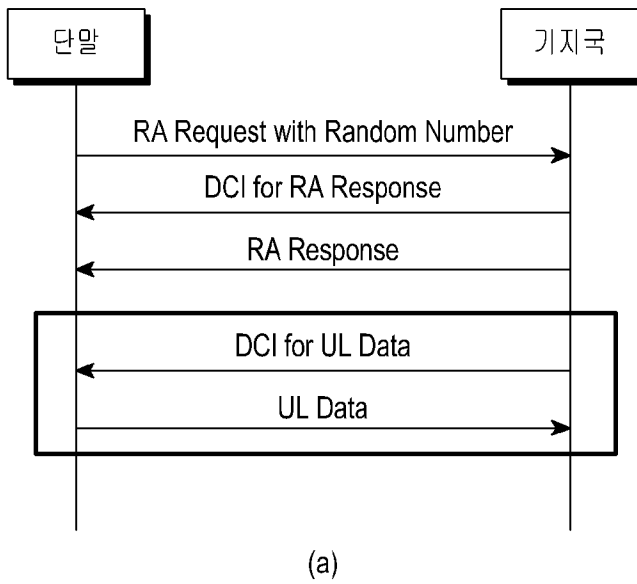
[도3]



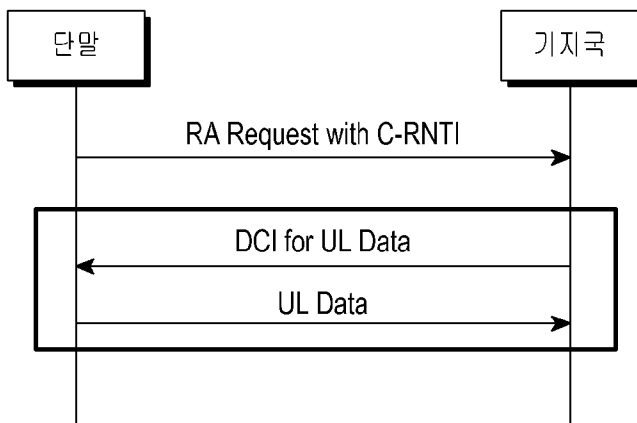
[도4]



[도5]

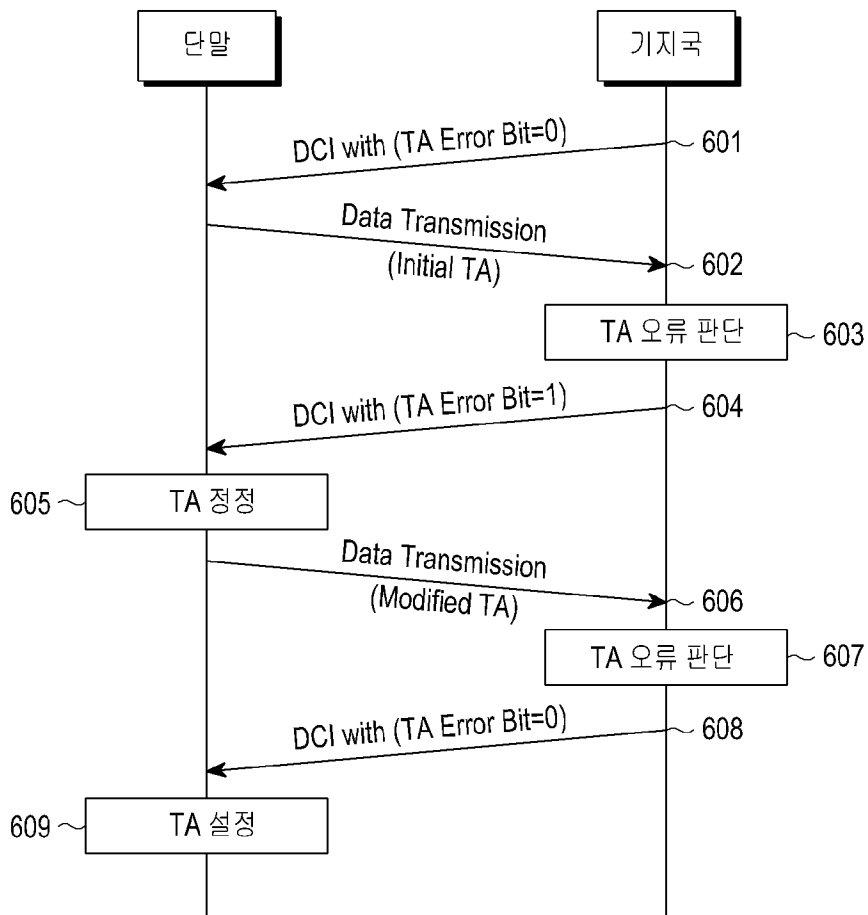


(a)

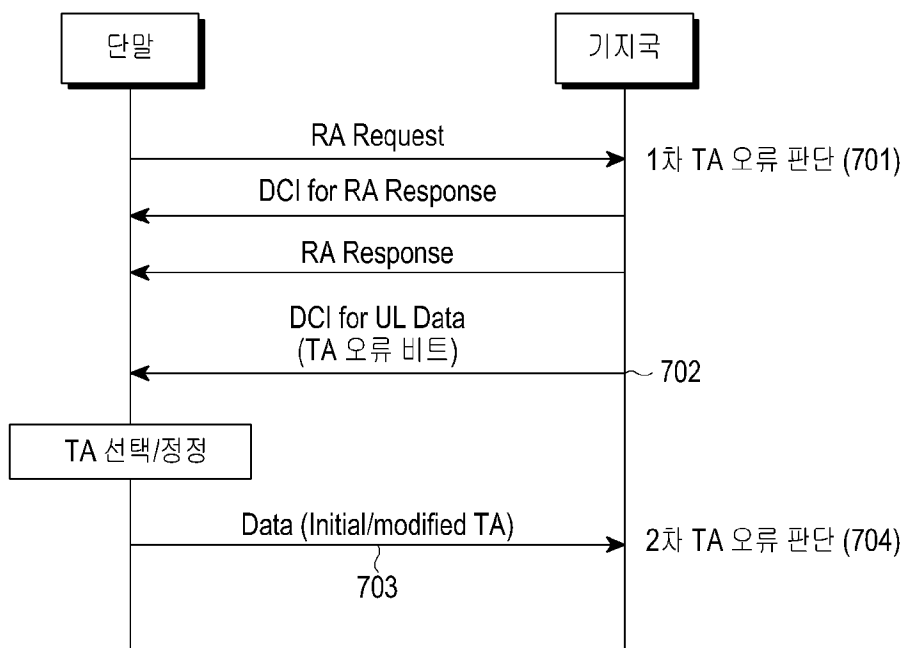


(b)

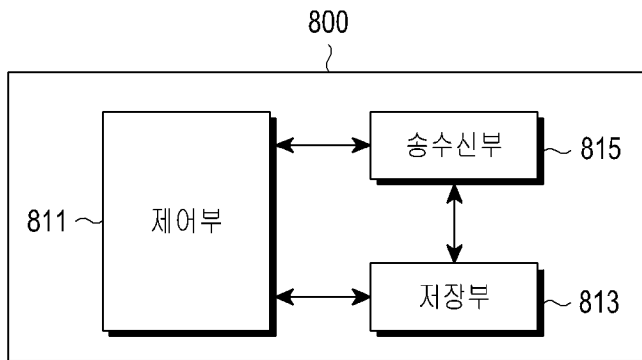
[도6]



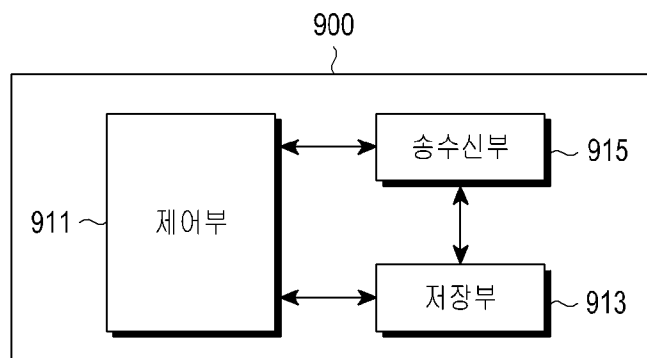
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006702**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 56/00(2009.01)i, H04W 48/20(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 56/00; H04W 16/04; H04W 16/32; H04W 48/20

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: timing advance, coverage class, round trip delay, uplink, selection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011-068367 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 09 June 2011 See paragraphs [116]-[119]; figure 9; and claim 1.	1-15
A	WO 2014-090046 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 19 June 2014 See paragraphs [0052]-[0055]; figure 12; and claim 1.	1-15
A	EP 2723129 A1 (ZTE CORPORATION) 23 April 2014 See paragraphs [0032]-[0047]; and figure 3.	1-15
A	HUAWEI et al., "Considerations on Timing and Synchronization for D2D", R1-134072, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74bis, Guangzhou, China, 28 September 2013 See pages 1-5.	1-15
A	HUAWEI et al., "Considerations on Timing for D2D", R1-135047, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #75, San Francisco, USA, 01 November 2013 See pages 1-4.	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

"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

24 AUGUST 2016 (24.08.2016)

Date of mailing of the international search report

24 AUGUST 2016 (24.08.2016)

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/KR2016/006702

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2011-068367 A2	09/06/2011	KR 10-2012-0117726 A	24/10/2012
		US 2012-0178482 A1	12/07/2012
		US 9042925 B2	26/05/2015
		WO 2011-068367 A3	13/10/2011
WO 2014-090046 A1	19/06/2014	CN 105027640 A	04/11/2015
		EP 2929739 A1	14/10/2015
		JP 2016-500489 A	12/01/2016
		KR 10-2015-0095735 A	21/08/2015
		US 2015-0304977 A1	22/10/2015
		WO 2014-089737 A1	19/06/2014
EP 2723129 A1	23/04/2014	AU 2013-275822 A1	19/12/2013
		AU 2013-275822 B2	19/02/2015
		CN 103582112 A	12/02/2014
		EP 2723129 A4	25/06/2014
		EP 2723129 B1	13/04/2016
		RU 2014102884 A	27/12/2015
		RU 2575922 C2	27/02/2016
		US 2015-0181595 A1	25/06/2015
		US 9253775 B2	02/02/2016
		WO 2013-185687 A1	19/12/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**H04W 56/00(2009.01)I, H04W 48/20(2009.01)I****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 56/00; H04W 16/04; H04W 16/32; H04W 48/20

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: 타이밍 어드밴스, 커버리지 클래스, 라운드 트립 지연, 상향링크, 선택

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2011-068367 A2 (엘지전자 주식회사) 2011.06.09 단락 [116]-[119]; 도면 9; 및 청구항 1 참조.	1-15
A	WO 2014-090046 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014.06.19 단락 [0052]-[0055]; 도면 12; 및 청구항 1 참조.	1-15
A	EP 2723129 A1 (ZTE CORPORATION) 2014.04.23 단락 [0032]-[0047]; 및 도면 3 참조.	1-15
A	HUAWEI 등, 'Considerations on timing and synchronization for D2D', R1-134072 , 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74bis, Guangzhou, China, 2013.09.28 페이지 1-5 참조.	1-15
A	HUAWEI 등, 'Considerations on timing for D2D', R1-135047, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #75, San Francisco, USA, 2013.11.01 페이지 1-4 참조.	1-15



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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 08월 24일 (24.08.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 08월 24일 (24.08.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이은규

전화번호 +82-42-481-3580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2011-068367 A2	2011/06/09	KR 10-2012-0117726 A US 2012-0178482 A1 US 9042925 B2 WO 2011-068367 A3	2012/10/24 2012/07/12 2015/05/26 2011/10/13
WO 2014-090046 A1	2014/06/19	CN 105027640 A EP 2929739 A1 JP 2016-500489 A KR 10-2015-0095735 A US 2015-0304977 A1 WO 2014-089737 A1	2015/11/04 2015/10/14 2016/01/12 2015/08/21 2015/10/22 2014/06/19
EP 2723129 A1	2014/04/23	AU 2013-275822 A1 AU 2013-275822 B2 CN 103582112 A EP 2723129 A4 EP 2723129 B1 RU 2014102884 A RU 2575922 C2 US 2015-0181595 A1 US 9253775 B2 WO 2013-185687 A1	2013/12/19 2015/02/19 2014/02/12 2014/06/25 2016/04/13 2015/12/27 2016/02/27 2015/06/25 2016/02/02 2013/12/19